MIRT-Verkenning Sloterdijk – Amsterdam Centrum

Ontwerpnotitie - NKO

28 april 2026

MIRT-verkenning
OV-verbinding Sloterdijk - Amsterdam centrum

VALIDATIE EN AUTORISATIE

Document	Ontwerpnotitie - NKO
Dossier	MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk – Amsterdam centrum
Documentnr.	OVSA/xx
Versienr.	0.6
Status	Concept
Datum	28-04-2026

Omschrijving en toelichting versie	Datum	Versie
Concept versie, t.b.v. verzending NKO aan AKO (ter informatie)	14-04-2026	0.5
Definitieve Concept versie, t.b.v. verzending NKO aan AKO (ter informatie)	28-04-2026	0.6

INHOUD

Paginanummers Verwijzen naar A3 Bladen

1. Inleiding ... 3
1.1 Doel Ontwerpnotitie ... 3
1.2 Totstandkoming oplossingsrichtingen ... 3
1.3 Leeswijzer ... 3

2. Context en opbouw oplossingsrichtingen ... 4
2.1 Plangebied ... 4
2.2 Opbouw oplossingsrichtingen ... 4
2.3 Toelichting varianten ... 4
2.4 Uitgangspunten ... 5
2.4.1 Uitgangspunten per modaliteit ... 5

3. Uitwerking oplossingsrichtingen ... 6
Overzicht van de oplossingsrichtingen ... 6
TREIN 2A ... 7
Bouwstenen van deze oplossingsrichting ... 8
Inpassing Tram 6 ... 9
Integratie Hemknoop ... 10
TREIN 2C ... 11
Bouwstenen van deze oplossingsrichting ... 12
Inpassing Tram 2 ... 13
Inpassing Tram 5 ... 15
Integratie Hemknoop ... 16
Integratie Spaarndammerdijk ... 17
METRO 2A ... 18
Bouwstenen in deze oplossingsrichting ... 19
Inpassing Metro 2 ... 20
Inpassing Tram 5 ... 21
METRO 2C ... 22
Bouwstenen in deze oplossingsrichting ... 23
Inpassing Metro 2 ... 24
Integratie station Hemknoop ... 25
METRO 2D ... 26
Bouwstenen van deze oplossingsrichting ... 27
Inpassing Metro 2 ... 28
Inpassing Tram 3 ... 29
Inpassing Tram 5 ... 30
Integratie Hemknoop ... 31
METRO 4A ... 32
Bouwstenen in deze oplossingsrichting ... 33
Inpassing Metro 4 ... 34
Inpassing tram 5 ... 36
Integratie Hemknoop ... 37
Integratie Station Nassauplein ... 37
METRO 6A ... 38
Bouwstenen van deze oplossingsrichting ... 39
Inpassing Metro 6: ... 40
Inpassing tram 4: ... 41
Inpassing tram 5 ... 42
Integratie Hemknoop ... 43
Integratie Station Zaanstraat ... 43
TRAM 244
Bouwstenen in deze oplossingsrichting ... 45
Inpassing Tram 2 ... 46
Inpassing tram 5 ... 48
Integratie Spaarndammerdijk ... 49
BUS 1A 50
Bouwstenen in deze oplossingsrichting ... 51
Inpassing Bus 1 ... 52
Inpassing tram 5 ... 54
Integratie Spaarndammerdijk ... 55

1. INLEIDING

Voor u ligt de Ontwerpnotitie met daarin de uitwerking van oplossingsrichtingen voor de Analytische fase van de MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk – Amsterdam (OVSA). Dit document is een bijlage bij de Notitie Kansrijke Oplossingsrichtingen (NKO) (d.d. 14-4-2026 versie 2.0). Een algemene projectintroductie, uitleg over de MIRT-verkenning en voorafgaande stappen in deze verkenning is te vinden in het bovenliggende document NKO. Daarnaast beschrijft het NKO de beoordeling van de verschillende oplossingsrichtingen en welke oplossingen verder worden uitgewerkt in de volgende fase van de MIRT-verkenning (Beoordelingsfase).

1.1 Doel Ontwerpnotitie

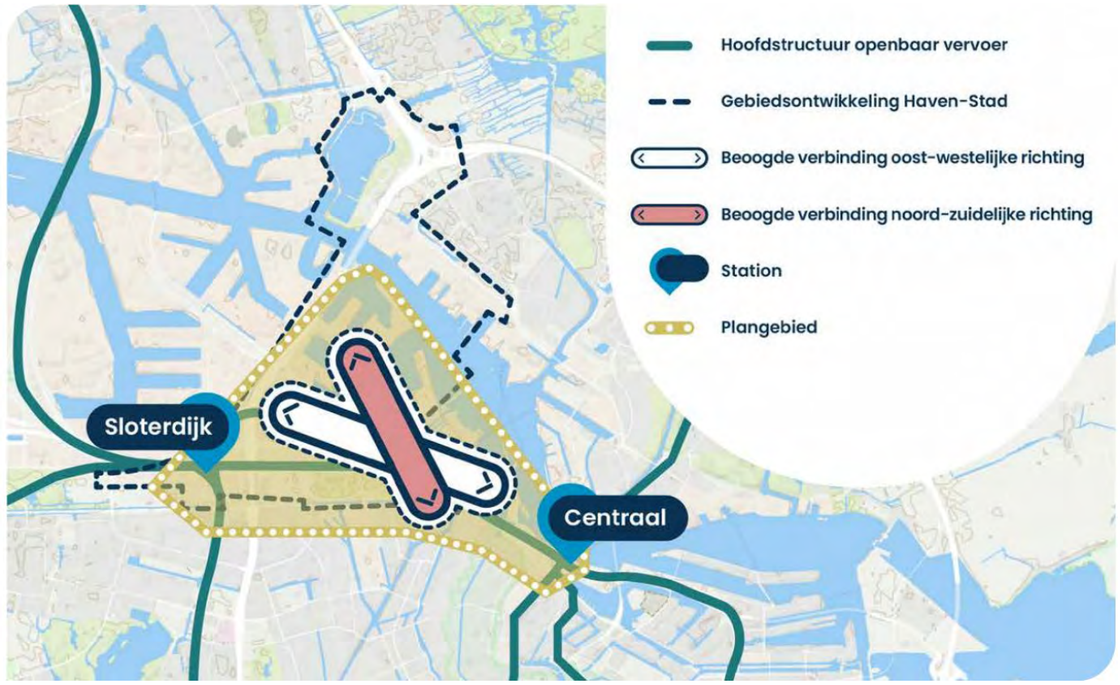
In de shortlist zijn negen oplossingsrichtingen opgenomen. Deze oplossingsrichtingen zijn in de Analytische fase verder uitgewerkt in onder meer een Functioneel Ontwerp (FO) en een Elementair Ontwerp (EO). Deze uitwerking is gedaan ten behoeve van het bepalen van kansrijkheid op het gebied van technische haalbaarheid, ruimtelijke kwaliteit en werkend vervoersysteem. Daarnaast dienen de ontwerpen als basis voor de beoordeling op andere relevante criteria, zoals de kostenraming en het onderzoeken van de milieueffecten. Deze ontwerpnotitie is toegepast voor de trechtering van de oplossingsrichtingen (zeef 1). De ontwerpnotitie bevat een toelichting van de gemaakte ontwerpkeuzes van deze oplossingsrichtingen.

1.2 Totstandkoming oplossingsrichtingen

De oplossingsrichtingen zijn onder andere tot stand gekomen op basis van uitgangspunten, die aan het begin van de Analytische fase zijn vastgesteld samen met de betrokken partijen. Voor deze MIRT-verkenning zijn dit het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, de Vervoerregio Amsterdam en de gemeente Amsterdam (Verkeer en Openbare Ruimte (V&OR)) als de drie opdrachtgevende partijen. Verder zijn de programmaorganisatie Haven-Stad, ProRail, de Nederlandse Spoorwegen (NS), GVB en het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) adviserende partijen.

De oplossingsrichtingen zijn uitgewerkt op het niveau van een Functioneel Ontwerp (FO) en een Elementair Ontwerp (EO). Indien van toepassing is een vlekkenplan opgesteld en zijn kritische doorsnedes gemaakt. De FO's en EO's zijn uitgewerkt op bouwsteenniveau. De EO-tekeningen van de bouwstenen zijn samengebracht op overzichtstekeningen per oplossingsrichting.

In verschillende werkgroepoverleggen, met daarin vertegenwoordiging vanuit de betrokken projectpartners, zijn (tussen)resultaten van de uitwerking van de oplossingsrichtingen beoordeeld. Hierin zijn wanneer van toepassing, uitgangspunten aangevuld. De verwerking van de reviews uit de projectorganisatie en de werkgroepen hebben geleid tot de oplossingsrichtingen zoals ze in deze ontwerpnotitie zijn weergegeven. Deze zijn op een voldoende niveau zijn uitgewerkt om de beoordeling voor zeef 1 uit te voeren.



Figuur 1: Plangebied MIRT-verkenning (geel gearceerde gebied) in relatie tot de gebiedsontwikkeling Haven-Stad

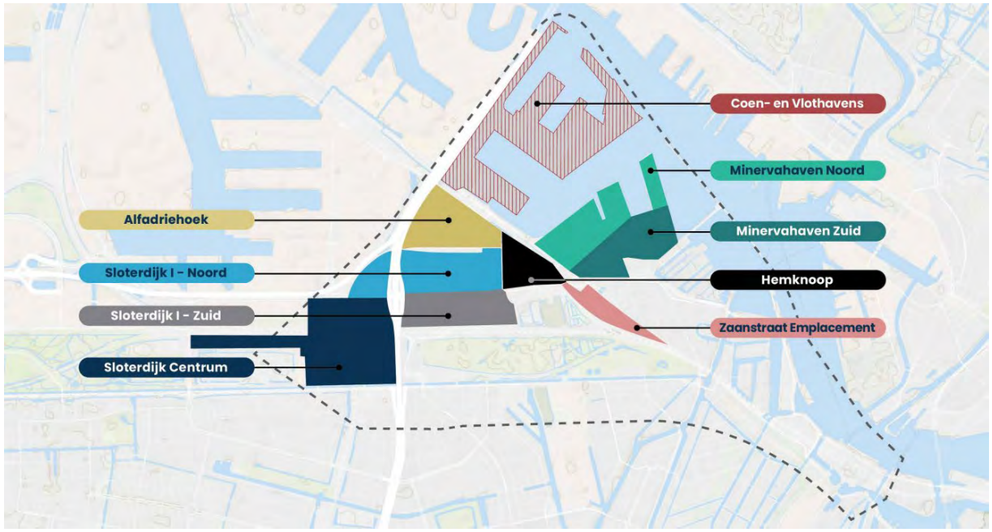
1.3 Leeswijzer

Deze ontwerpnotitie bestaat uit drie hoofdstukken. In hoofdstuk 1 is het doel en de totstandkoming van de ontwerpnotitie toegelicht. Hoofdstuk 2 beschrijft de context van het plangebied, de relevante randvoorwaarden en de opbouw van de oplossingsrichtingen. In hoofdstuk 3 zijn de afzonderlijke oplossingsrichtingen uitgewerkt en voorzien van de technische en ruimtelijke aandachtspunten die bij de beoordeling (zeef 1) een rol spelen.

2. CONTEXT EN OPBOUW OPLOSSINGSRICHTINGEN

2.1 Plangebied

Binnen de MIRT-verkenning wordt gezocht naar nieuwe OV-verbindingen in het gebied van station Amsterdam Sloterdijk (hierna aangeduid als Sloterdijk) tot Amsterdam centrum. Het zoekgebied omvat Haven-Stad Zuid (het gedeelte van Haven-Stad dat ten zuiden van het IJ ligt) tot aan de binnenstad, inclusief de tussenliggende wijken zoals de Spaarndammerbuurt en Houthavens. In Figuur 2 is het plangebied opgenomen. Met centrum bedoelen we zowel station Amsterdam Centraal (hierna aangeduid als Centraal) als het westelijk deel van de historische binnenstad. De deelgebieden van Haven-Stad Zuid die onderdeel zijn van deze verkenning (eerste fase), zijn in kleur weergegeven. De ontwikkeling van deelgebied Coen- en Vlothavens start pas na de eerste fase en is daarom gearceerd weergegeven. Dit gebied nemen we in deze verkenning alleen mee in de analyses voor toekomstvastheid en is geen onderdeel van deze ontwerpnotitie.



Figuur 2: Plangebied met ontwikkelgebieden Haven-Stad Zuid

2.2 Opbouw oplossingsrichtingen

In de Analytische fase van deze MIRT-Verkenning worden oplossingsrichtingen opgesteld. Het samenstellen van oplossingsrichtingen bestaat uit het combineren van de verschillende bouwstenen. Een bouwsteen is bijvoorbeeld een tram, trein, metro, bus of overige OV-voorzieningen, in combinatie met bijvoorbeeld een te rijden route/tracé of een bepaald station. Een oplossingsrichting bevat minstens één bouwsteen oost-west die de oost-westelijke en west-oostelijke vervoersbewegingen faciliteert en een bouwsteen noord-zuid die de verbinding maakt vanuit Haven-Stad met de binnenring. Aan de oplossingsrichtingen zijn aanvullende buslijnen toegevoegd om het OV-systeem te versterken en alle deelgebieden van Haven-Stad Zuid in de eerste fase te ontsluiten.

Er zijn 32 oplossingsrichtingen in *zeef 0* beoordeeld op hun bijdrage aan de doelen en hun technische, ruimtelijke en financiële haalbaarheid. De 9 oplossingen die hieraan voldeden, zijn op de shortlist geplaatst en zijn in *zeef 1* verder onderzocht op doelbereik, haalbaarheid, toekomstvastheid, kosten/baten, maatschappelijke effecten en leefomgeving. In Tabel 1 is te zien uit welke bouwstenen de oplossingsrichtingen van de shortlist zijn opgebouwd. In deze ontwerpnotitie zijn per oplossingsrichting zowel het Functioneel Ontwerp als het Elementair Ontwerp uitgewerkt. Het Functioneel Ontwerp geeft een schematisch en conceptueel beeld van hoe de gebruiksbehoeften zijn vertaald naar werkbare systemen. In het Elementair Ontwerp is de verdere uitwerking van de alignementen van het spoor opgenomen. Daarnaast zijn per oplossingsrichting overzichtstekeningen opgesteld die de samenhang tussen de bouwstenen tonen. Voor belangrijke knooppunten zijn vlekkenplannen gemaakt die een eerste indruk geven van de ruimtelijke inpassing van stations en bijbehorende voorzieningen. Deze uitwerking is gebruikt als basis voor de beoordeling in het NKO.

Tabel 1: Overzicht van de oplossingsrichtingen en welke bouwstenen hier onderdeel van zijn

Oplossingsrichting	Bouwstenen				
	Trein	Metro	Tram (oost-west)	Tram (noord-zuid)	Bus
Trein 2A	Trein 2	-		Tram 6	-
Trein 2C	Trein 2	-	Tram 2	Tram 5	-
Metro 2A	-	Metro2	-	Tram 5	-
Metro 2C	Trein 2	Metro2	-	-	-
Metro 2D	-	Metro2	Tram 3 (ingekort)	Tram 5	-
Metro 4A	-	Metro 4		Tram 5	-
Metro 6A	-	Metro 6	Tram 4	Tram 5	-
Tram 2	-	-	Tram 2	Tram 5	-
Bus 1A	-	-		Tram 5	Bus 1

2.3 Toelichting varianten

De oplossingsrichtingen op de shortlist zijn opgebouwd uit bouwstenen. Enkele van deze bouwstenen hebben nog één of meerdere varianten, zie Tabel 2. Dit kan betrekking hebben op bijvoorbeeld een verlegging van een tracé of de locatie van een station. De meest kansrijke variant is als werkhypothese meegenomen in de beoordeling van zeef 1. Tabel 2 geeft een overzicht van alle varianten per bouwsteen en per oplossingsrichting. Varianten zijn in deze fase niet afgevallen, maar zijn voor de beoordeling in zeef 1 niet verder uitgewerkt. Mocht daar in later stadium aanleiding toe zijn, dan kunnen deze varianten alsnog worden uitgewerkt.

Tabel 2: Overzicht van varianten

Modaliteit	Varianten	Trein		Metro					Tram	Bus
		2A	2C	2A	2C	2D	4A	6A	2	tA
Metro	Metrostation Hemknoop Noord			●	●	●		●		
	Metrostation Hemknoop Zuid			●	●	●	●			
	Metrostation Hemknoop Buurtvariant			●	●	●		●		
	Metrostation Hemknoop Minervahaven			●	●	●				
	Metrostation Korte Prinsengracht						●			
Tram	Sneltram Haarlemmer Houttuinen		●						●	
	Sneltram Hatostraat		●						●	
	Sneltram Van Diemenstraat		●						●	
	Tram Houtmankade	●	●	●		●	●	●	●	●
	Tram Westerdok					●				
	Tram Zoutkeetsgracht	●	●	●		●	●	●	●	●
	Tram Marnixstraat	●	●	●		●	●	●	●	●
Bus	Snelbus Haarlemmer Houttuinen									●
	Snelbus Van Diemenstraat									●

2.4 Uitgangspunten

Zoals aangegeven in de inleiding zijn de bouwstenen die gebruikt zijn voor het samenstellen van de oplossingsrichtingen onder andere ontworpen op basis van uitgangspunten, die zijn vastgesteld samen met de projectpartners. In deze paragraaf worden de algemene uitgangspunten en ontwerpuitgangspunten van een bouwsteen of oplossingsrichting toegelicht.

2.4.1 Uitgangspunten per modaliteit

Trein



Materieel: Uitgangspunt is een regulier treinprofiel. Er moet rekening gehouden worden met goederenvervoer op de spoorlijnen. Sprintermaterieel mag gekoppeld worden tot een maximale lengte van 275 meter.
Infrastructuur: Uitgangspunt is perrons met een lengte van 280 meter (indien onmogelijk, is 275m bespreekbaar).
Stations: Er wordt geen commercie meegenomen op en rond de stations.
Fietsvoorzieningen: Er wordt ruimte voorzien voor fietsvoorzieningen nabij treinstations op basis van specifieke kenmerken, zoals stationslocatie en de mate van multimodaliteit.
Ontwerpvoorschriften: ProRail: OVS00026 Profiel van Vrije Ruimte (versie 006); OVS00056-4.1 Alignement (versie 003); OVS00056-4.2 Sporen dwarsprofiel (versie 004); ProRail (OVS); OVS00056-6.1 Wissels en Kruisingen (versie 009); OVS00056-7.1 Baanlichaam en Geotechniek (versie 004); OVS00067 Perrons (versie 007)
Werkhypothesen:
Sprinterdienst moet acht keer per uur worden uitgevoerd. Geen koppeling of ontkoppeling van sprintermaterieel bij nieuwe stations.

Metro



Materieel: Uitgangspunt is gekoppeld materieel met een maximale lengte van 120 meter en metrostellen van de M5 en M7 serie.
Infrastructuur: Uitgangspunt is perrons met een lengte van 130 meter. Uitgangspunt is twee keersporen achter een eindpunt en langkeren en kortkeren bij een eindpunt. Als door implementatie van de oplossingsrichtingen de huidige functie van opstelterrein Isolatorweg qua voorzieningen (o.a. wasstraat) en opstelplekken niet meer mogelijk is, worden daarvoor alternatieve opties binnen het plangebied gezocht.
Stations en Haltes: In de MIRT-verkenning wordt geen commercie meegenomen op en rond de stations.
Fietsvoorzieningen: Er wordt ruimte voorzien voor fietsvoorzieningen nabij metrostations op basis van specifieke kenmerken, zoals stationslocatie en de mate van multimodaliteit.
Toekomstvastheid: De mogelijkheden voor het verlengen van de perrons naar 155 meter worden geïnventariseerd.
Ontwerpvoorschriften: Het ontwerp van de oplossingsrichtingen voldoet aan de ontwerpvoorschriften van GVB: "*Handboek Spoorontwerp Metro Systeem Amsterdam deel I - versie 6.1 Metro*" & "*Handboek Spoorontwerp Metro v6.0 - Bijlagen Metro*"
Werkhypothese: Uitgangspunt is een bedieningsperiode conform het metrokader. Dit betekent dat het metronet op werkdagen ten minste tussen circa 05:30 uur en circa 00:30 uur wordt bediend, op zaterdagen ten minste tussen circa 06:00 uur en circa 00:30 uur en op zondagen ten minste tussen circa 07:00 uur en circa 00:30 uur.

Tram



Algemeen:
Voor Tram wordt onderscheid gemaakt tussen Reguliere tramlijnen en sneltrams.
Ontwerpvoorschriften: Het ontwerp van de oplossingsrichtingen voldoet aan ontwerpvoorschriften van GVB: Integraal Programma van Eisen Operationeel Systeem Tram Amsterdam, Deel 1 (Topspecificatie) Deel 2 (Segmentspecificatie infrastructuur) en Deel 3 (Segmentspecificatie Tramhalten).
Werkhypothese: Er is afgesproken dat, waar mogelijk, de spoorbanen in groen ingepast worden, zodat geen volledige verharding van het traject ontstaat.

Tram



Sneltram:
Materieel: Uitgangspunt voor de tram als sneltram is een tweerichtingentram met een maximale lengte van 60 meter. Dit wordt gedaan door het inzetten van gekoppelde voertuigen.
Infrastructuur: Uitgangspunt voor de sneltramtram is het gebruik van een eigen baan en een eindpunt met drie sporen en perrons.
Haltes: Uitgangspunt is reguliere haltes. Behalve het voorzien van ruimte voor fietsvoorzieningen nabij haltes worden er in deze fase van de MIRT-verkenning geen aanvullende voorzieningen op haltes meegenomen.

Reguliere tram:
Materieel: Reguliere tram gebruikt eenrichtingsmaterieel met een lengte van 30 meter.
Infrastructuur: Reguliere tram gebruikt een eindpunt met een keerlus en de standaard halte-indeling.
Haltes: Uitgangspunt is reguliere haltes. Behalve het voorzien van ruimte voor fietsvoorzieningen nabij haltes worden er in deze fase van de MIRT-verkenning geen aanvullende voorzieningen op haltes meegenomen.
Toekomstvastheid: In de oplossingsrichtingen en alternatieven worden de mogelijkheden voor een reguliere tramlijn met een materieellengte van 40 meter geïnventariseerd.

Bus



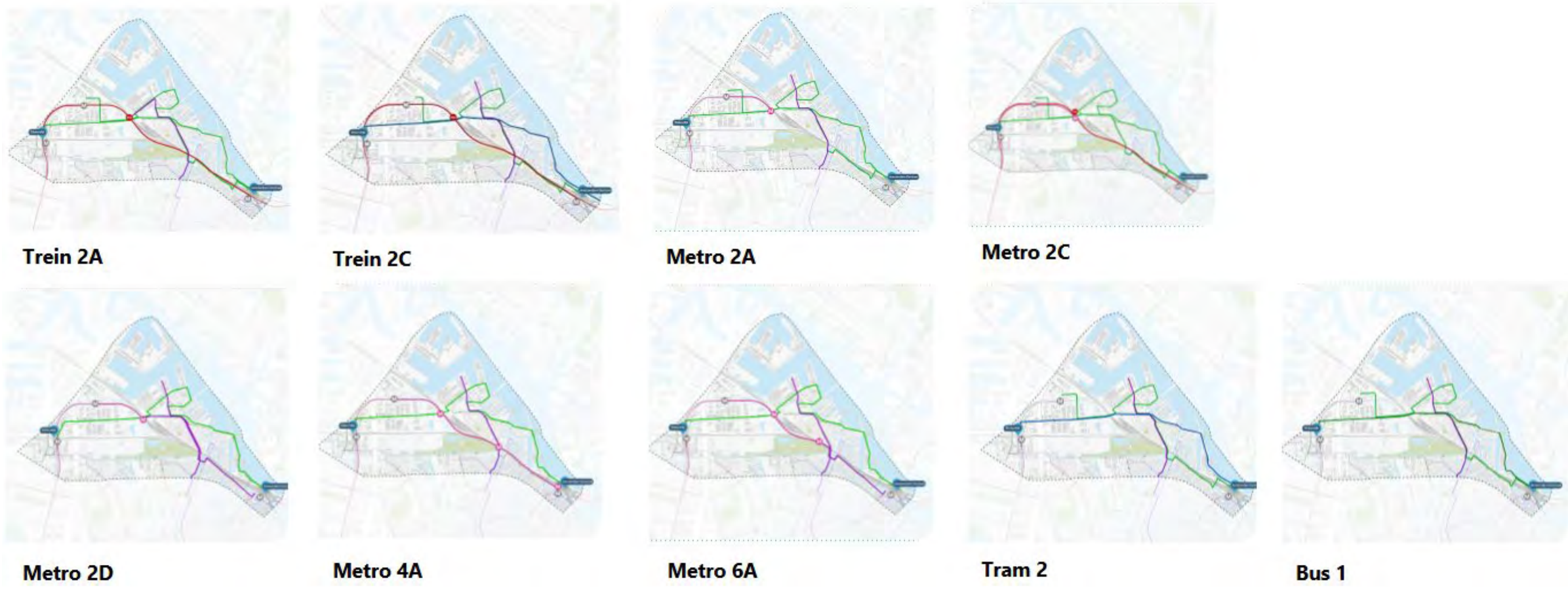
Algemeen:
Voor bus wordt onderscheid gemaakt tussen een Reguliere bus en Snelbus.
Ontwerpvoorschriften: voor het ontwerp van de buslijnen in de oplossingsrichtingen zijn geen specifieke ontwerpvoorschriften gebruikt.
Haltes: Er ruimte wordt voorzien voor fietsvoorzieningen nabij bushaltes
Overige aannames:
De breedte van een enkele rijbaan is 3,5 meter.
De breedte van een dubbele rijbaan is 7,0 meter.
De lengte van de halte bij een solitaire bus is totaal 45 meter.

Snelbus:
Materieel: Uitgangspunt is elektrische bussen (zero emission) met een lengte van 24m die maatgevend is voor het ontwerp van de boogstralen
Infrastructuur: Uitgangspunt bij de snelbus is een buslijn die gebruikt maakt van een eigen baan. In de MIRT-verkenning wordt de laadinfrastructuur voor elektrische bussen meegenomen
Werkhypothese: Op een gelijkvloerse kruising heeft een snelbus prioriteit boven andere verkeersmodaliteiten.

Reguliere bus:
Materieel: Uitgangspunt is elektrische bussen (zero emission) met een lengte van 15m die maatgevend is voor het ontwerp van de boogstralen
Infrastructuur: In de MIRT-verkenning wordt de laadinfrastructuur voor elektrische bussen meegenomen

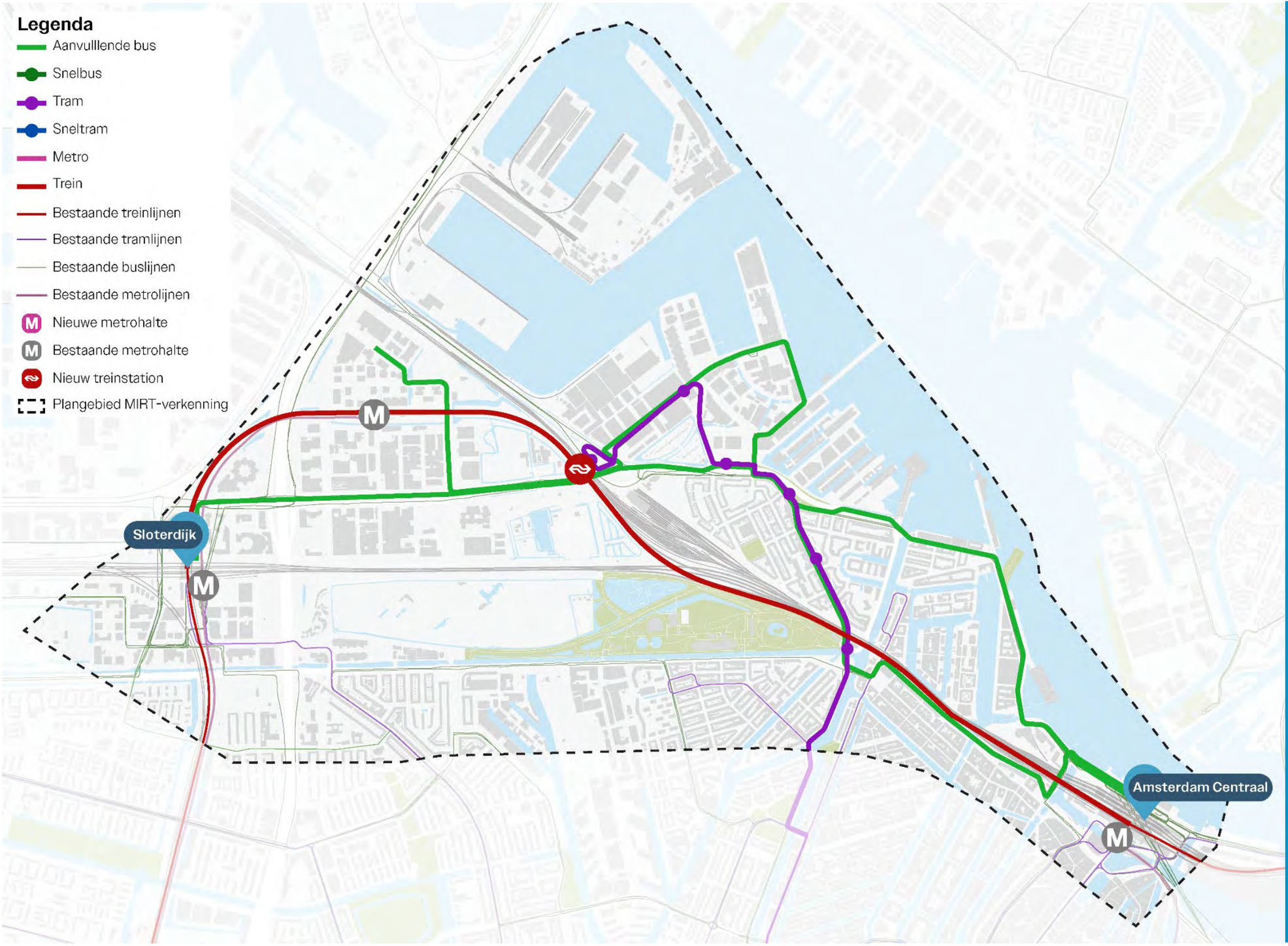
3. UITWERKING OPLOSSINGSRICHTINGEN

Overzicht van de oplossingsrichtingen



Figuur 3: Overzicht van de oplossingrichtingen

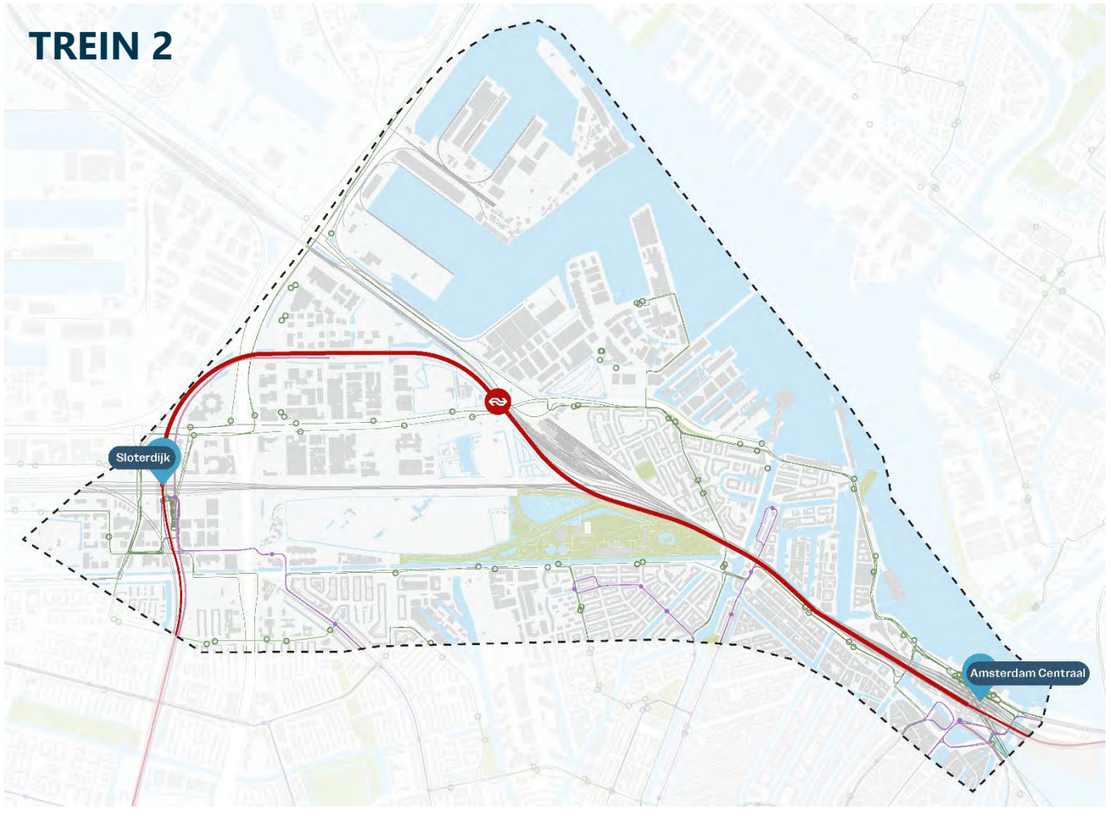
TREIN 2A



BESCHRIJVING:

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een nieuw treinstation, een tramverbinding en een busnetwerk. Het nieuwe treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk (bouwsteen Trein 2). De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation en de treinperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid (bouwsteen Tram 6). Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Hemknoop. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op trein en tram is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.

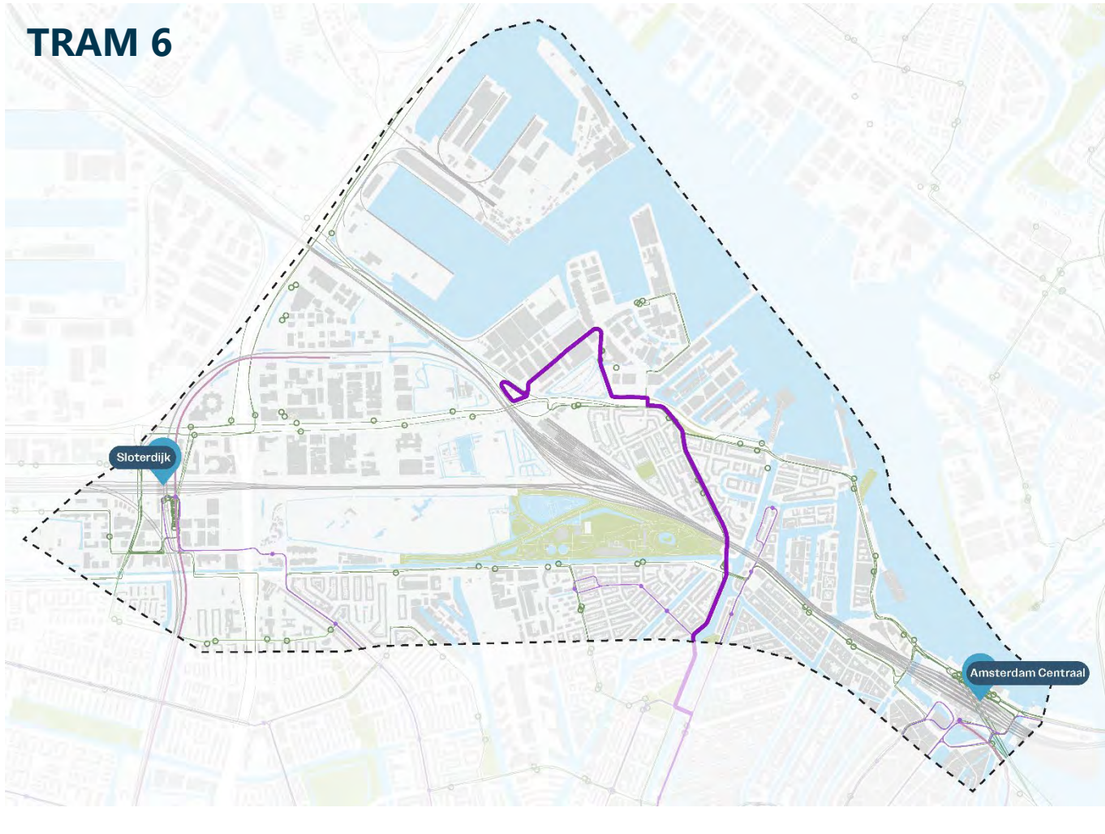
Bouwstenen van deze oplossingsrichting



Trein 2 betreft een aanpassing van de bestaande Airport Sprinter tussen Hoofddorp en Amsterdam Centraal om in te spelen op de toekomstige vervoervraag. De Airport Sprinter maakt deel uit van een volledig gescheiden treinnetwerk en rijdt met treinstellen in meervoudige samenstelling. Het systeem is ontworpen voor kortere afstanden met een all-stop bedieningspatroon (dienst die bij alle haltes of stations stopt). Deze bouwsteen bestaat uit een nieuw treinstations bij Hemknoop, halverwege dit traject.
Het grootste deel van de spoorinfrastructuur is reeds aanwezig. Waar mogelijk worden bestaande sporen, wissels en voorzieningen benut of aangepast. Het nieuwe treinstation wordt gebouwd bij Hemknoop aan de zuidzijde van de spoorcorridor. Bestaande voorzieningen op station Amsterdam Centraal en Sloterdijk worden benut.

Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie:* Maximaal elke 7,5 minuut (8x per uur) per richting tussen Hoofddorp en Amsterdam Centraal.
- *Materieel:* Uitgevoerd met materieel SLT16 (reguliere sprinter) met een maximale capaciteit van 1088 passagiers.
- *Traject:* gebruik maken van bestaand tracé (circa 5 kilometer).



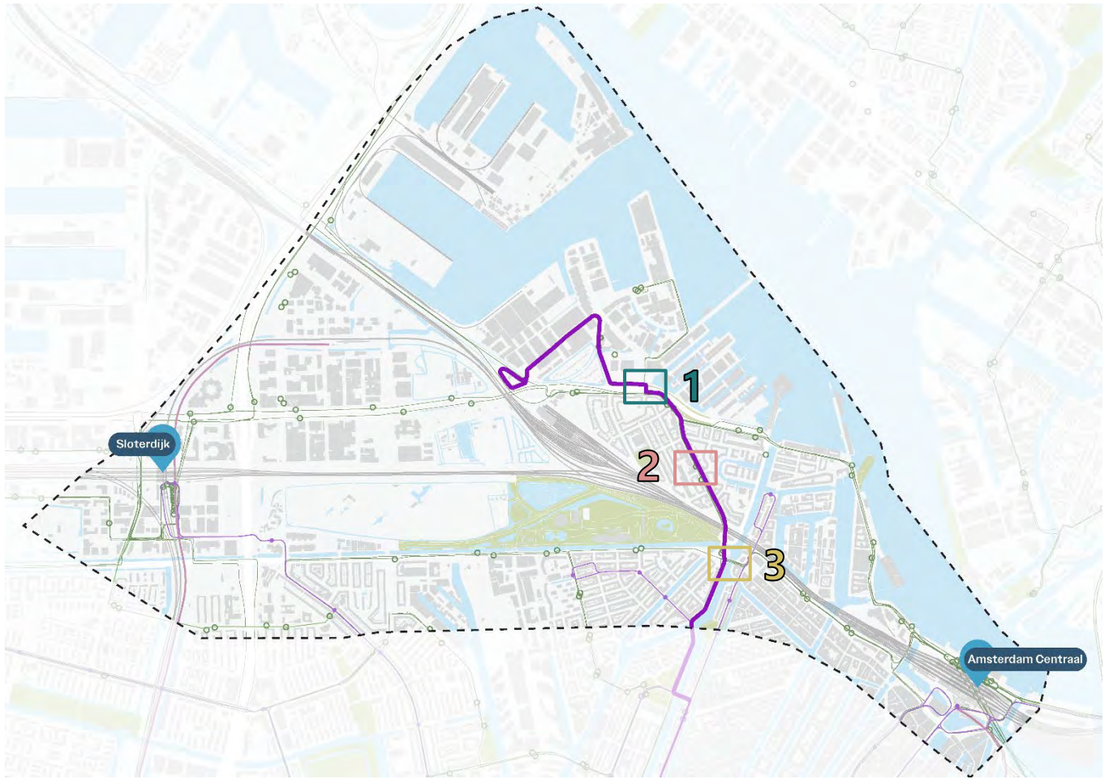
Tram 6 betreft een verlenging van de binnenringtramlijn vanaf het huidige eindpunt Nassauplein naar Hemknoop. Het systeem maakt gebruik van reguliere tramvoertuigen van circa 30 meter lengte. In deze bouwsteen deelt de tram (delen van) het tracé met het autoverkeer.
De tramlijn volgt een lokaal stoppatroon met haltes op onder andere Nassauplein, Assendelftstraat, Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Oostzaanstraat, Haparandaweg en Hemknoop, met flexibiliteit voor extra haltes indien nodig om een balans te behouden tussen snelheid en bereikbaarheid. Voor het grootste deel van de route wordt nieuwe traminfrastructuur aangelegd, waarbij bestaande tram infrastructuur waar mogelijk wordt hergebruikt of aangepast.

Belangrijkste kenmerken:

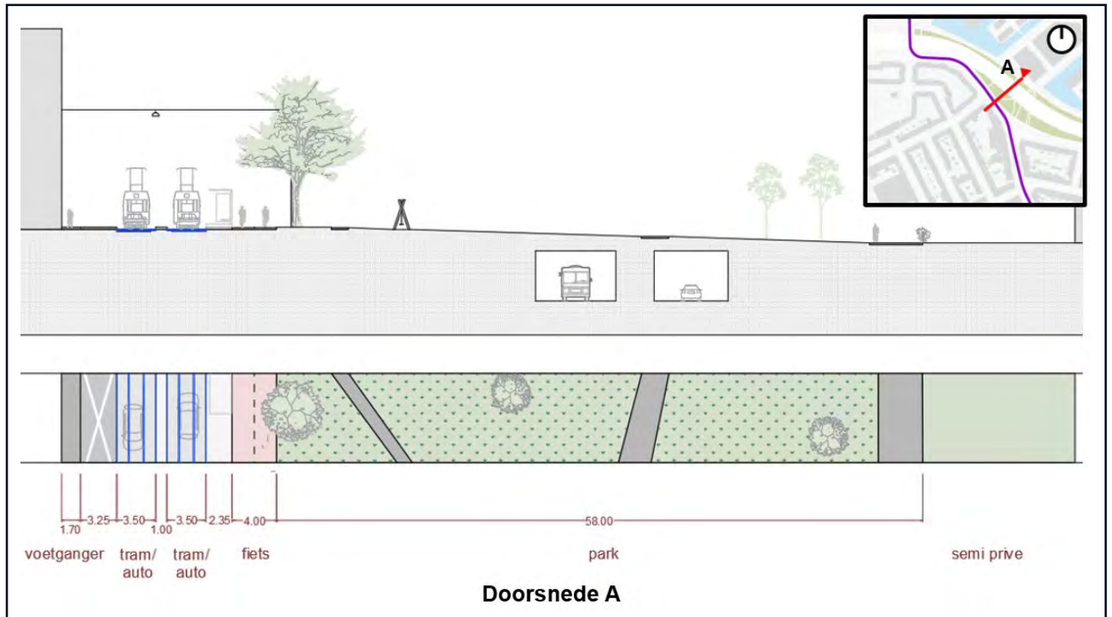
- *Frequentie*: Maximaal elke 7,5 minuten (8x per uur) per richting.
- *Materieel:* Uitgevoerd met materieel 15G (reguliere tram) met een maximale capaciteit van 175 passagiers.
- *Traject:* verlenging heeft een lengte van circa 2,65 km.

Aanvullende buslijnen:
Ten behoeve van een volledig OV-systeem worden drie aanvullende buslijnen toegevoegd. Alle buslijnen vertrekken vanaf de noordzijde van Amsterdam Centraal. Twee gaan via de Van Diemenstraat en de Spaarndammerdijk richting de Transformatorweg. Vanaf daar gaat een buslijn door naar station Sloterdijk, de andere buslijn gaat vanaf de Contactweg richting het Alfadriehoek-gebied. Tot slot gaat een derde buslijn vanaf Amsterdam Centraal via Haarlemmer Houttuinen en het Houthaven gebied naar Sloterdijk. Deze buslijnen hebben allen een frequentie van minimaal 10x per uur in beide richtingen.

Inpassing Tram 6



1



Principe doorsnede van de nieuwe situatie met een tram op de Spaarndammerdijk

Op de Spaarndammerdijk deelt de tram de weg met het autoverkeer om de impact op het Houthavenpark te beperken en om zo min mogelijk barrièrewerking in het park te veroorzaken. Ter hoogte van de Houthavenweg kruist de tram de tunnel. Deze tunnel moet worden versterkt, omdat de huidige tunnel het gewicht van een tram niet kan dragen.

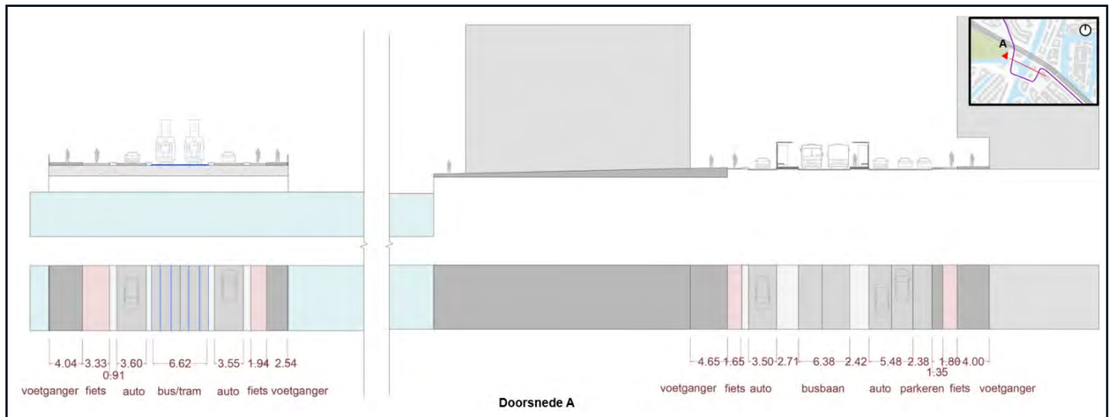
2



Principe doorsnede van de nieuwe situatie Spaarndammerstraat

In de Spaarndammerstraat deelt de tram de weg met het autoverkeer, omdat het straatprofiel te smal is voor een eigen trambaan. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers een eigen baan krijgen. Hierdoor verdwijnen de huidige parkeerplaatsen.

3

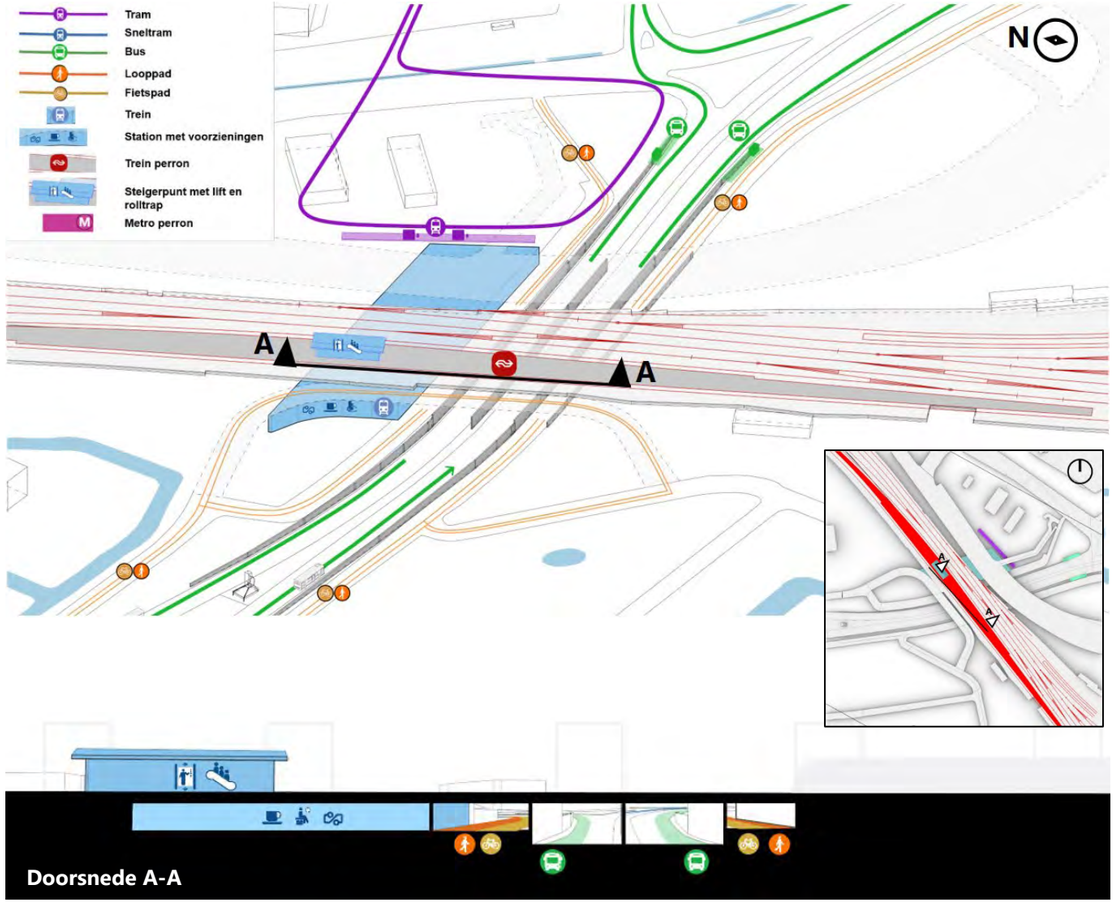


Principe doorsnede van de nieuwe situatie met een tram op het Nassauplein

Op de Nassaukade wordt de rijbaan gedeeld met het autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram behouden fietsers hun eigen baan. Verder is er weinig impact op het straatprofiel. Op de Mirakelbrug maakt de tram gebruik van de bestaande busbaan, die hier een eigen baan heeft. De bestaande busbanen en haltes moeten worden verbreed, wat alleen impact heeft op de berm en niet op de overige rijstroken. Ook zal de Mirakelbrug mogelijk moeten worden versterkt. Dit wordt onderzocht in een volgende fase. Dit geldt ook voor het bepalen van de exacte locatie van de halte. Nassauplein.

Integratie Hemknoop

Deze oplossingsrichting bevat een treinstation bij Hemknoop. Dit station vormt een knooppunt waar trein-, tram- (eind- en starthalte) en bushaltes samenkomen. De samenkomst van deze modaliteiten is uitgewerkt in een indicatief vlekkenplan, zie Figuur 4. Voor deze oplossingsrichting bepaalt het alignement van de trein in belangrijke mate de positie van het treinstation. De stationshal ligt onder de treinsporen. Voor de fietsenstalling stellen we een locatie op maaiveldniveau voor. In doorsnede A-A is een indicatie gegeven van de inrichting van station Hemknoop. Vanwege de benodigde keerlus zal bij deze oplossingsrichting het bestaande tankstation moeten worden geamoveerd.



Figuur 4: Vlekkenplan Hemknoop Trein 2A

Inpassing Treinstation

De locatie van het nieuwe treinstation Hemknoop is op de bestaande onderdoorgang over de Transformatorweg, zie Figuur 5

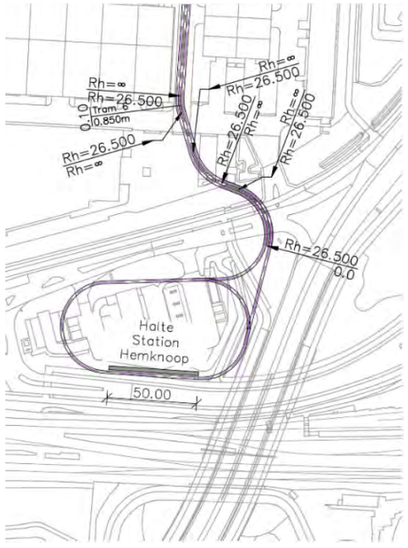
Het bestaande spoor wordt aangepast voor het treinstation. Op basis van de ontwerpuitgangspunten en de richtlijnen van ProRail en NS is onderstaande zogeheten 3e spoor ontwerp uitgewerkt. De ingebruikname van het treinstation Hemknoop is afhankelijk van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) en het derde perron op Amsterdam Zuid. Voor de toegang tot het perron zijn aanpassingen aan het kunstwerk noodzakelijk. In dit ontwerp wordt ervan uitgegaan dat alle sporen en het perron passen op het bestaande spoordek, de bestaande fietsroute kan dan ook blijven liggen. Ook de Schiphollijn Sloterdijk–Centraal blijft liggen, de overige sporen worden verschoven binnen het dek. Gevolg van de ingreep is dat de sporen van het opstelterrein Zaanstraat moeten worden verschoven; de opstellengtes en servicebordes worden daardoor 43 m korter.



Figuur 5: Treinstation Hemknoop - EO Trein 2

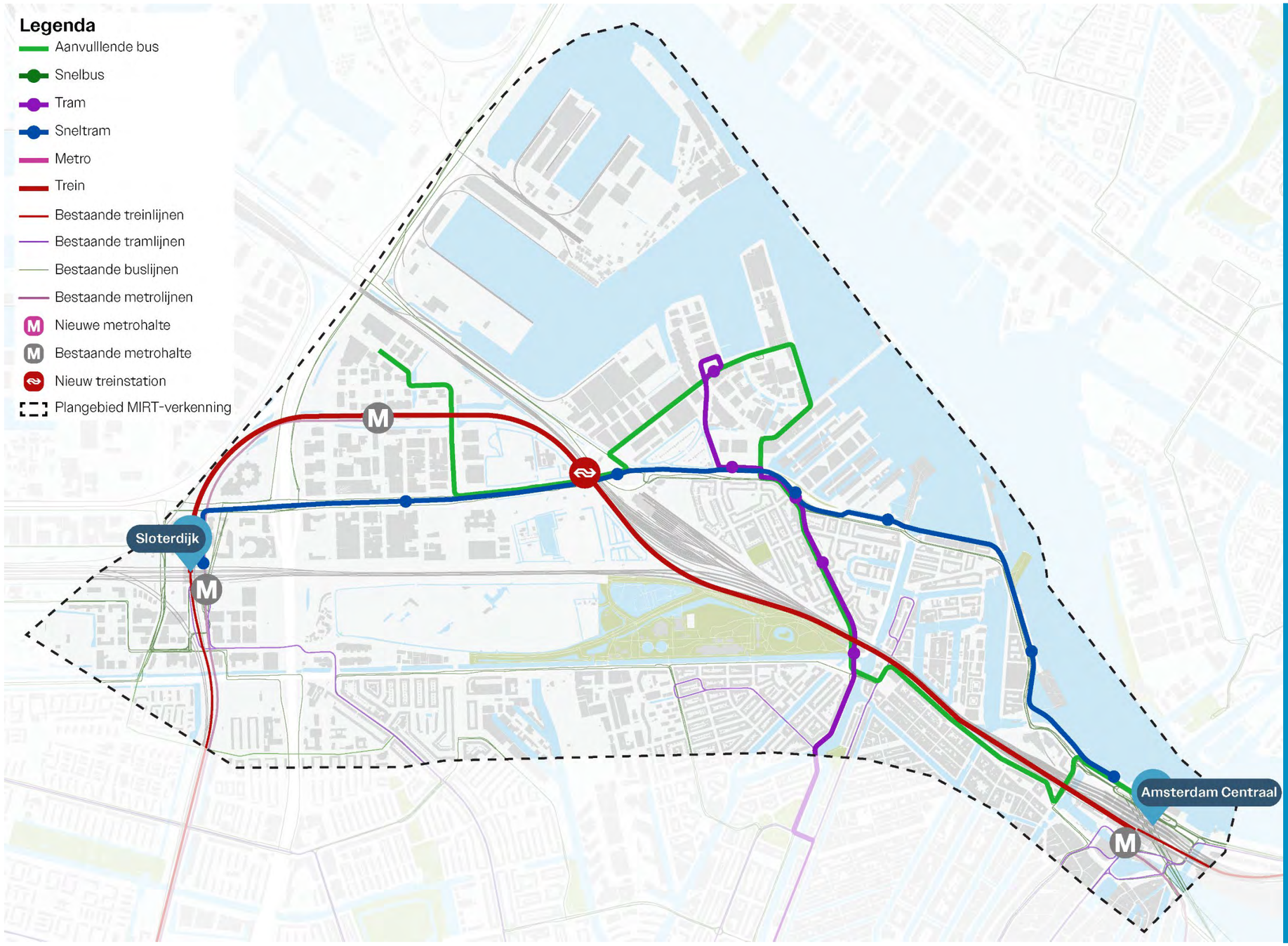
Inpassing Tramhalte Hemknoop

Bij Hemknoop bevindt zich de begin- en eindhalte van Tram 6. In lijn met de uitgangspunten voor een reguliere tram is op deze locatie een keerlus ontworpen, zie Figuur 6. De verdere uitwerking van de keerlus is een aandachtspunt voor het ruimtelijk ontwerp voor de volgende fase.



Figuur 6: Tramhalte Hemknoop - EO Tram 6

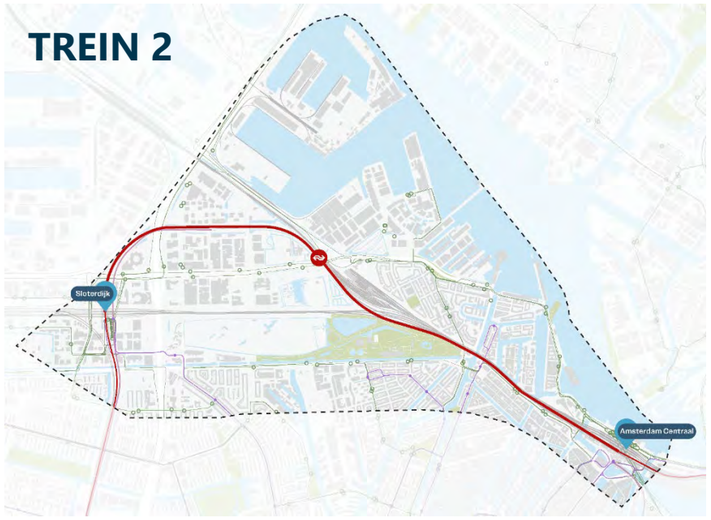
TREIN 2C



BESCHRIJVING:

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, twee tramverbindingen en een buslijn. Er komt een nieuw treinstation bij Hemknoop, dat Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk verbindt (bouwsteen Trein 2). De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation en de treinperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal, Sloterdijk en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een nieuwe sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk (bouwsteen Tram 2) en een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven (bouwsteen Tram 5). De tram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk is een sneltram met haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg. De sneltram rijdt op een eigen baan en kan daardoor sneller rijden dan een reguliere tram, maar heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de sneltram niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel. Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers. De tram naar Minervahaven is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van dit tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op trein en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal en Hemknoop.

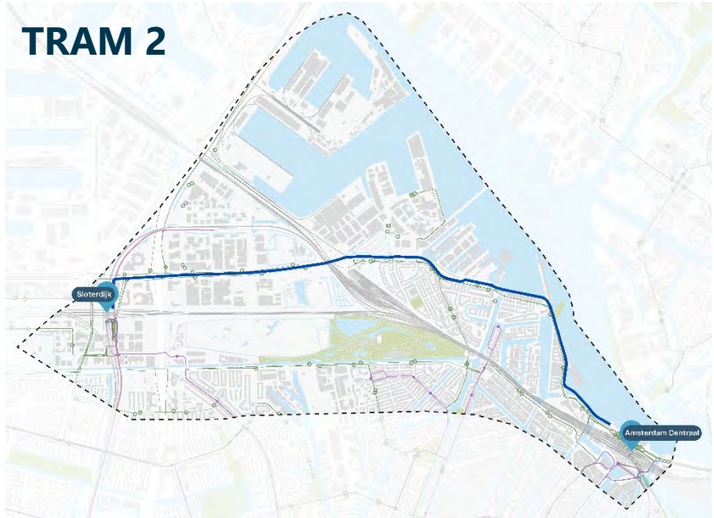
Bouwstenen van deze oplossingsrichting



Trein 2 betreft een aanpassing van de bestaande Airport Sprinter tussen Hoofddorp en Amsterdam
Centraal om in te spelen op de toekomstige vervoervraag. De Airport Sprinter maakt deel uit van een volledig gescheiden treinnetwerk en rijdt met treinstellen in meervoudige samenstelling. Het systeem is ontworpen voor kortere afstanden met een all-stop bedieningspatroon (dienst die bij alle haltes of stations stopt). Deze bouwsteen bestaat uit een nieuw treinstations bij Hemknoop, halverwege dit traject.
Het grootste deel van de spoorinfrastructuur is reeds aanwezig. Waar mogelijk worden bestaande sporen, wissels en voorzieningen benut of aangepast. Het nieuwe treinstation wordt gebouwd bij Hemknoop aan de zuidzijde van de spoorcorridor. Bestaande voorzieningen op station Amsterdam Centraal en Sloterdijk worden benut.

Belangrijkste kenmerken:

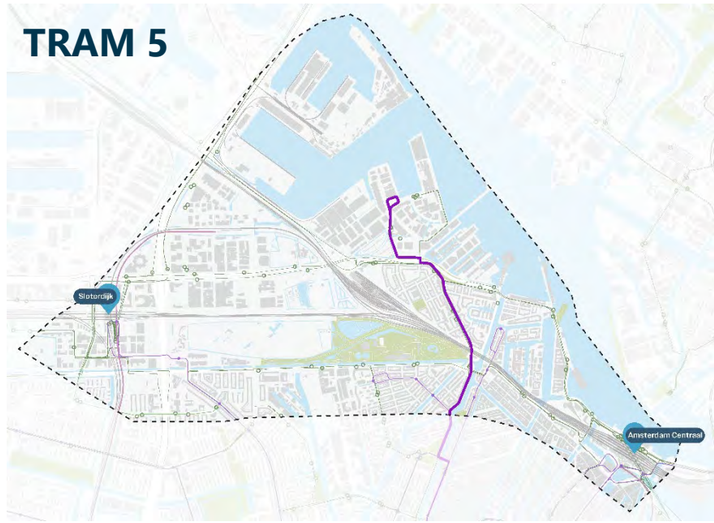
- *Frequentie:* Maximaal elke 7,5 minuut (8x per uur) per richting tussen Hoofddorp en Amsterdam Centraal.
- *Materieel*: Uitgevoerd met materieel SLT16 (reguliere sprinter) met een maximale capaciteit van 1088 passagiers.
- *Traject:* gebruik maken van bestaand tracé (circa 5 kilometer).



Tram 2 betreft een versoberde sneltramverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal, gericht op het inspelen op de toekomstige vervoervraag. Het systeem maakt gebruik van gekoppelde, tweerichtings sneltrams, rijdend op traminfrastructuur met een eigen baan. Dit biedt een hogere frequentie, snelheid en betrouwbaarheid dan reguliere tramdiensten.
De sneltram volgt een beperkt stoppatroon met haltes op onder andere Isolatorweg, Hemknoop, Spaarndammerdijk, Tasmanstraat en Westerdok, met flexibiliteit voor extra haltes indien nodig om een balans te behouden tussen snelheid en bereikbaarheid. Voor het gehele traject wordt nieuwe infrastructuur aangelegd. Bij station Amsterdam Centraal komt een nieuwe halte op de kade aan de IJ-zijde van het stationsgebied. Bij Sloterdijk wordt een sneltramhalte gebouwd op de noordzijde van station Sloterdijk. In of nabij het plangebied wordt een nieuw opstelterrein voorzien voor de sneltrams, om de hoogfrequente en betrouwbare exploitatie mogelijk te maken.

Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie:* maximaal elke 6 minuten (10x per uur) per richting
- *Materieel:* Uitgevoerd met materieel 15G dubbel met een maximale capaciteit van 350 passagiers.
- *Traject:* Lengte route: 5 circa 5 km



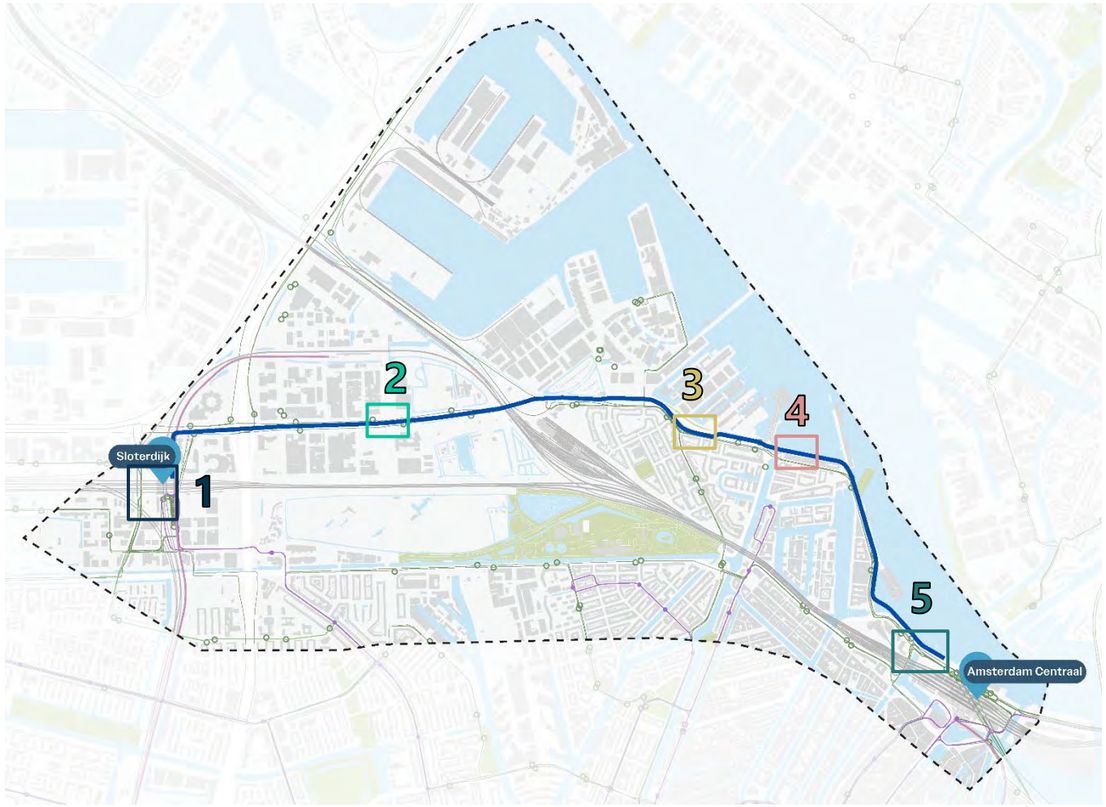
Tram 5 betreft een geplande verlenging van de binnenringtramlijn vanaf het huidige eindpunt Nassauplein naar Minervahaven. Het systeem maakt gebruik van reguliere tramvoertuigen van circa 30 meter lengte. In deze bouwsteen deelt de tram (delen van) het tracé met het autoverkeer.
De tramlijn volgt een lokaal stoppatroon met haltes op onder andere Nassauplein, Assendelftstraat, Spaarndammerstraat, Archangelweg, Oostzaanstraat, Haparandaweg en Minervahaven. Voor het grootste deel van de route wordt nieuwe traminfrastructuur aangelegd, waarbij bestaande infrastructuur waar mogelijk wordt hergebruikt of aangepast.

Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie*: maximaal elke 7,5 minuten (8x per uur) per richting
- *Materieel:* Uitgevoerd met regulier tram materieel 15G met maximale capaciteit van 175 passagiers.
- *Traject:* Lengte extra traject: 2,15 km

Aanvullende buslijnen:
Ten behoeve van een volledig OV-systeem zijn eraanvullende buslijn. De bus gaat vanaf de Prins Hendrikkade via Haarlemmerhouttuinen naar het Houthaven gebied. Daarna loopt deze buslijn over de Transformatorweg en buigt vanaf de Contactweg richting het Alfadriehoek-gebied. De buslijn heeft een maximale frequentie van 8x per uur per richting.

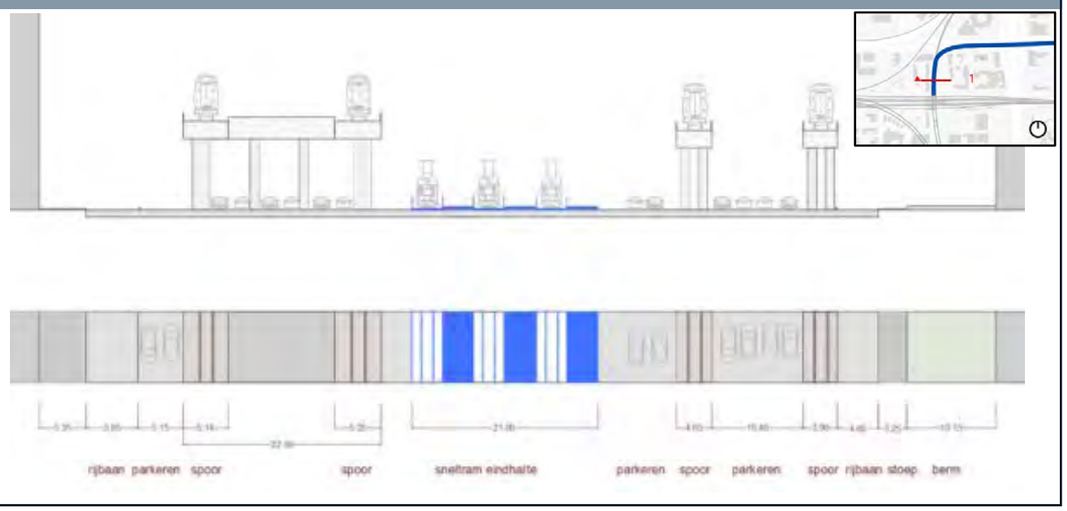
Inpassing Tram 2



1

Sloterdijk

Station Sloterdijk fungeert als begin- en eindhalte van Tram 2. Het tracé loopt via het Piarcoplein, tussen de spoorviaducten ten noorden van het station. De sneltram sluit aan vanaf de Transformatorweg en kruist onder de spoorbrug de Basisweg, inclusief rijbaan, fiets- en voetpaden. Er is voldoende ruimte voor een eindhalte, waarvoor bestaande parkeerfuncties en het Flixbus-gebouw moeten wijken.



2



Transformatorweg

Vanaf Hemknoop rijdt Tram 2 op maaiveld over de Transformatorweg. Uitgangspunt is hergebruik van de HOV-businfrastructuur. De referentiesituatie gaat uit van fase 2, waarin de Transformatorweg wordt ingericht met 2×1 rijstroken. De sneltram rijdt op een eigen baan op de zuidelijke rijstroken, terwijl het overige verkeer de noordelijke rijstroken gebruikt. Deze inrichting reduceert het aantal conflicterende verkeersstromen en maakt een robuuste inpassing van de sneltram mogelijk. De bestaande HOV-buslay-out blijft grotendeels gehandhaafd, met lokale aanpassingen voor haltes.

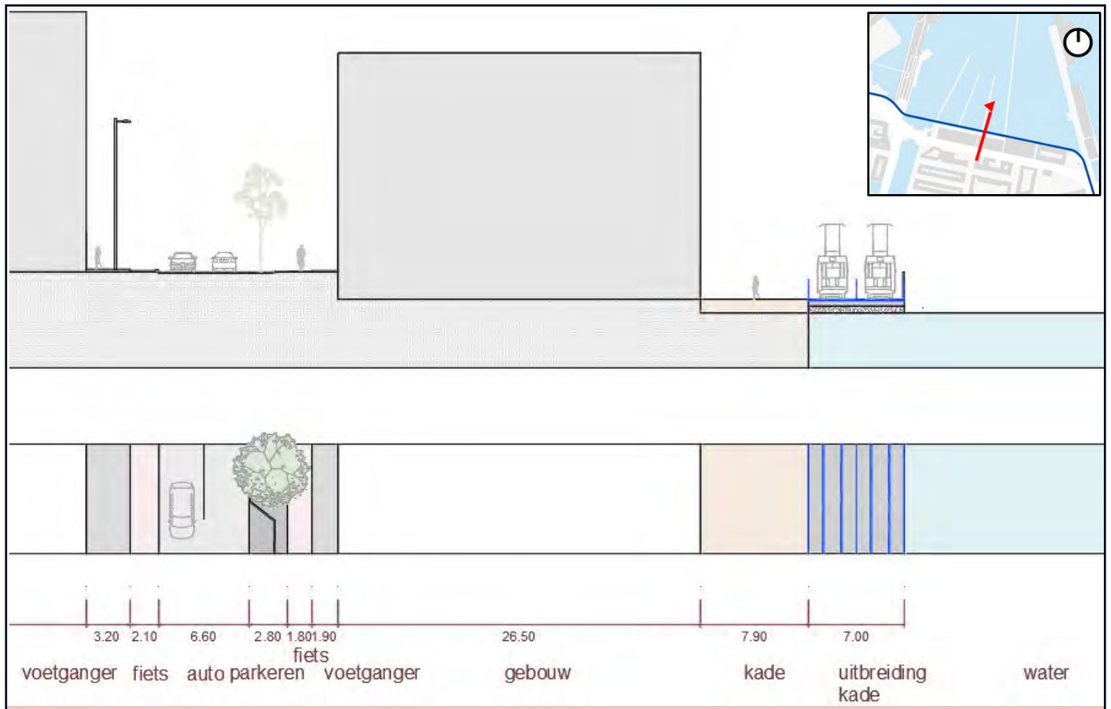
3



Principe doorsnede van de nieuwe situatie met een tram op de Tasmanstraat

De sneltram kruist met prioriteit de pontsteiger. Vanaf de brug bij de Westerkeersluis volgt het tracé de noordzijde van de Tasmanstraat. Voor de inpassing van een eigen baan wordt het fietspad verlegd naar de zuidzijde en verdwijnen parkeerplaatsen. Bij de Spaarndammertunnel kruist het tracé naar het zuidelijke deel van de straat om de impact op het Houthavenpark en de barrièrewerking zo beperkt mogelijk te houden. Hiervoor is een overkluizing nodig vanwege het extra gewicht.

4



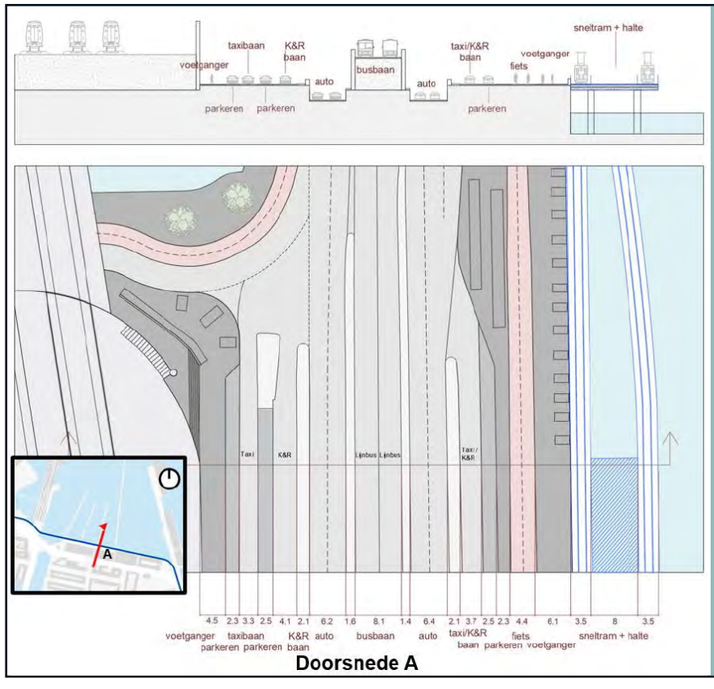
Principe doorsnede van de nieuwe situatie met een tram op de Van Diemenstraat

Omdat inpassing van zowel sneltram als autoverkeer in de Van Diemenstraat geen eigen baan voor de tram mogelijk maakt, wijkt de sneltram uit naar het noorden via een kade-uitbreiding. Dit heeft impact op de openbare ruimte, verplaatsing van woonboten is vereist en dit leidt tot de aanleg van een nieuwe beweegbare brug bij de Westerkeersluis, die onderdeel is van de staande mastroute, en voldoende doorvaarthoogte heeft.

Opstelterrein

Er is een voorkeur voor een eigen opstelterrein met wasstraat en zand-vul voorzieningen voor de sneltram in plaats van uitsluitend gebruik te maken van bestaande GVB-faciliteiten. Met eigen opstelterrein voor dagelijkse onderhoudstaken zoals reiniging en inspecties, kan de bedrijfszekerheid en kwaliteit van de dienstverlening worden gewaarborgd. De sneltram blijft verbonden met het GVB-tramnetwerk voor toegang tot andere faciliteiten (bijvoorbeeld Havenstraat) en interoperabiliteit, maar de primaire opstel- en onderhoudsactiviteiten moeten worden geconcentreerd op één locatie. De locatie van het opstelterrein wordt in een volgende fase uitgewerkt.

5

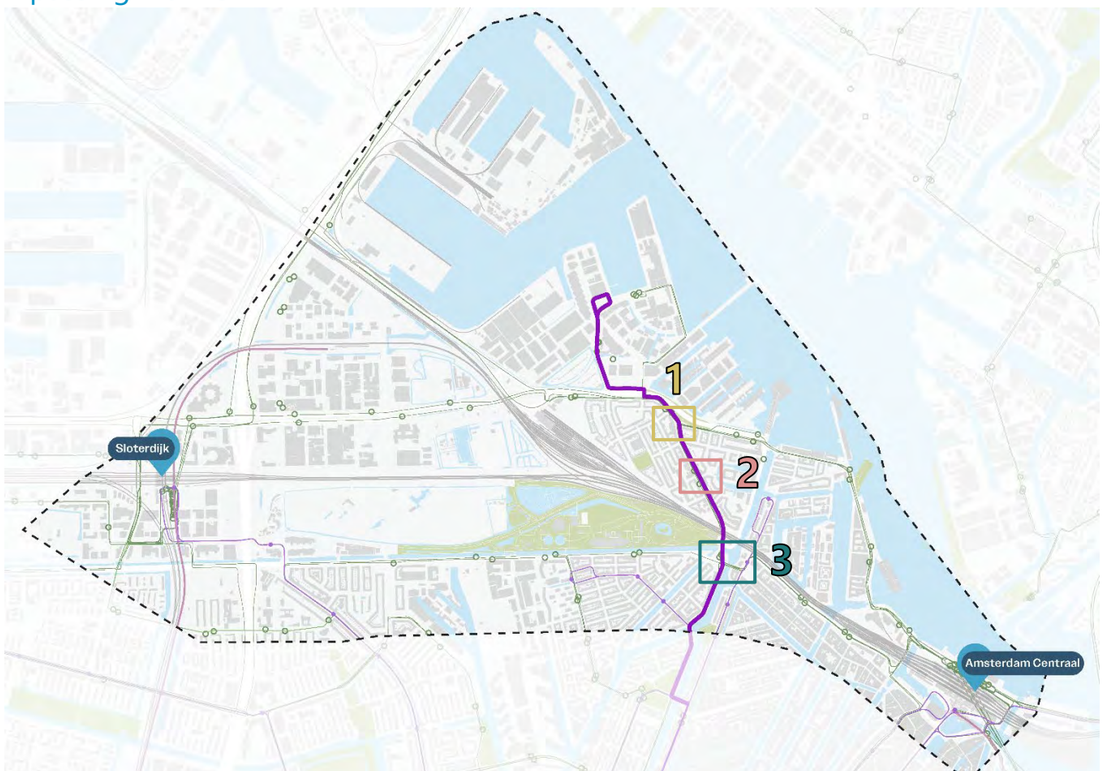


Doorsnede A

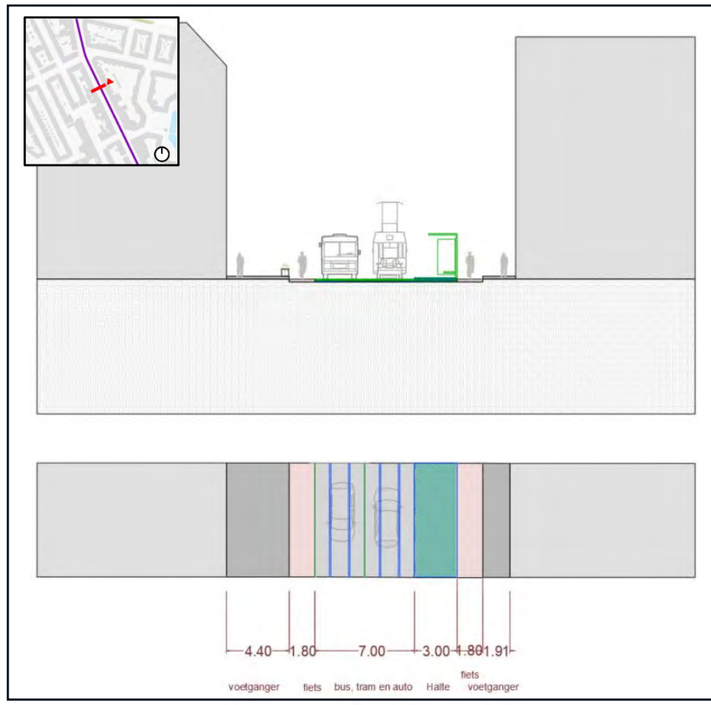
Aansluiting station Amsterdam Centraal tot Van Diemenstraat

Amsterdam Centraal vormt het begin- en eindpunt van Tram 2, met een eindhalte aan de IJ-zijde bestaande uit twee sporen en perrons, aangevuld met een derde spoor. Vanwege de complexe en drukke omgeving is gekozen voor een kade-uitbreiding, zodat de sneltram op een eigen baan kan rijden. Aandachtspunten zijn de kruising van loop-, fiets- en veerstromen en de verdere uitwerking van de inpassing. Het tracé richting Westerdok ligt op een eigen baan. Voor de aansluiting op de van Diemenstraat moet een nieuwe beweegbare brug worden ontworpen met gelijke doorvaarhoogte als de bestaande bruggen.

Inpassing Tram 5

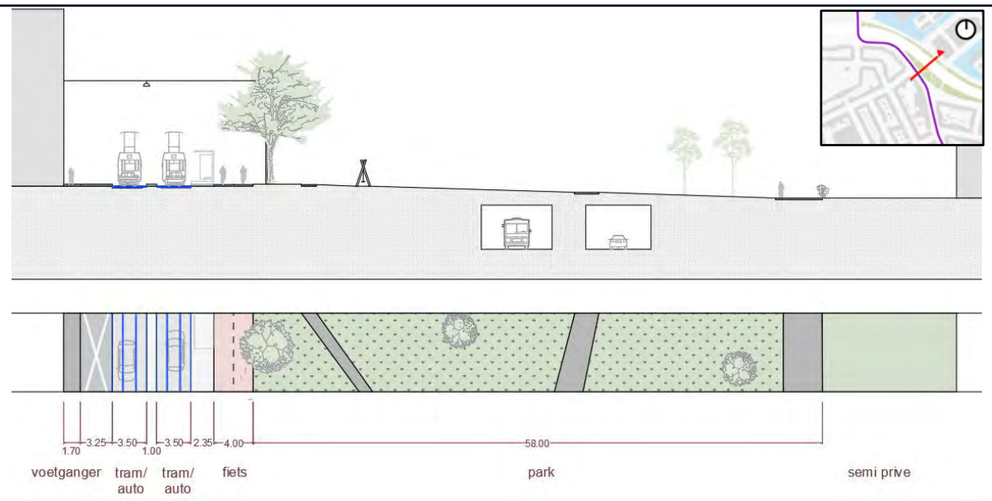


2



Principedoorsnede van de Spaarndammerstraat
Tram 5 rijdt via de Spaarndammerstraat. Een drukke straat met een bestaande busverbinding en diverse sociale voorzieningen zoals cafés, restaurants en winkels. Momenteel delen fietsers de rijbaan met autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers een eigen baan krijgen. In dit ontwerp deelt de tram de weg met het autoverkeer, omdat het straatprofiel te krap is voor een eigen trambaan. Door de fietspaden naar buiten te verplaatsen verdwijnen de huidige parkeerplaatsen.

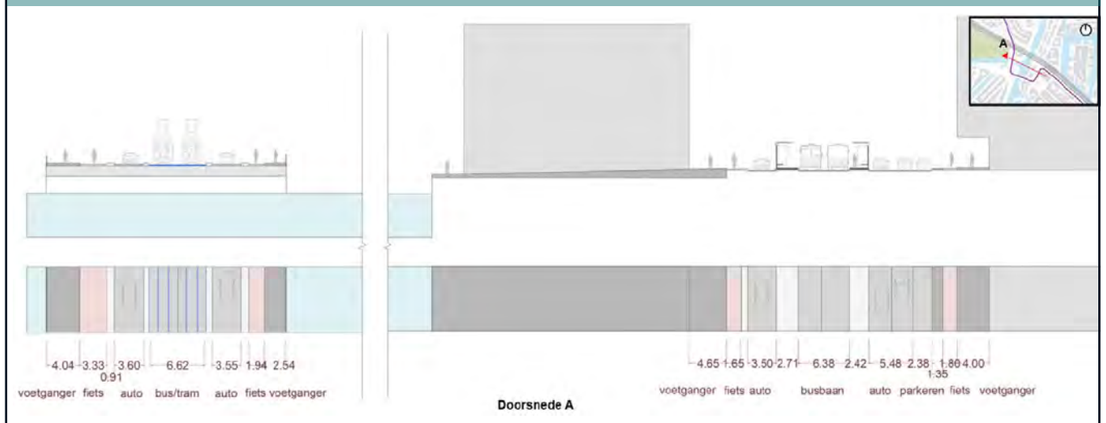
1



Principe doorsnede van de Spaarndammerdijk
Op de Spaarndammerdijk deelt de tram de weg met het autoverkeer. Deze keuze is gemaakt om de impact op het Houthavenpark te beperken en om zo min mogelijk barrièrewerking in het park te veroorzaken. Ter hoogte van de Houthavenweg kruist de tram de tunnel. Hier moet de overgang worden versterkt, bijvoorbeeld door een overkluizing, omdat de huidige tunnel het gewicht van een tram niet kan dragen.

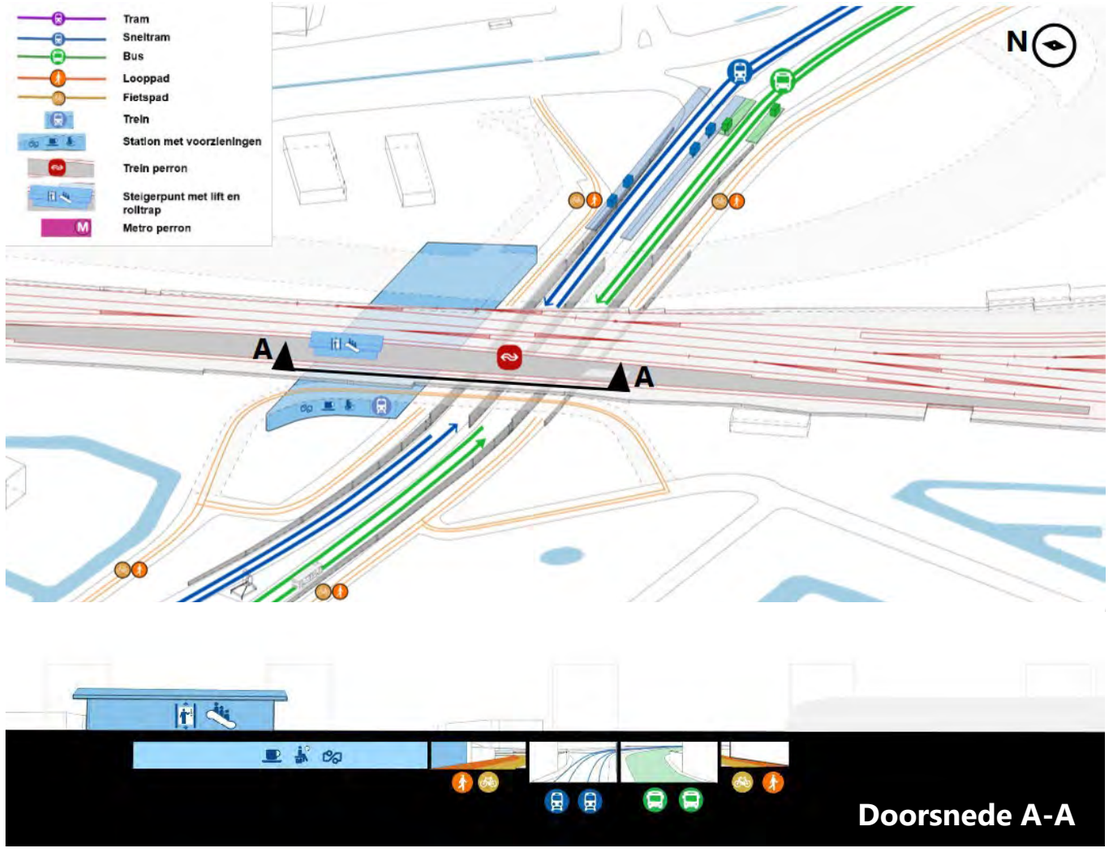
3

Nassauplein
De huidige tramlijn wordt vanuit het centrum verlengd vanaf het Marnixplein via de Nassaukade richting het Nassauplein. Op de Nassaukade wordt de rijbaan gedeeld met het autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers hun eigen baan behouden. Verder is er weinig impact op het straatprofiel. Vervolgens op de Mirakelbrug maakt de tram gebruik van de bestaande busbaan, die een eigen baan heeft op de Mirakelbrug. De bestaande busbanen en haltes moeten worden verbreed, wat alleen impact heeft op de berm en niet op de overige rijstroken.



Integratie Hemknoop

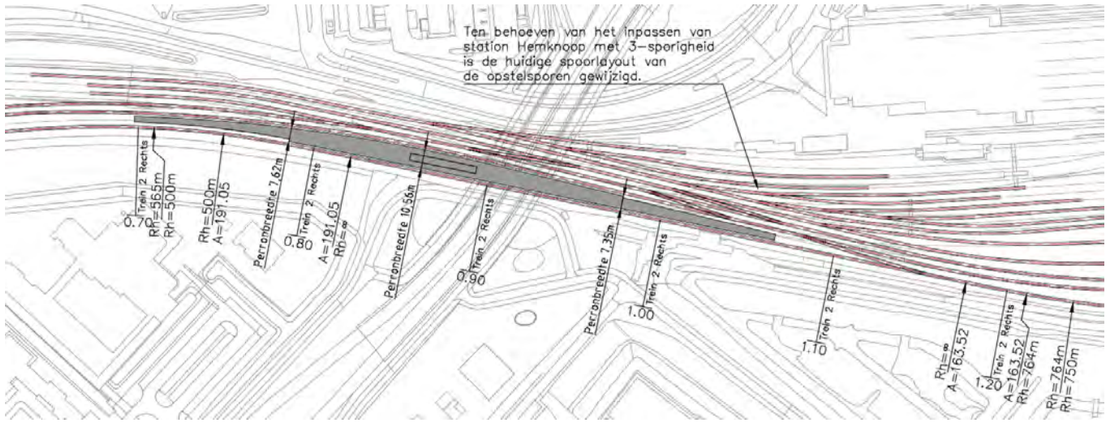
Deze oplossingsrichting bevat een treinstation bij Hemknoop. Dit station vormt een knooppunt waar trein-, sneltram- en bushaltes samenkomen. De samenkomst van deze modaliteiten is uitgewerkt in het vlekkenplan in Figuur 7. Voor deze oplossingsrichting bepaalt het alignement van de trein in belangrijke mate de positie van het station. De treinperrons liggen aan de zuidzijde van Hemknoop. Om deze perrons te verbinden met de overige haltes (sneltram en bus) is de stationshal doorgetrokken naar het noorden. De stationshal ligt onder de treinsporen. Om de overstapafstanden zo kort mogelijk te houden is het wenselijk om het perron van de sneltram zo dicht mogelijk bij de stationshal te ontwerpen. Dit wordt in een volgende fase geoptimaliseerd. In doorsnede A-A is een indicatie gegeven van de inrichting van station Hemknoop.
De sneltram en bushalte liggen momenteel aan de noordzijde van de onderdoorgang, maar zullen in een volgende fase worden geoptimaliseerd door deze beter te integreren in de stationshal of door de positie aan te passen. De fietsenstalling wordt gerealiseerd op maaiveldniveau. De locatie en grootte van de fietsenstalling bij Hemknoop is bepaald aan de hand van oplossingsrichting specifieke kenmerken, zoals stationslocatie en de mate van multimodaliteit.



Figuur 7: Vlekkenplan Hemknoop - Trein 2C

Inpassing Treinstation

De locatie van het nieuwe station Hemknoop is op de bestaande onderdoorgang over de Transformatorweg, zie **Error! Reference source not found.**.
Het bestaande spoor wordt aangepast om het station te realiseren. Op basis van de ontwerpuitgangspunten en de richtlijnen van ProRail en NS is onderstaande zogeheten 3e spoor ontwerp uitgewerkt. Hierdoor is de realisatie van station Hemknoop mogelijk vooraf aan het afronden van Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) en het derde perron op Amsterdam Zuid. Voor de toegang tot het perron zijn aanpassingen aan het kunstwerk noodzakelijk. In dit ontwerp wordt ervan uitgegaan dat alle sporen en het perron passen op het bestaande spoordek, de bestaande fietsroute kan dan ook blijven liggen. Ook de Schiphollijn Sloterdijk–Centraal blijft liggen, de overige sporen worden verschoven binnen het dek. Gevolg van de ingreep is dat de sporen van het opstelterrein Zaanstraat moeten worden verschoven; de opstellengtes en servicebordes worden daardoor 43 m korter.



Figuur 8: Treinstation Hemknoop - EO Trein 2

Inpassing Sneltramhalte Hemknoop

Bij de Hemknoop wordt een tramhalte gerealiseerd en rijdt Tram 2 verder via de bestaande onderdoorgang, zie Figuur 9. De vereiste minimale doorrijhoogte van 4,40 m is haalbaar op basis van de beschikbare ontwerptekeningen. Omdat het een druk verkeersknooppunt is en een eigen baan voor de sneltram wenselijk is, wordt één rijrichting van de onderdoorgang afgesloten voor auto- en busverkeer en ingericht voor de sneltram. Dit sluit aan bij de Mobiliteitsstrategie Haven-Stad, waarin de Transformatorweg wordt afgewaardeerd naar 2×1 rijstroken na opwaardering van de Nieuwe Hemweg. De perrons van de sneltramhalte komen aan de noordzijde van de onderdoorgang, zodat toekomstige ontwikkelingen in dat gebied goed bereikbaar zijn met het openbaar vervoer.

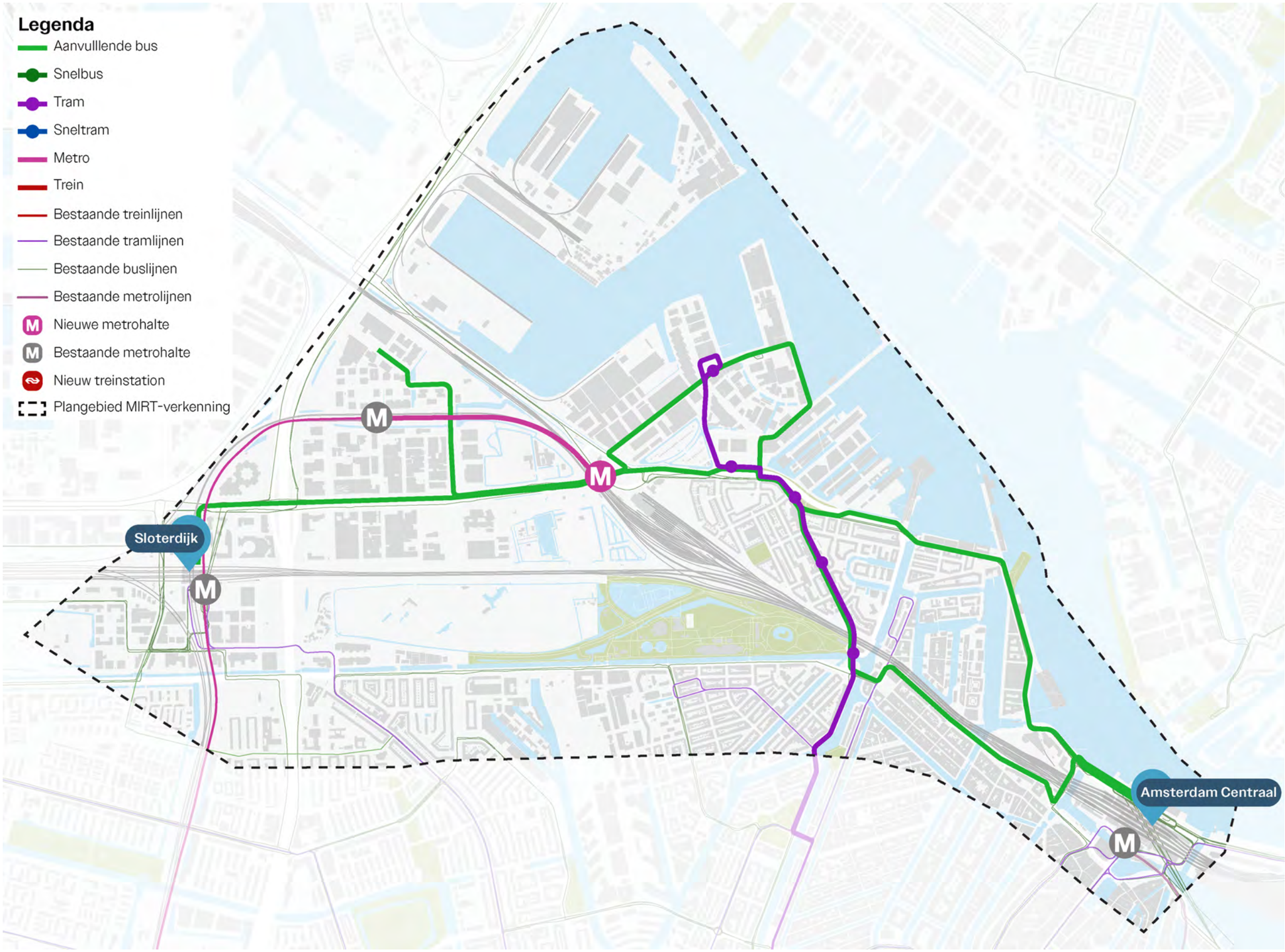


Figuur 9: Hemknoop - EO Tram 2

Integratie Spaarndammerdijk

Op de Spaarndammerdijk rijden Tram 2 en Tram 5 parallel aan elkaar. Tram 5 rijdt mee met het overige verkeer, terwijl Tram 2 op een eigen baan naast de rijbaan rijdt. Ter hoogte van de Houthavenweg kruist Tram 5 de Spaarndammertunnel. Tram 2 kruist dezelfde tunnel aan de oostzijde van het Houthavenpark, eveneens net ten oosten van de Houthavenweg. Op alle drie deze locaties moet de tunnel worden versterkt, bijvoorbeeld door middel van een overkluizing, omdat de huidige constructie het gewicht van een tram niet kan dragen.
Daarnaast moet in een volgende fase worden onderzocht of het mogelijk is het aantal kruisingen te verminderen om de impact op de tunnel te beperken. Na het oversteken van de tunnel vervolgt Tram 5 zijn route richting het noorden, terwijl Tram 2 verder rijdt naar het oosten. Tram 2 en Tram 5 halteren niet aan dezelfde halte, om te voorkomen dat de sneltram wordt gehinderd door de reguliere tram. De haltes liggen wel dicht bij elkaar om een goede overstap te waarborgen.

METRO 2A



BESCHRIJVING:

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, een tramverbinding en een busnetwerk. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg (bouwsteen Metro 2). Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar een nieuw metrostation bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven (bouwsteen Tram 5). Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.

Bouwstenen in deze oplossingsrichting

Bouwsteen Metro 2 betreft een verlenging van de bestaande metroverbinding voorbij station Isolatorweg, dat momenteel wordt bediend door metrolijnen 50 en 51. Het systeem is ontworpen voor kortere afstanden met een all-stop bedieningspatroon. Waar mogelijk worden bestaande sporen, wissels en voorzieningen benut of aangepast. Een nieuw metrostation wordt gebouwd bij Hemknoop aan de noordzijde van de spoorcorridor. Aan de oostzijde van metrostation Hemknoop komt een keervoorziening (langkeren) voor efficiënte exploitatie.
Bij Isolatorweg wordt de bestaande opstelvoorziening verplaatst. De verplaatste opstelvoorziening takt af van de hoofdcorridor op circa 500 meter ten oosten van de huidige locatie bij Isolatorweg.

Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie:* lijn 50 en 51 hebben maximaal een gecombineerde frequentie van circa elke 3 minuten (20x per uur) per richting.
- *Materieel:* gekoppelde metrostellen, voornamelijk van de M5- en M7-serie, met een lengte tot circa 120 meter en een maximale capaciteit van 961 passagiers.
- *Traject:* Het metronetwerk is volledig ongelijkvloers, met een lengte van circa 1 km

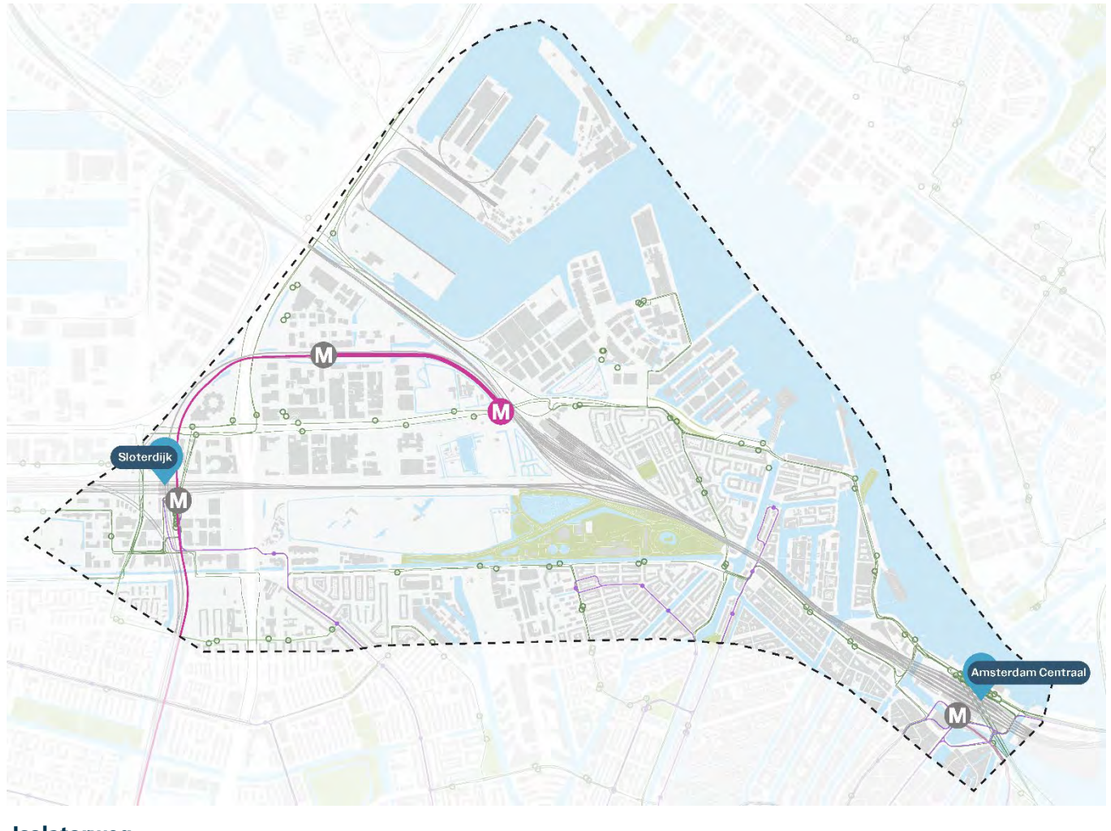
Tram 5 betreft een geplande verlenging van de binnenringtramlijn vanaf het huidige eindpunt Nassauplein naar Minervahaven. Het systeem maakt gebruik van reguliere tramvoertuigen van circa 30 meter lengte. De tram deelt (delen van) het tracé met het autoverkeer. De tramlijn volgt een lokaal stoppatroon met haltes op onder andere Nassauplein, Assendelftstraat, Spaarndammerstraat, Archangelweg, Oostzaanstraat, Haparandaweg en Minervahaven. Voor het grootste deel van de route wordt nieuwe traminfrastructuur aangelegd, waarbij bestaande infrastructuur waar mogelijk wordt hergebruikt of aangepast.

Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie:* elke 7,5 minuten (8x per uur) per richting
- *Materieel:* Uitgevoerd met regulier tram materieel 15G met maximale capaciteit van 175 passagiers.
- *Traject*: Lengte extra traject: 2,15 km

Aanvullende buslijnen:
Ten behoeve van een volledig OV-systeem zijn er drie aanvullende buslijnen . Twee buslijnen vertrekken vanaf de noordzijde van Amsterdam Centraal via de van Diemenstraat en de Spaarndammerdijk richting de Transformatorweg. Vanaf daar gaat een buslijn door naar station Sloterdijk (max frequentie: 12x per uur), een tweede buslijn gaat vanaf de Contactweg richting het Alfadriehoek-gebied (max frequentie: 10x per uur). Tot slot wordt een buslijn toegevoegd die via Haarlemmer Houttuinen en het Houthaven gebied naar Sloterdijk gaat (max frequentie: 12x per uur).

Inpassing Metro 2



Isolatorweg

De huidige situatie rondom het bestaande station Isolatorweg wordt aangepast, zie Figuur 10. Zo worden de stijgpunten op de perrons aangepast naar kopperrons en wordt de bestaande keervoorziening gewijzigd. Door het aanbrengen van kopperrons wordt het station in westelijke richting uitgebreid en aan de oostzijde ingekort. Per saldo wordt het station iets in westelijke richting verplaatst. Op de locatie van de bestaande keervoorziening komt een wasstraat, incl. onderhoudsvoorzieningen. De nieuwe situatie maakt kortkeren mogelijk ten westen van Station Hemknoop.

In een volgende fase worden het aantal sporen rondom de wasstraat geoptimaliseerd. Deze optimalisatie heeft ook invloed op de breedte van het viaduct over de Contactweg. Vanuit ruimtelijke kwaliteit is de breedte van dit viaduct een aandachtspunt vanwege het aspect sociale veiligheid.



Figuur 11: Station Isolatorweg - EO Metro 2

Station Hemknoop tot station Isolatorweg

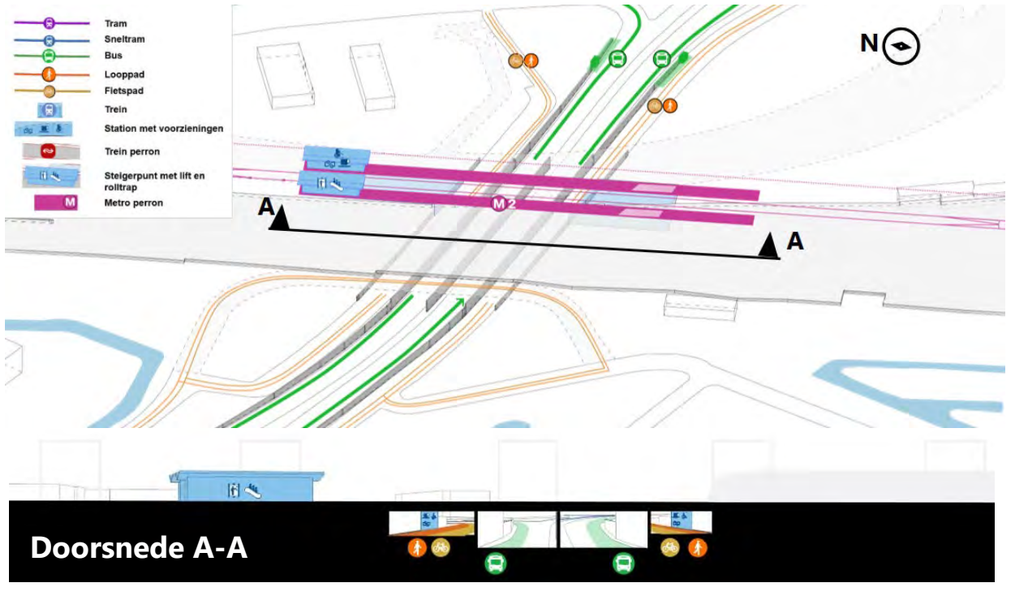
Vanaf station Hemknoop tot station Isolatorweg komt het tracé te liggen op nieuw spoor. Zoals getoond in Figuur 11, komt het tracé vanaf station Hemknoop te liggen op een nieuw kunstwerk op +1 tot aan de Contactweg. Dit kunstwerk is nodig om de sporen richting het nieuwe opstelterrein ongelijk te kruisen en aan te sluiten op het bestaande station Isolatorweg op +1. Het nieuwe opstelterrein heeft ruimte voor 6x2 metrostellen en is qua capaciteit gelijk aan het bestaande opstelterrein nabij de Isolatorweg.



Figuur 10: Station Hemknoop tot Station Isolatorweg - EO Metro 2

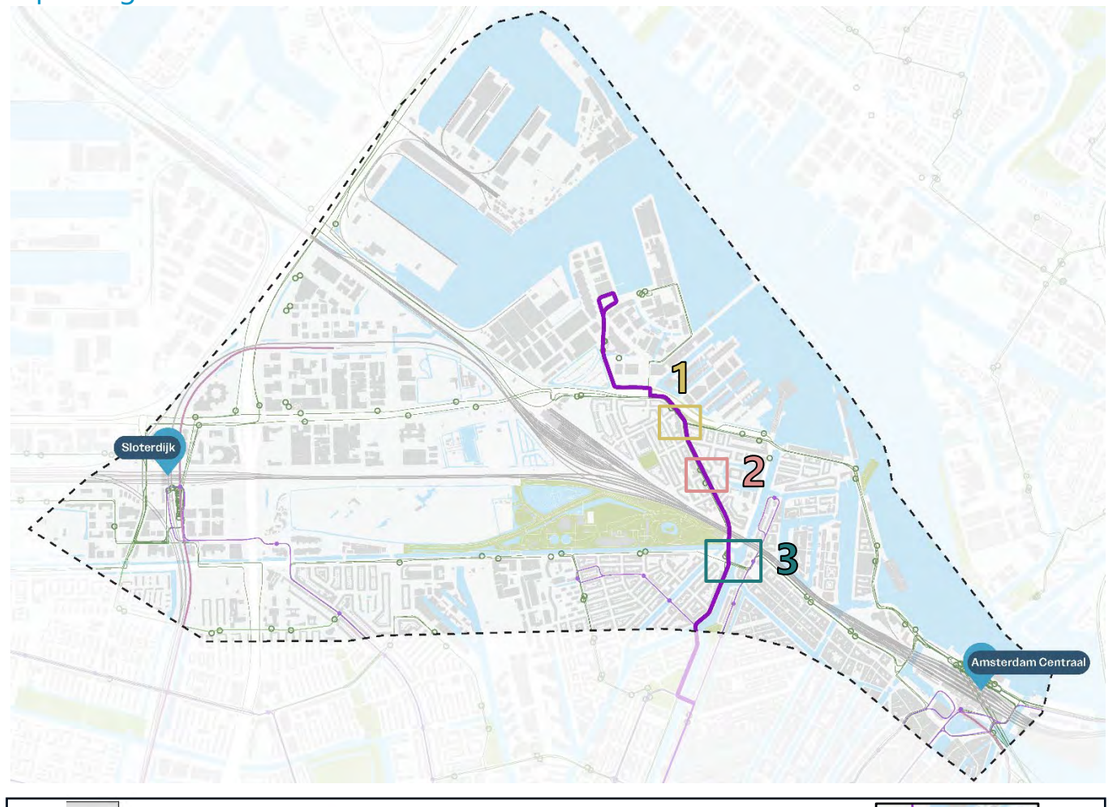
Hemknoop:

Deze oplossingsrichting bevat een nieuw metrostation bij Hemknoop. De locatie van het nieuwe station Hemknoop is op de bestaande onderdoorgang (kunstwerk) over de Transformatorweg (zie Figuur 12). Aan de oostzijde van het station wordt een keervoorziening voor langkeren aangelegd en aan de westzijde een keervoorziening met een overloopwissel voor kortkeren. In doorsnede A-A is een indicatie gegeven van de inrichting van station Hemknoop. Dit metrostation fungeert als knooppunt voor metro en bus. De positionering van het station wordt in belangrijke mate bepaald door het metrotracé. De metroperrons liggen aan de noordzijde van de Hemknoop en zijn via een stationshal onder de metrosporen bereikbaar vanaf zowel de oost- als westzijde van de weg. De bushaltes liggen momenteel aan de noordzijde van de onderdoorgang en kunnen in een vervolgfase verder worden geoptimaliseerd en geïntegreerd met het station.

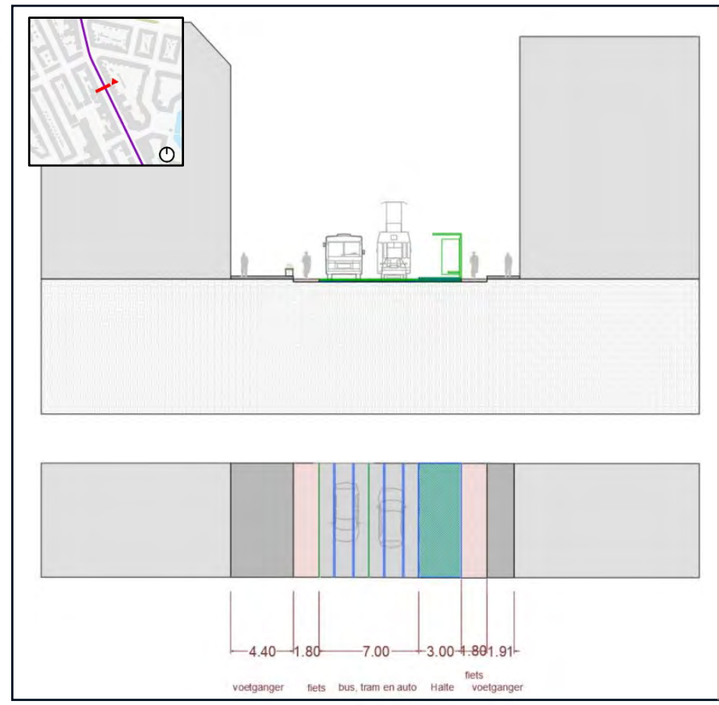


Figuur 12: Vlekkenplan Hemknoop Metro 2a

Inpassing Tram 5

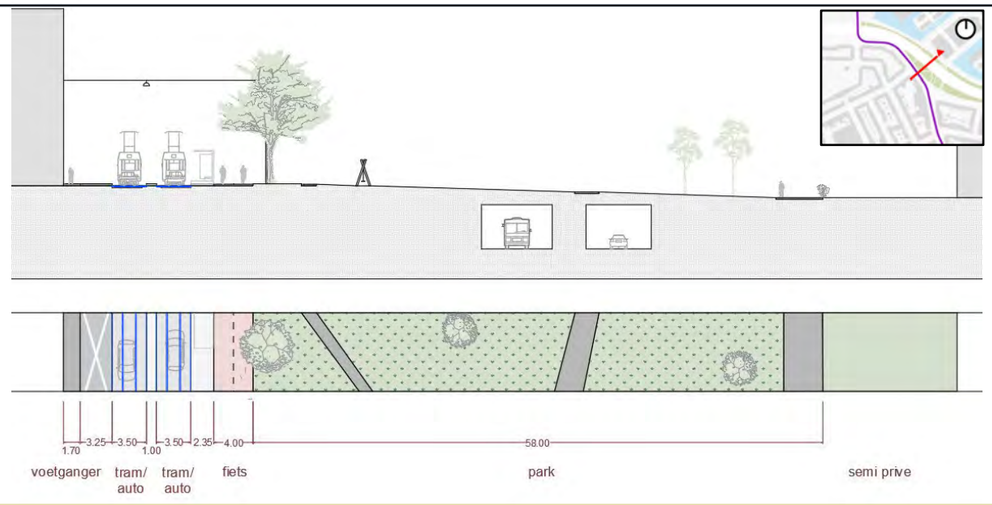


2



Principedoorsnede van de Spaarndammerstraat
Tram 5 rijdt via de Spaarndammerstraat. Een drukke straat met een bestaande busverbinding en diverse sociale voorzieningen zoals cafés, restaurants en winkels. Momenteel delen fietsers de rijbaan met autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers een eigen baan krijgen. In dit ontwerp deelt de tram de weg met het autoverkeer, omdat het straatprofiel te krap is voor een eigen trambaan. Door de fietspaden naar buiten te verplaatsen verdwijnen de huidige parkeerplaatsen.

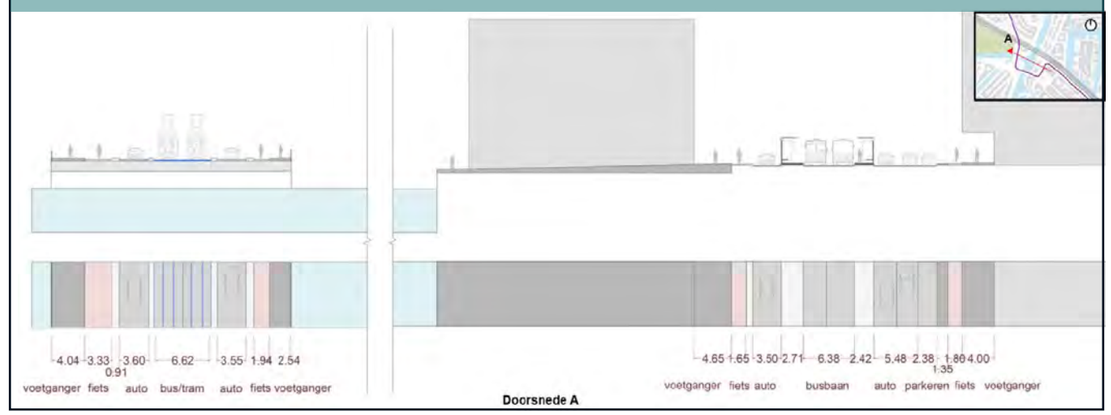
1



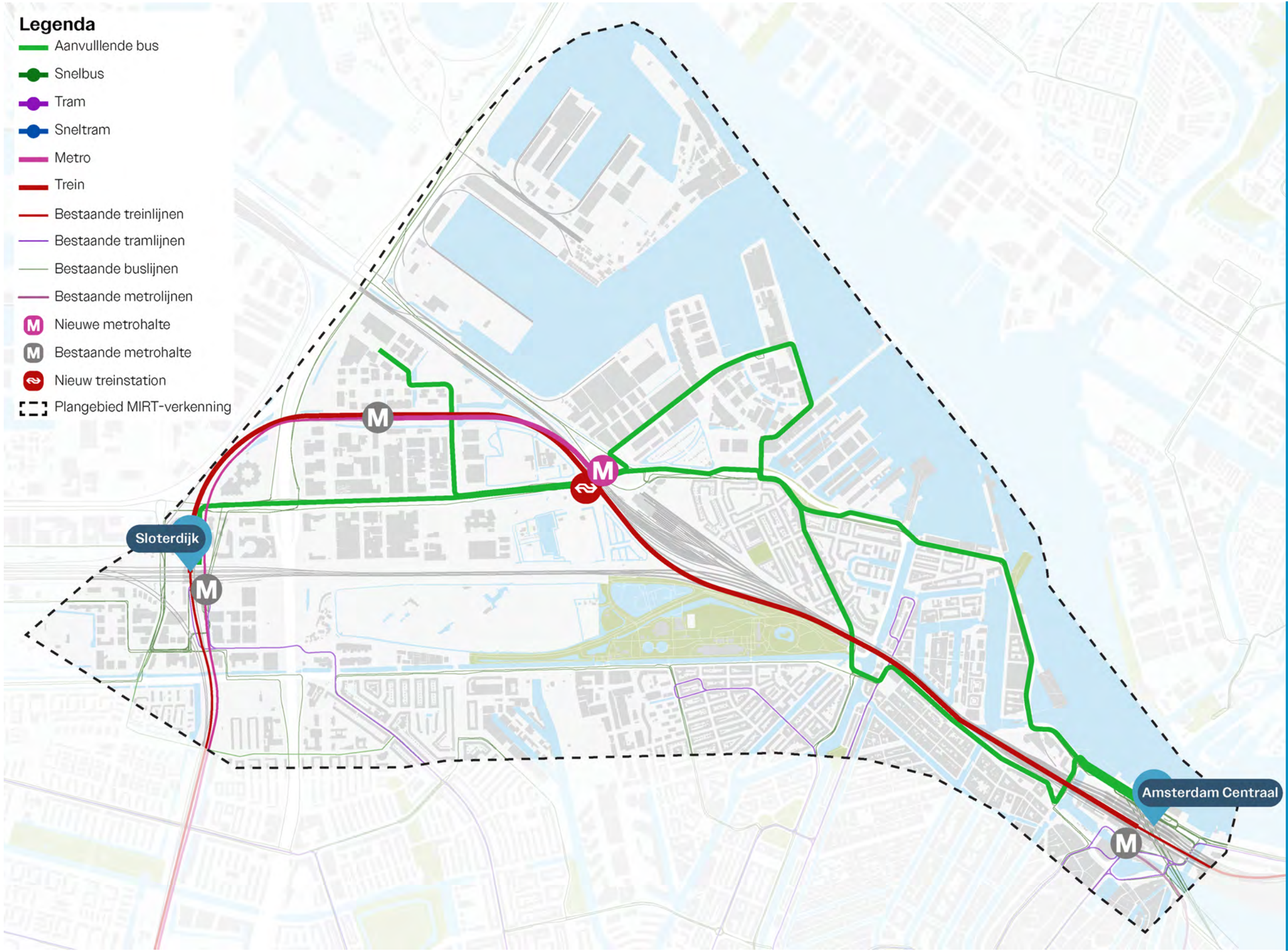
Principe doorsnede van de Spaarndammerdijk
Op de Spaarndammerdijk deelt de tram de weg met het autoverkeer. Deze keuze is gemaakt om de impact op het Houthavenpark te beperken en om zo min mogelijk barrièrewerking in het park te veroorzaken. Ter hoogte van de Houthavenweg kruist de tram de tunnel. Hier moet de overgang worden versterkt, bijvoorbeeld door een overkluizing, omdat de huidige tunnel het gewicht van een tram niet kan dragen.

3

Nassauplein
De huidige tramlijn wordt vanuit het centrum verlengd vanaf het Marnixplein via de Nassaukade richting het Nassauplein. Op de Nassaukade wordt de rijbaan gedeeld met het autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers hun eigen baan behouden. Verder is er weinig impact op het straatprofiel. Vervolgens op de Mirakelbrug maakt de tram gebruik van de bestaande busbaan, die een eigen baan heeft op de Mirakelbrug. De bestaande busbanen en haltes moeten worden verbreed, wat alleen impact heeft op de berm en niet op de overige rijstroken.



METRO 2C



BESCHRIJVING:

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, een metroverbinding en een busnetwerk. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk (bouwsteen Trein 2). De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het trein- en metrostation en de sporen zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg (bouwsteen Metro 2). Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar het nieuwe station bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder en met de trein naar Sloterdijk en Centraal en verder. Aanvullend op trein en metro is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.

Bouwstenen in deze oplossingsrichting

Bouwsteen Metro 2 betreft een verlenging van de bestaande metroverbinding voorbij station Isolatorweg, dat momenteel wordt bediend door metrolijnen 50 en 51. Het systeem is ontworpen voor kortere afstanden met een all-stop bedieningspatroon. Waar mogelijk worden bestaande sporen, wissels en voorzieningen benut of aangepast. Een nieuw metrostation wordt gebouwd bij Hemknoop aan de noordzijde van de spoorcorridor. Aan de oostzijde van metrostation Hemknoop komt een keervoorziening (langkeren) voor efficiënte exploitatie.
Bij Isolatorweg wordt de bestaande opstelvoorziening verplaatst. De verplaatste opstelvoorziening takt af van de hoofdcorridor op circa 500 meter ten oosten van de huidige locatie bij Isolatorweg.

Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie:* lijn 50 en 51 hebben gecombineerde frequentie van circa elke 3 minuten (20x per uur) per richting.
- *Materieel:* gekoppelde metrostellen, voornamelijk van de M5- en M7-serie, met een lengte tot circa 120 meter en een maximale capaciteit van 961 passagiers.
- *Traject:* Het metronetwerk is volledig ongelijkvloers, met een lengte van circa 1 km

Trein 2 betreft een aanpassing van de bestaande Airport Sprinter tussen Hoofddorp en Amsterdam Centraal om in te spelen op de toekomstige vervoervraag. De Airport Sprinter maakt deel uit van een volledig gescheiden treinnetwerk en rijdt met treinstellen in meervoudige samenstelling. Het systeem is ontworpen voor kortere afstanden met een all-stop bedieningspatroon (dienst die bij alle haltes of stations stopt). Deze bouwsteen bestaat uit een nieuw treinstations bij Hemknoop, halverwege dit traject.
Het grootste deel van de spoorinfrastructuur is reeds aanwezig. Waar mogelijk worden bestaande sporen, wissels en voorzieningen benut of aangepast. Het nieuwe treinstation wordt gebouwd bij Hemknoop aan de zuidzijde van de spoorcorridor. Bestaande voorzieningen op station Amsterdam Centraal en Sloterdijk worden benut.

Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie:* Maximaal elke 7,5 minuut (8x per uur) per richting tussen Hoofddorp en Amsterdam Centraal.
- *Materieel*: Uitgevoerd met materieel SLT16 (reguliere sprinter) met een maximale capaciteit van 1088 passagiers.
- *Traject:* gebruik maken van bestaand tracé (circa 5 kilometer).

Aanvullende buslijnen:
Ten behoeve van een volledig OV-systeem zijn er drie aanvullende buslijnen. Alle buslijnen vertrekken vanaf de noordzijde van Amsterdam Centraal. De eerste buslijn gaat langs de Van Diemenstraat en de Spaarndammerdijk richting de Transformatorweg en vanaf door naar station Sloterdijk (max frequentie: 15x per uur). De andere buslijnen gaan via de Haarlemmer Houttuinen door de Spaarndammerstraat. Vanaf hier gaat een van de bussen langs het Houthavengebied (max frequentie: 10x per uur), de andere gaat bij de contactweg richting het Alfadriehoek-gebied (max frequentie: 10x per uur).

Inpassing Metro 2

Isolatorweg

De huidige situatie rondom het bestaande station Isolatorweg wordt aangepast. Zo worden de stijgpunten op de perrons aangepast naar kopperrons en wordt de bestaande keervoorziening gewijzigd. Door het aanbrengen van kopperrons wordt het station in westelijke richting uitgebreid en aan de oostzijde ingekort. Per saldo wordt het station iets in westelijke richting verplaatst (zie Figuur 13).

Op de locatie van de bestaande keervoorziening komt een wasstraat, inclusief onderhoudsvoorzieningen. De nieuwe situatie maakt kortkeren mogelijk ten westen van Station Hemknoop. In een volgende fase worden het aantal sporen rondom de wasstraat geoptimaliseerd. Deze optimalisatie heeft ook invloed op de breedte van het viaduct over de Contactweg. Vanuit ruimtelijke kwaliteit is de breedte van dit viaduct een aandachtspunt vanwege sociale veiligheid.



Figuur 13: Station Isolatorweg - EO Metro 2

Station Hemknoop tot station Isolatorweg

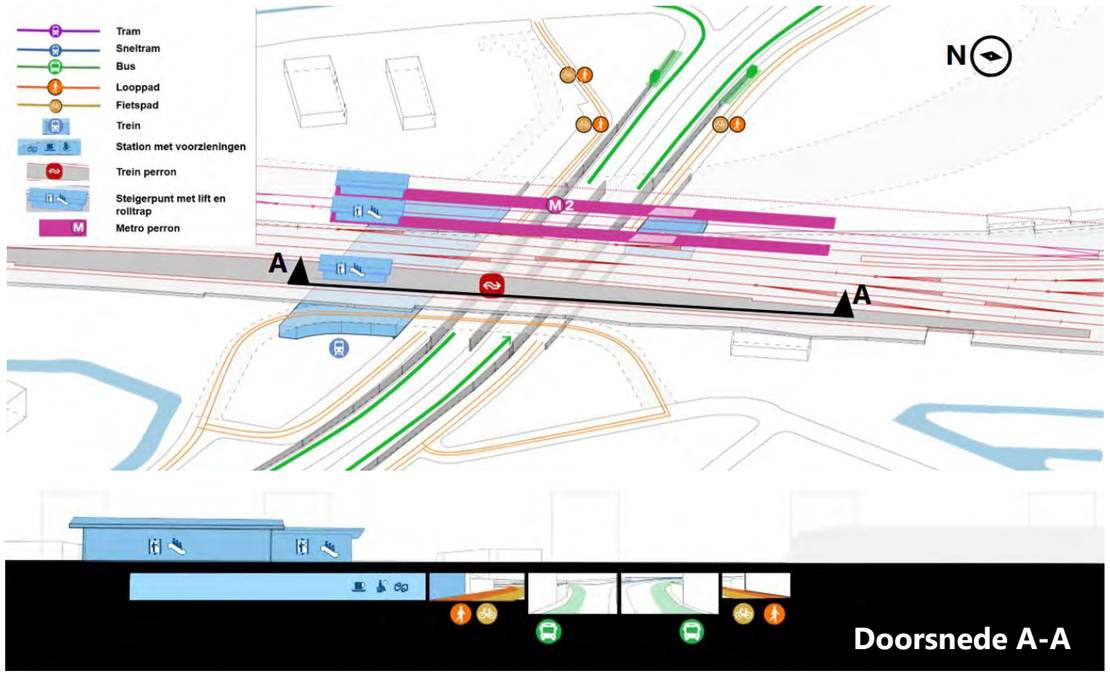
Vanaf station Hemknoop tot station Isolatorweg komt het tracé te liggen op nieuw spoor. Zoals getoond in komt het tracé vanaf station Hemknoop te liggen op een nieuw kunstwerk op +1 tot aan de Contactweg. Dit kunstwerk is nodig om de sporen richting het nieuwe opstelterrein ongelijk te kruisen en aan te sluiten op het bestaande station Isolatorweg op +1. Het nieuwe opstelterrein heeft ruimte voor 6x2 metrostellen en is qua capaciteit gelijk aan het bestaande opstelterrein nabij de Isolatorweg.



Figuur 14: Station Hemknoop tot station Isolatorweg - EO Metro 2

Integratie station Hemknoop

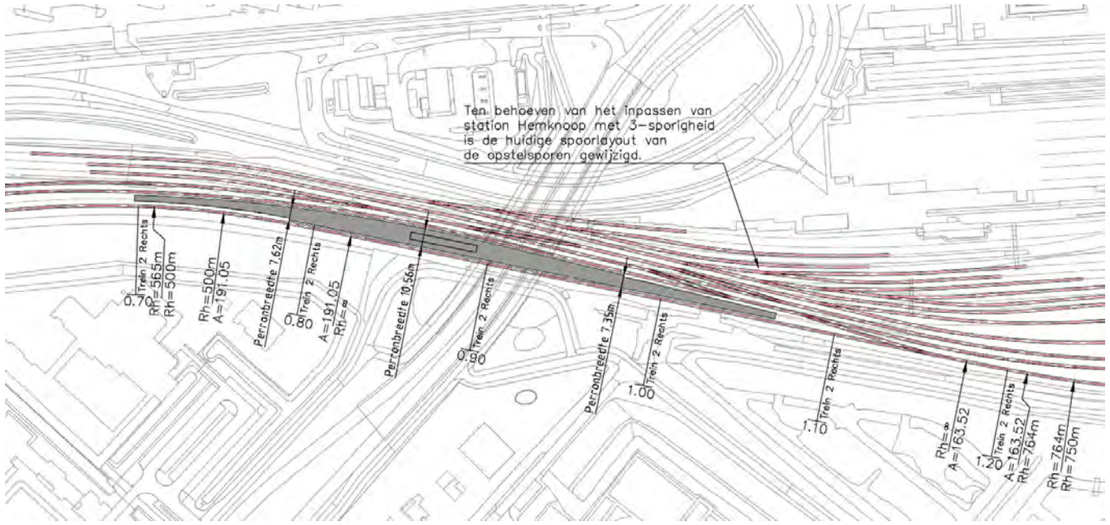
Deze oplossingsrichting bevat een metrostation bij Hemknoop. Dit station vormt een knooppunt waar trein- metro- en bushaltes samenkomen. De samenkomst van deze modaliteiten is uitgewerkt in onderstaande vlekkenplan in Figuur 15. Voor deze oplossingsrichting bepalen de alignementen van de trein en van de metro in belangrijke mate de positie van het station. De treinperrons liggen aan de zuidzijde van Hemknoop. Om deze perrons te verbinden met de overige haltes (metro en bus) is de stationshal doorgetrokken naar het noorden. De metroperrons bevinden zich aan de noordzijde van Hemknoop. Het perron is zowel aan de oost- als westzijde van de weg bereikbaar via een stationshal. De stationshal ligt onder de metro- en treinsporen. Om beide stations in te passen wordt de bestaande onderdoorgang uitgebreid richting het noorden. Dit is mogelijk vanwege het uitgangspunt dat de bestaande boog van de Nieuwe Hemweg komt te vervallen. De bushaltes liggen momenteel aan de noordzijde van de onderdoorgang, maar kunnen in een volgende fase worden geoptimaliseerd door deze beter te integreren in de stationshal of door de positie aan te passen. In doorsnede A-A is een indicatie gegeven van de inrichting van station Hemknoop. De fietsenstalling ligt op maaiveldniveau.



Figuur 15: Vlekkenplan Station Hemknoop - Metro 2C

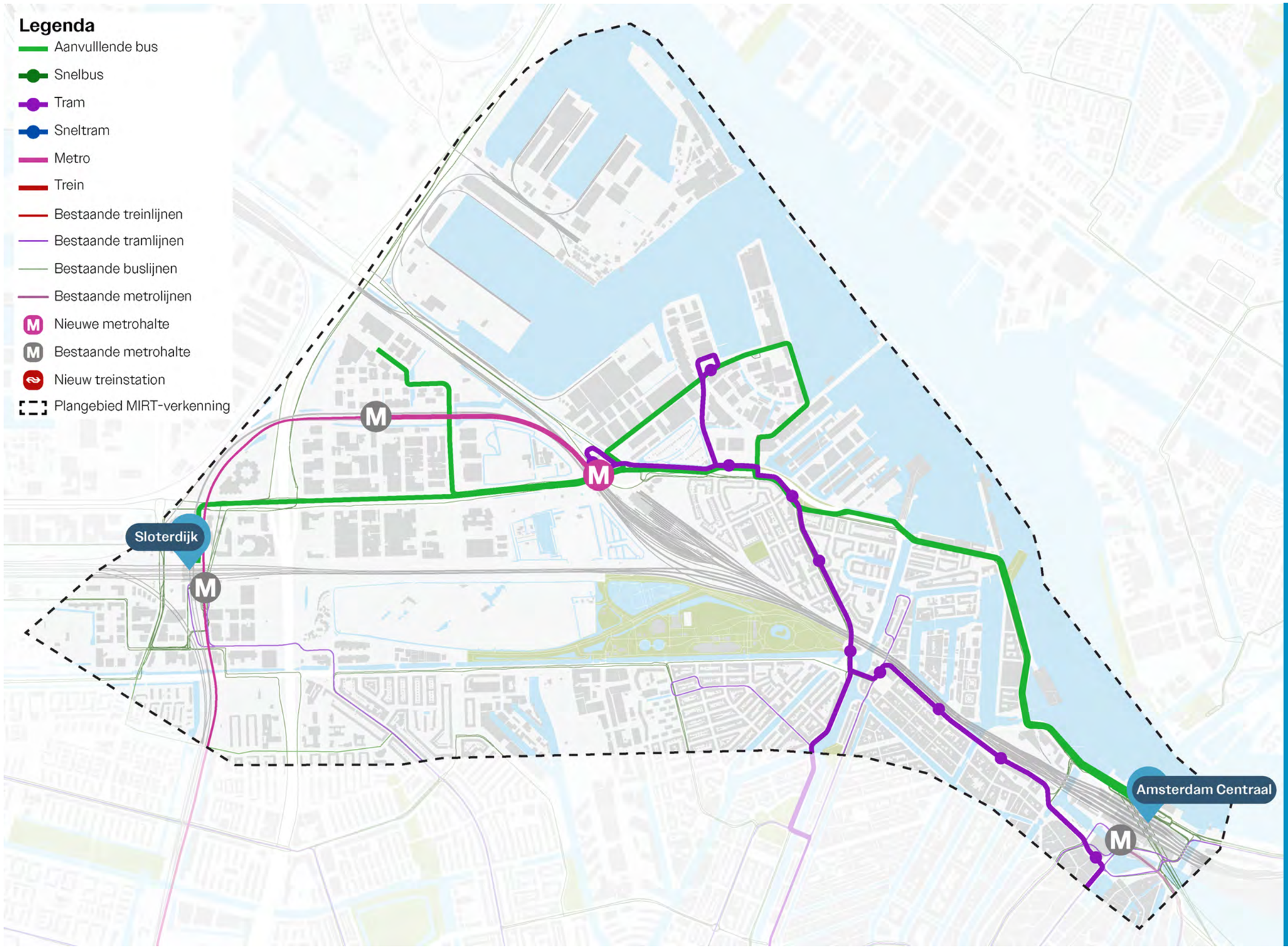
Inpassing Treinstation

De locatie van het nieuwe station Hemknoop is op de bestaande onderdoorgang over de Transformatorweg, zie Figuur 16. Het bestaande spoor wordt aangepast. Op basis van de ontwerpuitgangspunten en de richtlijnen van ProRail en NS is onderstaande zogeheten 3e spoor ontwerp uitgewerkt. Hierdoor is de realisatie van station Hemknoop mogelijk vooraf aan het afronden van Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) en het derde perron op Amsterdam Zuid. Voor de toegang tot het perron zijn aanpassingen aan het kunstwerk noodzakelijk. In dit ontwerp wordt ervan uitgegaan dat alle sporen en het perron passen op het bestaande spoordek, de bestaande fietsroute kan dan ook blijven liggen. Ook de Schiphollijn Sloterdijk–Centraal blijft liggen, de overige sporen worden verschoven binnen het dek. Gevolg van de ingreep is dat de sporen van het opstelterrein Zaanstraat moeten worden verschoven; de opstellengtes en servicebordes worden daardoor 43 m korter.



Figuur 16: Station Hemknoop - EO Trein 2

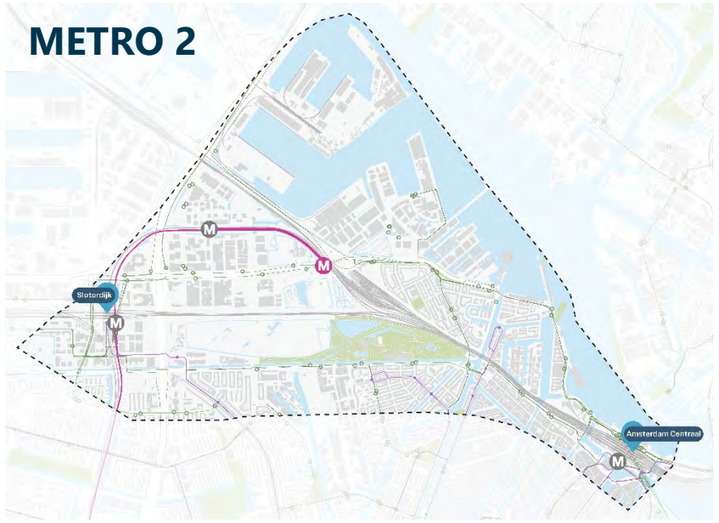
METRO 2D



BESCHRIJVING:

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, twee tramverbindingen en een busnetwerk. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg (bouwsteen Metro 2). Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar een nieuw metrostation bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid.
Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven (bouwsteen Tram 5) en een verlenging vanaf het tramnetwerk bij Amsterdam Centraal naar Hemknoop (bouwsteen Tram 3). Beide tramverbindingen betreffen reguliere tramlijnen die op delen van het tracé de weg delen met auto's waardoor de tram een beperkte snelheid heeft.
Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig, dat bestaat uit een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Alfadriehoek via Minervahaven.

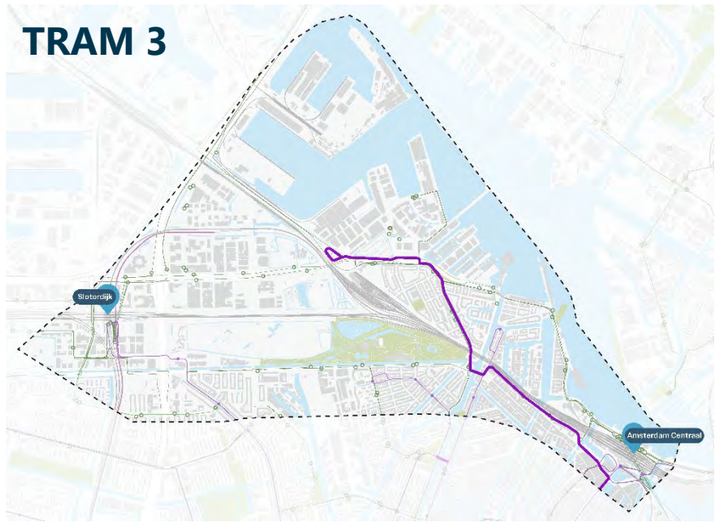
Bouwstenen van deze oplossingsrichting



Bouwsteen Metro 2 betreft een verlenging van de bestaande metroverbinding voorbij station Isolatorweg, dat momenteel wordt bediend door metrolijnen 50 en 51. Het systeem is ontworpen voor kortere afstanden met een all-stop bedieningspatroon. Waar mogelijk worden bestaande sporen, wissels en voorzieningen benut of aangepast.
Een nieuw metrostation wordt gebouwd bij Hemknoop aan de noordzijde van de spoorcorridor. Aan de oostzijde van metrostation Hemknoop komt een keervoorziening (langkeren) voor efficiënte exploitatie.
Bij Isolatorweg wordt de bestaande opstelvoorziening verplaatst. De verplaatste opstelvoorziening takt af van de hoofdcorridor op circa 500 meter ten oosten van de huidige locatie bij Isolatorweg.

Belangrijkste kenmerken:

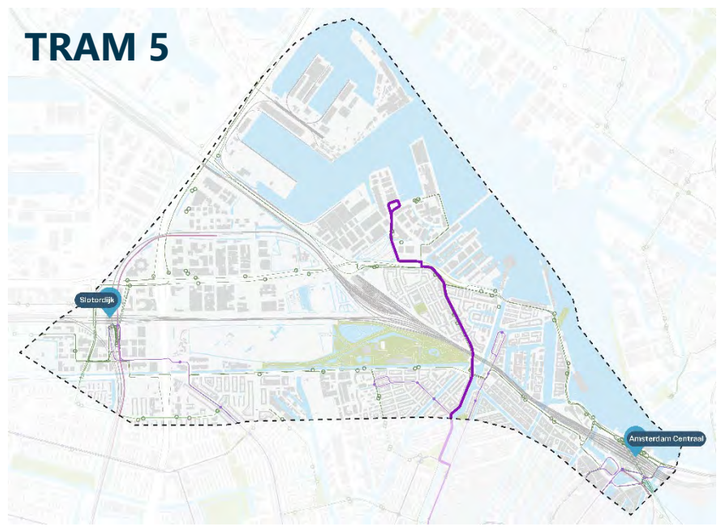
- *Frequentie:* lijn 50 en 51 hebben gecombineerde maximale frequentie van circa elke 3 minuten (2 maal 10x per uur) per richting.
- *Materieel:* gekoppelde metrostellen, voornamelijk van de M5- en M7-serie, met een lengte tot circa 120 meter en een maximale capaciteit van 961 passagiers.
- *Traject:* Het metronetwerk is volledig ongelijkvloers, met een lengte van circa 1 km



Tram 3 betreft een reguliere tramverbinding tussen Hemknoop en Prins Hendrikkade. Het systeem maakt gebruik van reguliere tramvoertuigen van circa 30 meter lengte. De tram deelt (delen van) het tracé met het autoverkeer
Er zijn onder andere haltes bij Hemknoop, Archangelweg, Spaarndammerstraat, Haarlemmer Houttuinen en Prins Hendrikkade. Voor het grootste deel van de route wordt het bestaande wegprofiel benut. Bij station Amsterdam Centraal komt een nieuwe halte aan de stadszijde van het stationsgebied (Prins Hendrikkade). De route wordt bediend door twee verschillende (bestaande) tramlijnen die worden doorgetrokken naar Hemknoop

Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie:* De tramlijnen hebben een gecombineerde maximale frequentie van circa elke 4,5 minuten (10x per uur + 4x per uur) per richting
- *Materieel:* Uitgevoerd met regulier tram materieel 15G met een maximale capaciteit van 175 passagiers.
- *Traject:* Lengte extra traject bedraagt circa 5 km



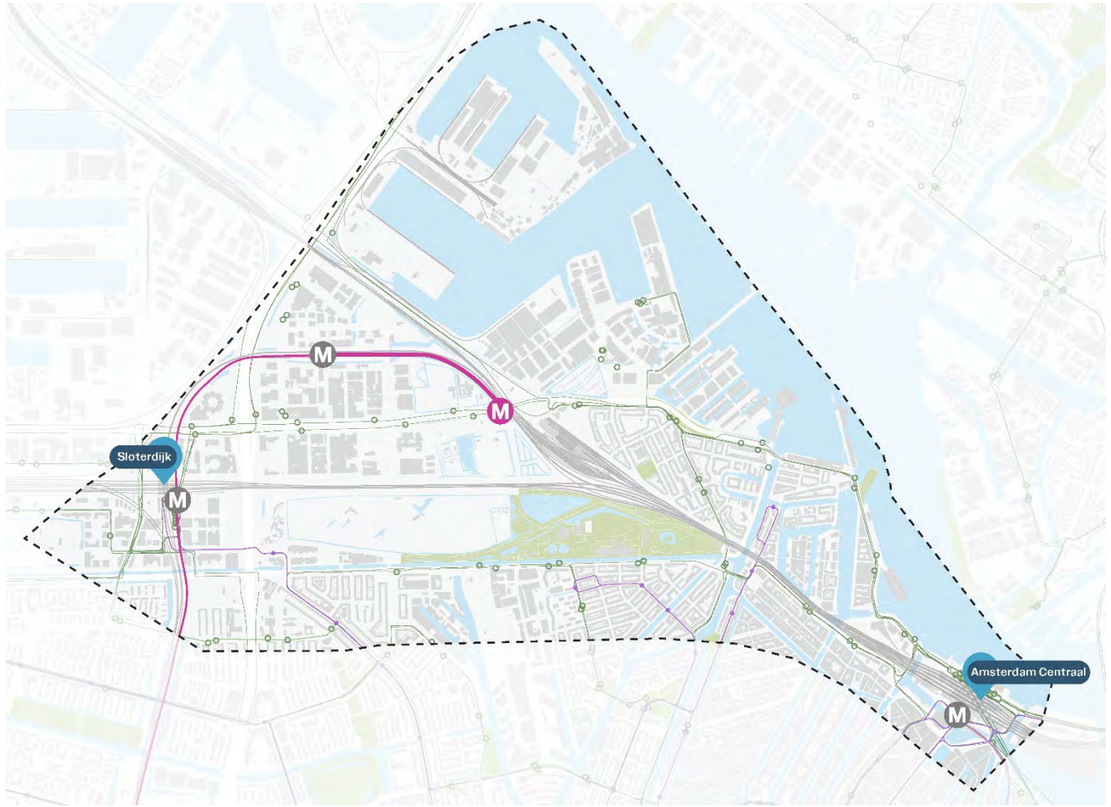
Tram 5 betreft een geplande verlenging van de binnenringtramlijn vanaf het huidige eindpunt Nassauplein naar Minervahaven. Het systeem maakt gebruik van reguliere tramvoertuigen van circa 30 meter lengte. De tram deelt (delen van) het tracé met het autoverkeer.
De tramlijn volgt een lokaal stoppatroon met haltes op onder andere Nassauplein, Assendelftstraat, Spaarndammerstraat, Archangelweg, Oostzaanstraat, Haparandaweg en Minervahaven. Voor het grootste deel van de route wordt nieuwe traminfrastructuur aangelegd, waarbij bestaande infrastructuur waar mogelijk wordt hergebruikt of aangepast.

Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie:* elke 7,5 minuten (8x per uur) per richting
- *Materieel:* Uitgevoerd met regulier tram materieel 15G met maximale capaciteit van 175 passagiers.
- *Traject*: Lengte extra traject: 2,15 km

Aanvullende buslijnen:
Ten behoeve van een volledig OV-systeem zijn er twee aanvullende buslijnen. Beide buslijnen vertrekken vanaf de noordzijde van Amsterdam Centraal via de van Diemenstraat en de Spaarndammerdijk. Een buslijn loopt over de Transformatorweg naar station Sloterdijk (HOV trace). Een tweede buslijn gaat via de Houthavens naar de Transformatorweg en buigt vanaf de Contactweg richting het Alfadriehoek-gebied. Deze buslijnen hebben een frequentie van maximaal 8x per uur in beide richtingen.

Inpassing Metro 2



Isolatorweg

De huidige situatie rondom het bestaande station Isolatorweg wordt aangepast. Zo worden de stijgpunten op de perrons aangepast naar kopperrons en wordt de bestaande keervoorziening gewijzigd. Door het aanbrengen van kopperrons wordt het station in westelijke richting uitgebreid en aan de oostzijde ingekort. Per saldo wordt het station iets in westelijke richting verplaatst (zie Figuur 17).

Op de locatie van de bestaande keervoorziening komt een wasstraat, incl. onderhoudsvoorzieningen. De nieuwe situatie maakt kortkeren mogelijk ten westen van Station Hemknoop.

In een volgende fase worden het aantal sporen rondom de wasstraat geoptimaliseerd. Deze optimalisatie heeft ook invloed op de breedte van het viaduct over de Contactweg. Vanuit ruimtelijke kwaliteit is de breedte van dit viaduct een aandachtspunt vanwege het aspect sociale veiligheid.



Figuur 17: Station Isolatorweg - EO Metro 2

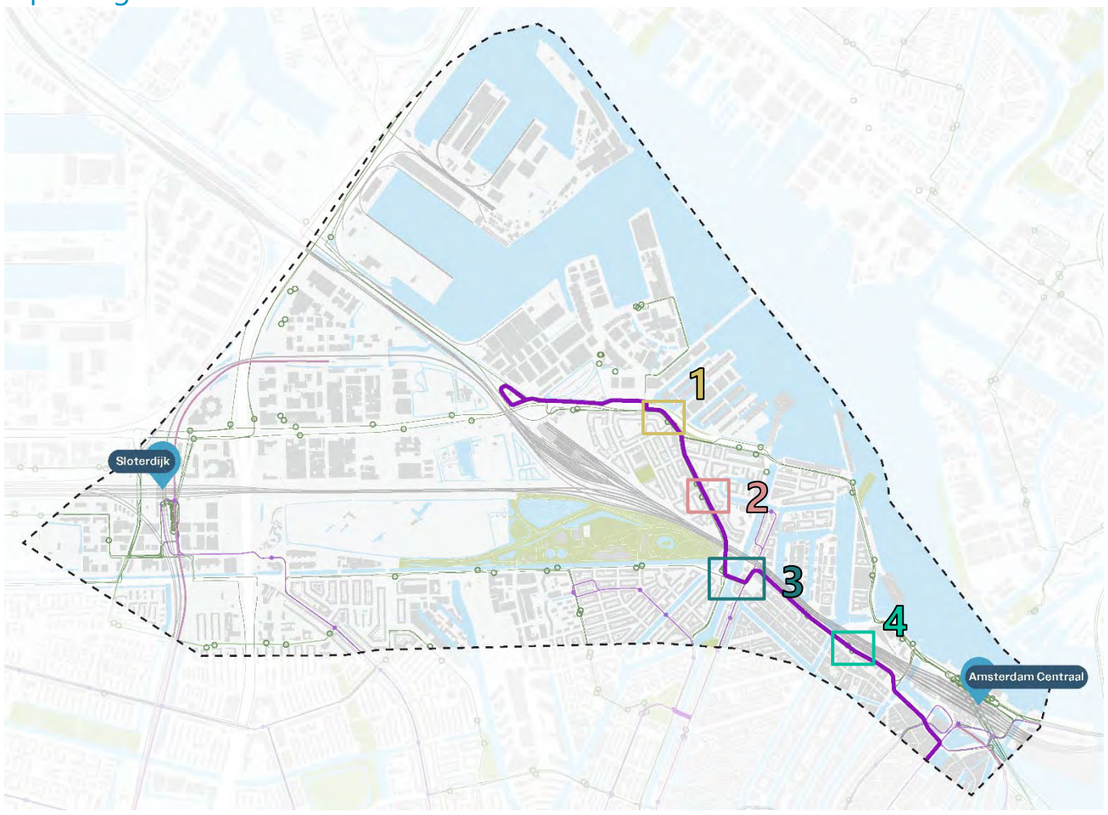
Station Hemknoop tot station Isolatorweg

Vanaf station Hemknoop tot station Isolatorweg komt het tracé te liggen op nieuw spoor. Zoals getoond in Figuur 18 komt het tracé vanaf station Hemknoop te liggen op een nieuw kunstwerk op +1 tot aan de Contactweg. Dit kunstwerk is nodig om de sporen richting het nieuwe opstelterrein ongelijk te kruisen en aan te sluiten op het bestaande station Isolatorweg op +1. Het nieuwe opstelterrein heeft ruimte voor 6x2 metrostellen en is qua capaciteit gelijk aan het bestaande opstelterrein nabij de Isolatorweg.

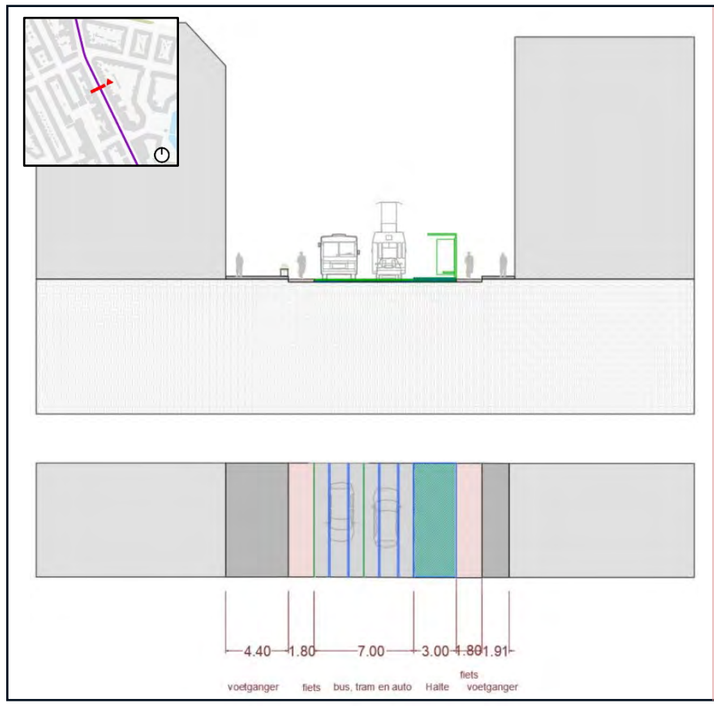


Figuur 18: Station Hemknoop tot station Isolatorweg - EO Metro 2

Inpassing Tram 3

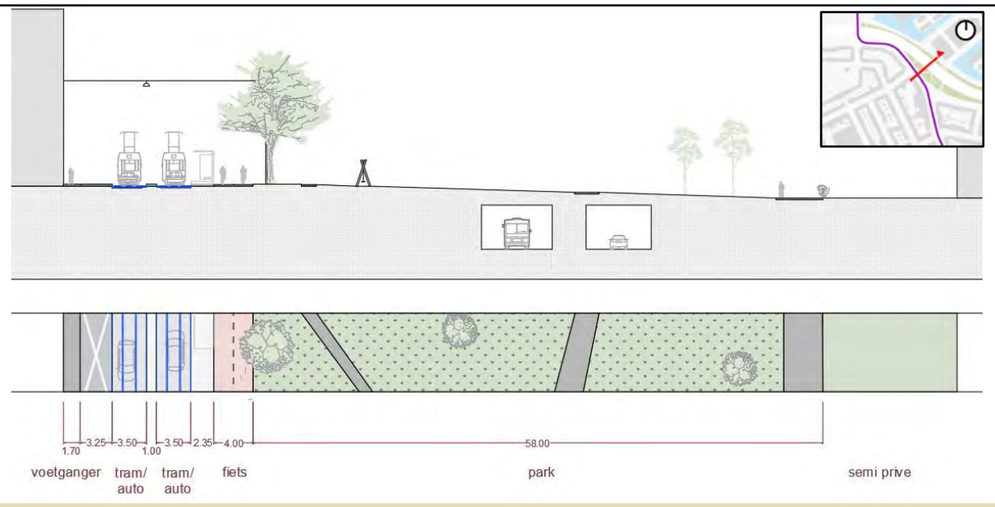


2



Principedoorsnede van de Spaarndammerstraat
De trams rijden via de Spaarndammerstraat. Een drukke straat met een bestaande busverbinding en diverse sociale voorzieningen zoals cafés, restaurants en winkels. Momenteel delen fietsers de rijbaan met autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers een eigen baan krijgen. In dit ontwerp deelt de tram de weg met het autoverkeer, omdat het straatprofiel te krap is voor een eigen trambaan. Door de fietspaden naar buiten te verplaatsen verdwijnen de huidige parkeerplaatsen.

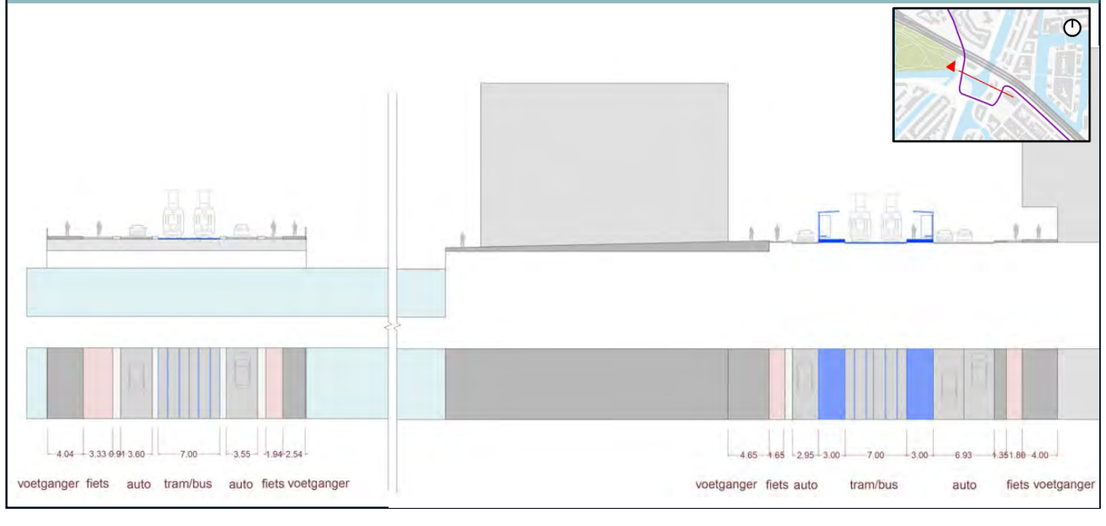
1



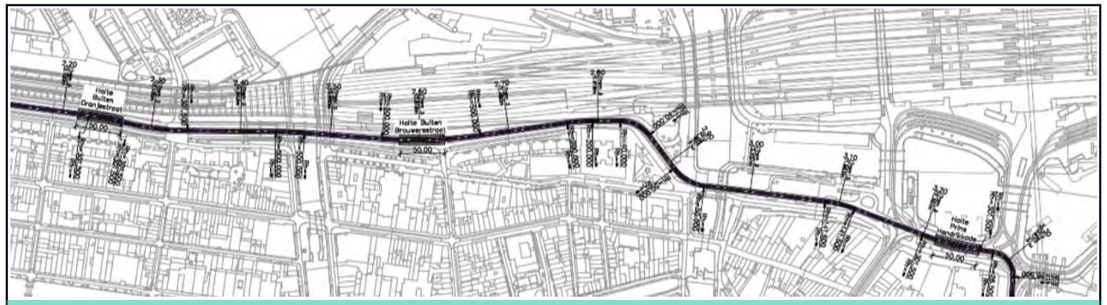
Principe doorsnede van de Spaarndammerdijk
Op de Spaarndammerdijk deelt de tram de weg met het autoverkeer. Deze keuze is gemaakt om de impact op het Houthavenpark te beperken en om zo min mogelijk barrièrewerking in het park te veroorzaken. Ter hoogte van de Houthavenweg kruist de tram de tunnel. Hier moet de overgang worden versterkt, bijvoorbeeld door een overkluizing, omdat de huidige tunnel het gewicht van een tram niet kan dragen.

3

Haarlemmerplein/Nassauplein
Bij het Westerkanaal gaat de tram via de Willemsbrug richting de Mirakelbrug. Hierbij wordt gebruikgemaakt van bestaande busbanen en haltes. Deze worden verbreed vanwege de toegenomen drukte door de extra tramverbindingen. Dit heeft uitsluitend impact op de berm en niet op de overige rijstroken. Ter hoogte van het spoorviaduct worden de busbanen weer samengevoegd met het autoverkeer tot één rijstrook per richting. Vanaf hier deelt de tram de rijbaan met het autoverkeer.
Als alternatief voor de Willemsbrug zijn twee varianten onderzocht: een tramburg aan de noordzijde van de sporenbundel bij de landhoofden van het sluisje; een tramburg aan de zuidzijde van de sporenbundel.



4

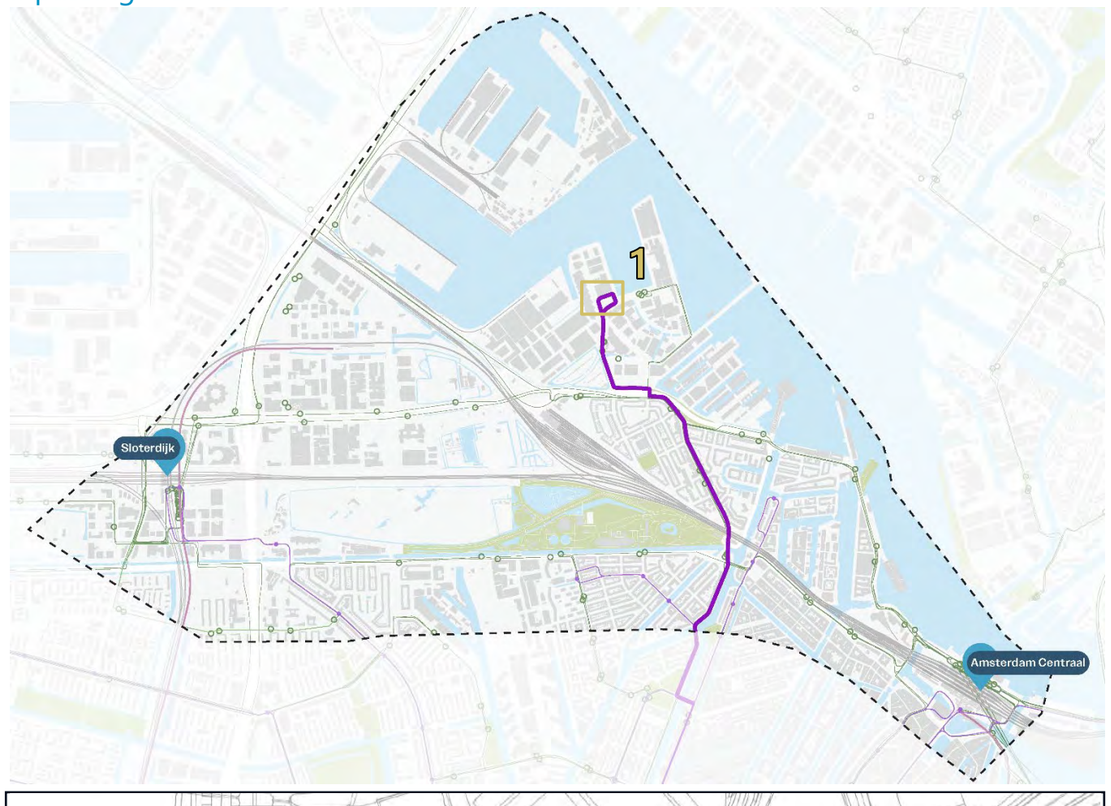


Amsterdam Centraal tot Haarlemmerplein

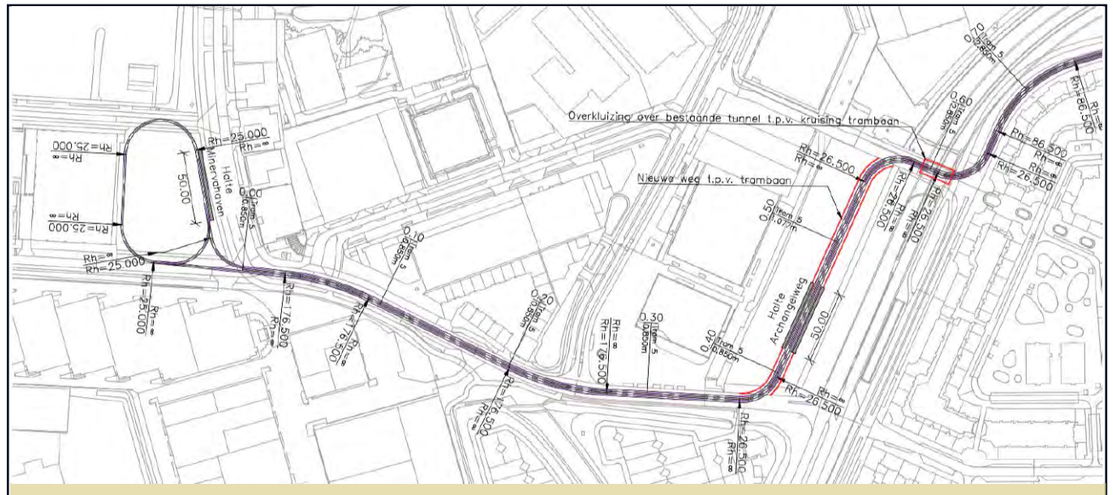
De halte bij Amsterdam Centraal ligt op de Prins Hendrikkade. Tram 3 vormt een verlenging van de bestaande tramlijnen en is geen eindhalte; een keerlus is daarom niet nodig. Vanaf de Prins Hendrikkade rijdt Tram 3 via de Haarlemmer Houttuinen, de Planciusstraat en over de Willemsbrug en Mirakelbrug richting de Spaarndammerstraat (zie Figuur 47). Op de Haarlemmer Houttuinen deelt de tram de rijbaan met het busverkeer; hier worden nieuwe tramhaltes toegevoegd.

In de Planciusstraat kan gebruik worden gemaakt van de bestaande traminfrastructuur, inclusief halte Haarlemmerplein. Het perron moet worden verbreed vanwege de toename van reizigers. Voor drukke haltes geldt een minimale perronbreedte van 2,80 m. Aan de westzijde kan dit door versmalling van de rijbaan; aan de oostzijde door het opheffen van parkeerplaatsen of het versmallen van het fietspad of de stoep.

Inpassing Tram 5



1



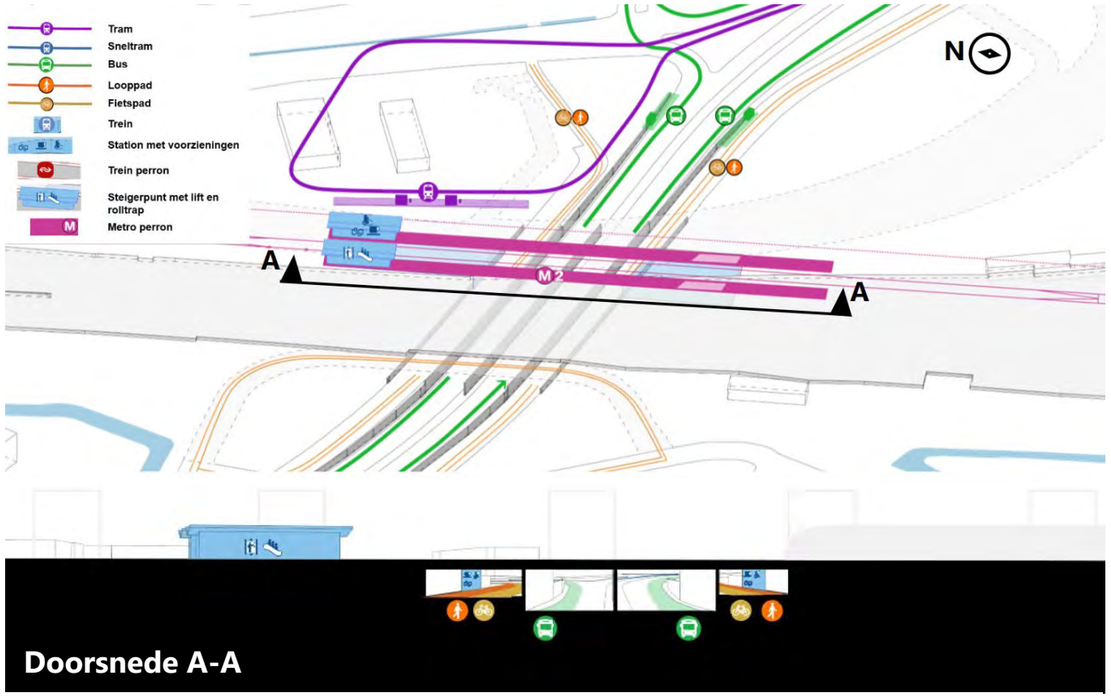
Spaarndammerdijk tot Minervahaven

Tram 3 en 5 delen een groot deel van het traject dezelfde infrastructuur, de inpassing is dus zoals beschreven in het voorgaande. Vanaf de Spaarndammerdijk loopt tram 5 over de Archangelweg en Archangelkade richting de eindhalte Minervahaven, De tram deelt het tracé op dit stuk met het overige verkeer. Aan het einde van de Archangelkade is een keerlus. Het ontwerp moet compatibel blijven met de huidige eenrichtingsvoertuigen, ook wanneer in de toekomst tweerichtingsvoertuigen worden ingezet. Daarom is het opnemen van een keerlus onmisbaar.

Integratie Hemknoop

Deze oplossingsrichting bevat een metrostation bij Hemknoop. Dit station vormt een knooppunt waar metro-, tram- (eind- en starthalte) en bushaltes samenkomen. De samenkomst van deze modaliteiten is uitgewerkt in het vlekkenplan in Figuur 19. Voor deze oplossingsrichting bepaalt het alignement van de metro in belangrijke mate de positie van het station.

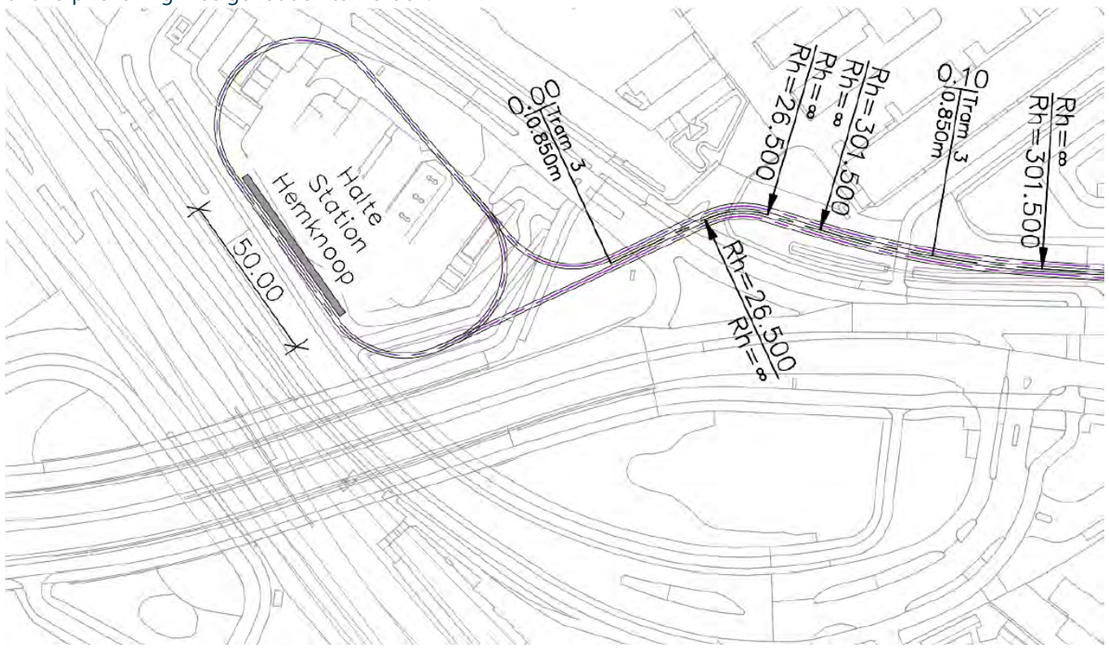
De metroperrons bevinden zich aan de noordzijde van Hemknoop. Het perron is zowel aan de oost- als westzijde van de weg bereikbaar via de stationshal. De stationshal ligt onder de metrosporen. Aan de noordzijde bevindt zich een stationsplein waar de tram kan keren en waar de bushalte bereikbaar is. De bushalte ligt momenteel aan de noordzijde van de onderdoorgang, maar kan in een volgende fase worden geoptimaliseerd door deze beter te integreren in de stationshal of door de positie aan te passen. In doorsnede A-A is een indicatie gegeven van de inrichting van station Hemknoop. Vanwege de benodigde keerlus zal bij deze oplossingsrichting het bestaande tankstation moeten worden geamoveerd. De fietsenstalling ligt op maaiveldniveau.



Figuur 19: Vlekkenplan Hemknoop Metro 2D

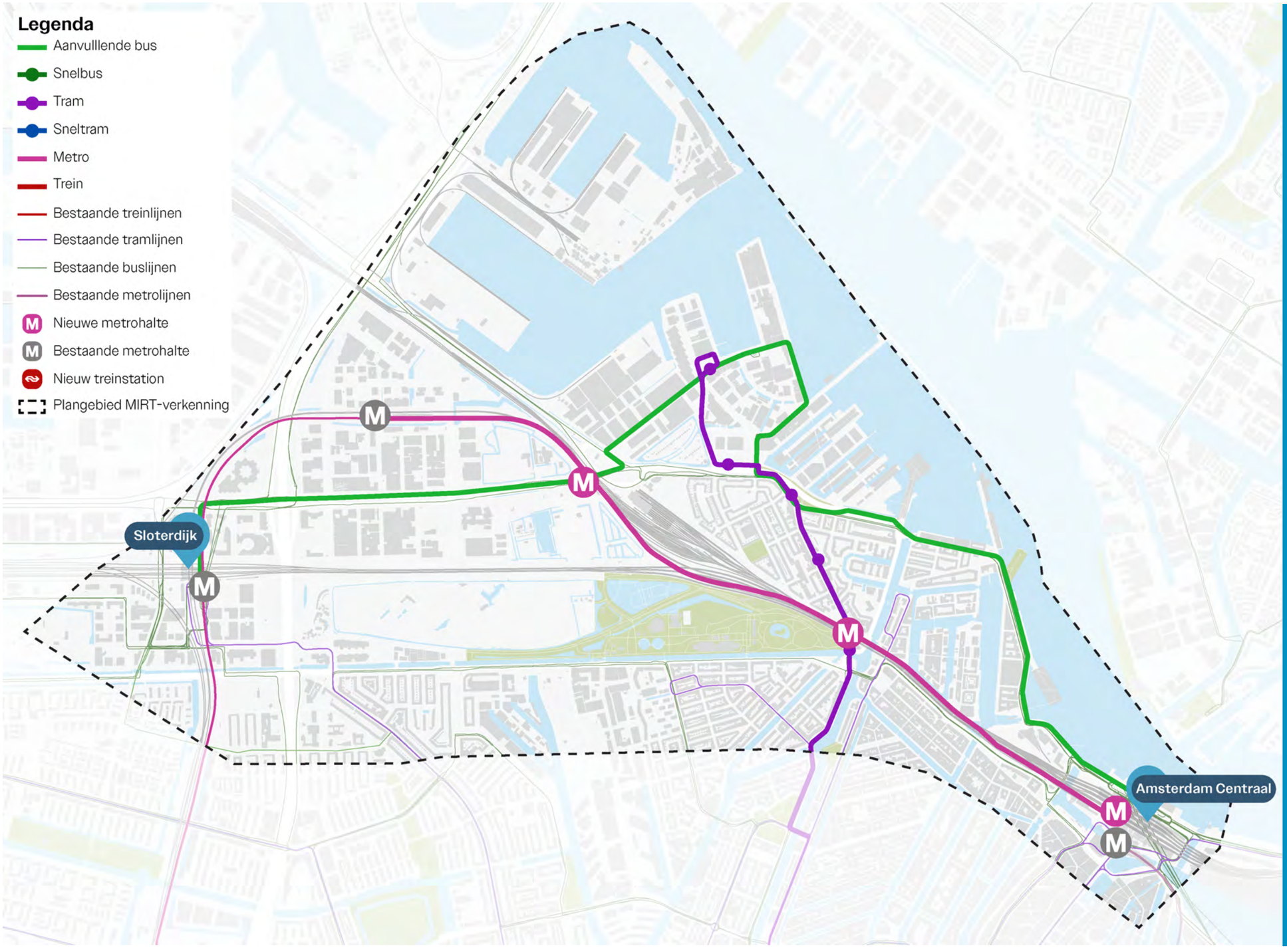
Inpassing Tramstation

Bij Hemknoop bevindt zich de begin- en eindhalte van Tram 3. In lijn met de gestelde uitgangspunten is op deze locatie een keerlus ontworpen, zie Figuur 20. Gezien de afmetingen van de keerlus dient hier in het ruimtelijk ontwerp rekening mee gehouden te worden.



Figuur 20: Halte station Hemknoop - EO Tram 3

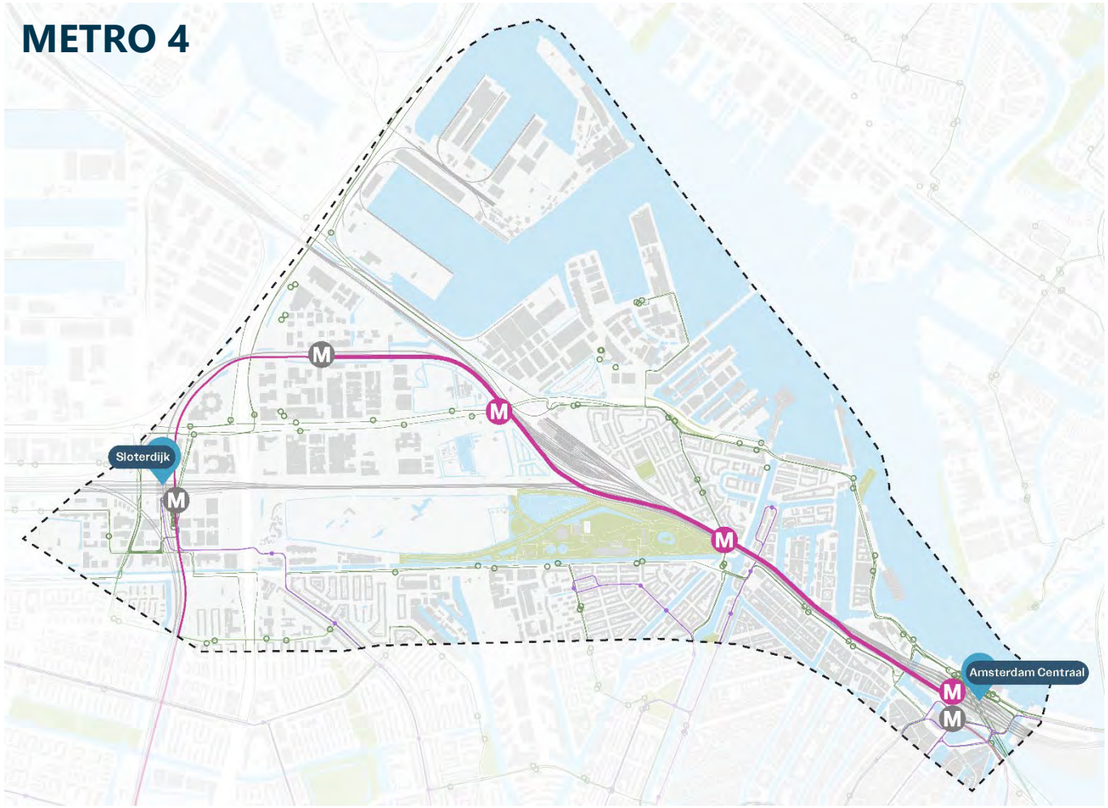
METRO 4A



BESCHRIJVING:

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, een tramverbinding en een buslijn. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg over de bestaande treinsporen vanaf Woeste Westen (bouwsteen Metro 4) die moeten worden omgebouwd van trein naar metro. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro door Haven-Stad Zuid via nieuwe metrostations bij Hemknoop en Nassauplein naar Amsterdam Centraal. Bij Amsterdam Centraal worden perrons 1 en 2 omgebouwd tot metrohaltes. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Bij Nassauplein komen haltes voor metro en tram. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven (bouwsteen Tram 5). Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram rijdt een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk via Minervahaven.

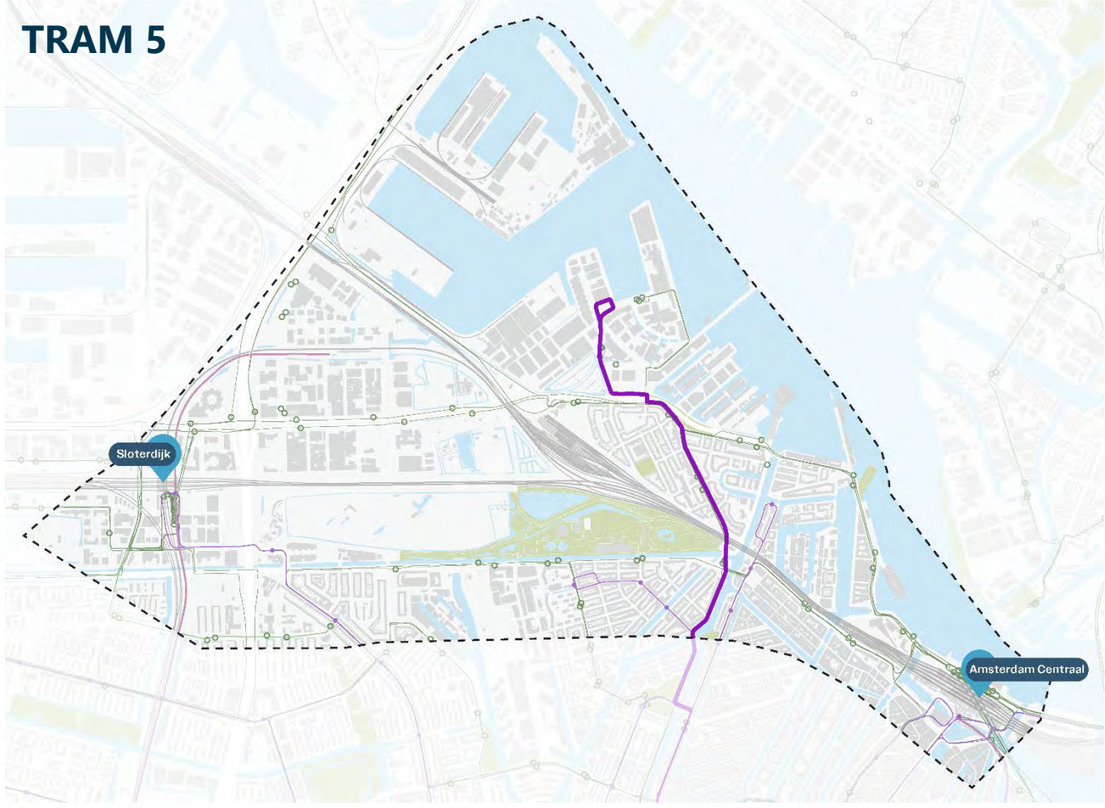
Bouwstenen in deze oplossingsrichting



Bouwsteen Metro 4 betreft een verlenging van de bestaande metroverbinding voorbij station Isolatorweg, dat momenteel wordt bediend door lijnen 50 en 51, richting Amsterdam Centraal om in te spelen op de toekomstige vervoervraag. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de bestaande treinsporen vanaf Hemknoop. Deze moeten deels worden omgebouwd worden van treinsporen naar metrosporen. Het systeem is ontworpen voor kortere afstanden met een all-stop bedieningspatroon.
Er komen drie nieuwe metrohaltes: bij Hemknoop (aan de zuidzijde van de spoorcorridor), Nassauplein en Amsterdam Centraal. Voor een efficiënte exploitatie worden wissels geplaatst nabij Amsterdam Centraal. De bestaande opstelvoorziening bij Isolatorweg wordt aangepast, inclusief passeersporen aan weerszijden van de nieuwe opstelcapaciteit om doorgaande bewegingen tussen Isolatorweg en Hemknoop mogelijk te maken.

Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie:* lijn 50 en 51 hebben gecombineerde maximale frequentie van circa elke 3 minuten (2 maal 10x per uur) per richting.
- *Materieel:* gekoppelde metrostellen, voornamelijk van de M5- en M7-serie, met een lengte tot circa 120 meter en een maximale capaciteit van 961 passagiers.
- *Traject:* volledig ongelijkvloers en lengte van circa 4 kilometer.



Tram 5 betreft een geplande verlenging van de binnenringtramlijn vanaf het huidige eindpunt Nassauplein naar Minervahaven. Het systeem maakt gebruik van reguliere tramvoertuigen van circa 30 meter lengte. De tram deelt (delen van) het tracé met het autoverkeer.
De tramlijn volgt een lokaal stoppatroon met haltes op onder andere Nassauplein, Assendelftstraat, Spaarndammerstraat, Archangelweg, Oostzaanstraat, Haparandaweg en Minervahaven. Voor het grootste deel van de route wordt nieuwe traminfrastructuur aangelegd, waarbij bestaande infrastructuur waar mogelijk wordt hergebruikt of aangepast.

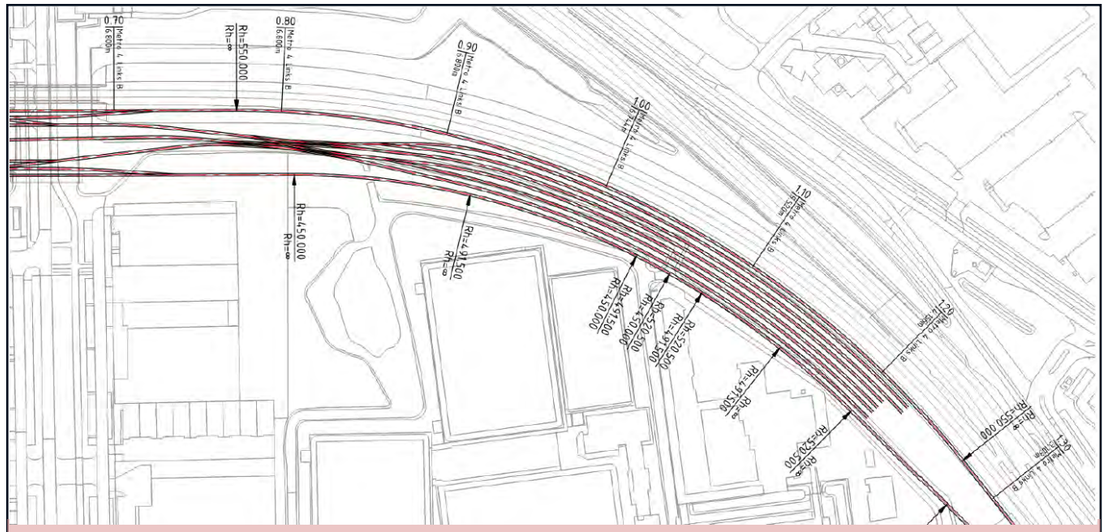
Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie:* elke 7,5 minuten (8x per uur) per richting
- *Materieel:* Uitgevoerd met regulier tram materieel 15G met maximale capaciteit van 175 passagiers.
- *Traject*: Lengte extra traject: 2,15 km

Aanvullende buslijnen:
Ten behoeve van een volledig OV-systeem is er een aanvullende buslijn. De bus gaat vanaf de noordzijde van Amsterdam Centraal over de Van Diemenstraat en Spaarndammerdijk via Haarlemmerhouttuinen naar het Alfadriehoek-gebied. De buslijn rijdt met een frequentie van maximaal 8x per uur per richting.

Inpassing Metro 4

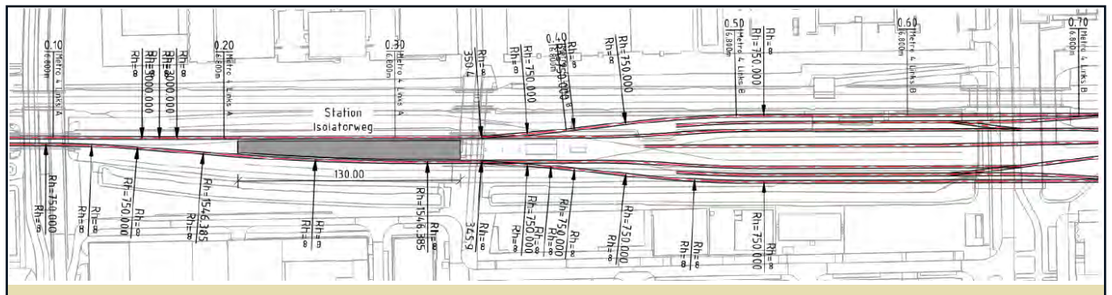
2



Station Isolatorweg tot station Hemknoop

Het tracé vanaf station Isolatorweg tot station Hemknoop komt te liggen op een nieuw kunstwerk. Zoals getoond in de figuur komt het tracé vanaf station Hemknoop te liggen ten zuiden van het bestaande spoor. Het nieuwe opstelterrein heeft ruimte voor 6x2 metrostellen en is qua capaciteit gelijk aan het bestaande opstelterrein nabij de Isolatorweg. Het opstelterrein wordt ingesloten door het nieuwe metrospoor aan de noord- en zuidzijde.

1



Isolatorweg

De huidige situatie rondom het bestaande station Isolatorweg wordt aangepast. Zo worden de stijgpunten op de perrons aangepast naar kopperrons en wordt de bestaande keervoorziening gewijzigd. Door het aanbrengen van kopperrons wordt het station in westelijke richting uitgebreid en aan de oostzijde ingekort. Per saldo wordt het station iets in westelijke richting verplaatst. Op de locatie van de bestaande keervoorziening komt een wasstraat, incl. onderhoudsvoorzieningen. De nieuwe situatie maakt kortkeren mogelijk ten westen van Station Hemknoop.

3

Hemknoop tot Nassauplein

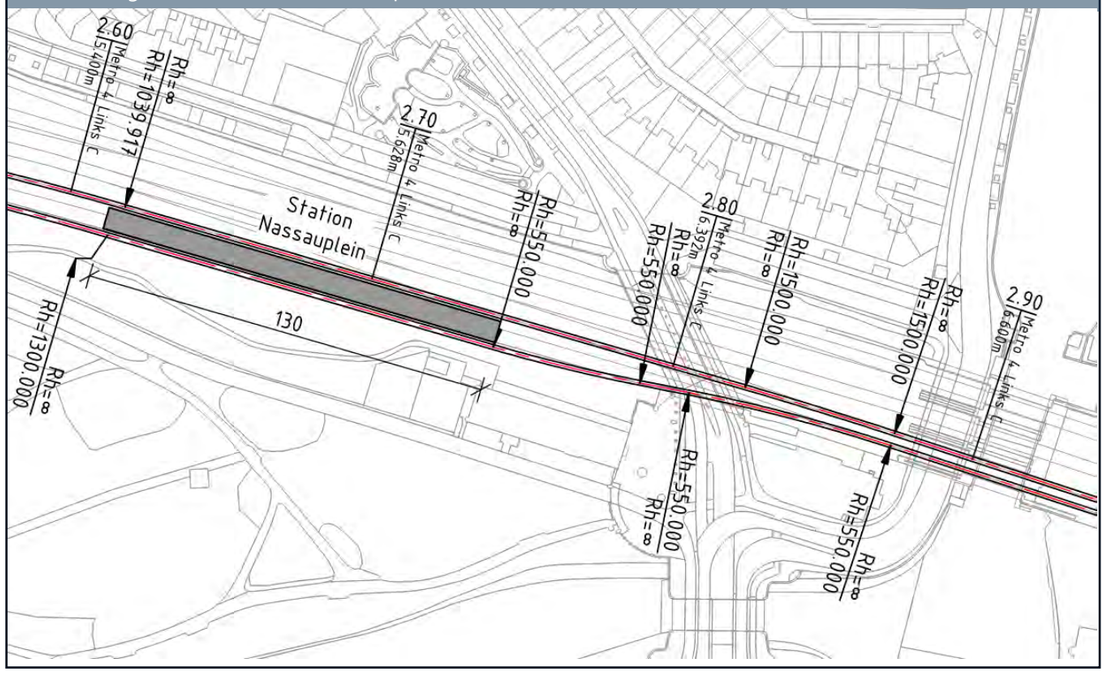
Vanaf de Hemboog (ten zuiden van Hemknoop) loopt het tracé over de bestaande treinsporen. Deze moeten worden omgebouwd van trein naar metro



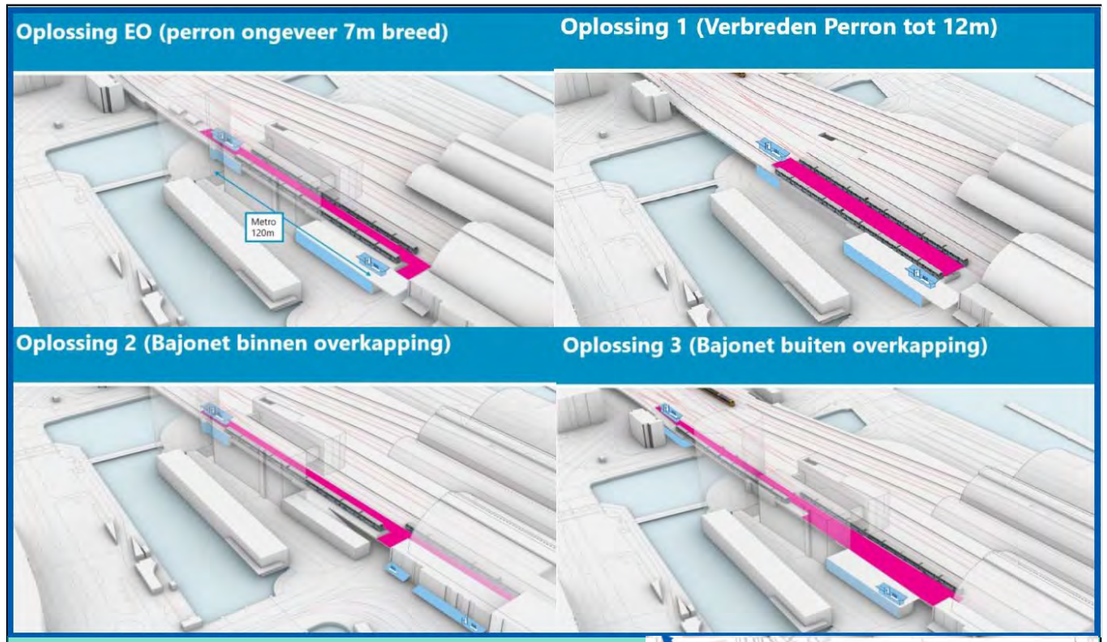
4

Nassauplein

Metro 4 bevat een nieuw metrostation Nassauplein. Dit nieuwe station op +1 en krijgt een eilandperron waarbij het oost-west spoor op de locatie van bestaand spoor komt te liggen en het west-oost spoor een nieuw spoor is. Hiervoor wordt de aardebaan uitgebreid. De locatie van het station wordt bepaald door het alignement van de spoor, zodat het nieuwe alignement past met het bestaande alignement over de beweegbare spoorbrug over het Westerkanaal. Vanaf de westkant van de beweegbare spoorbrug gaat het zuidelijke spoor verder na zuiden om ruimte voor het nieuwe perron te creëren. De inpassing van het metrostation heeft impact op de bestaande groenstrook van het Westerpark.



5



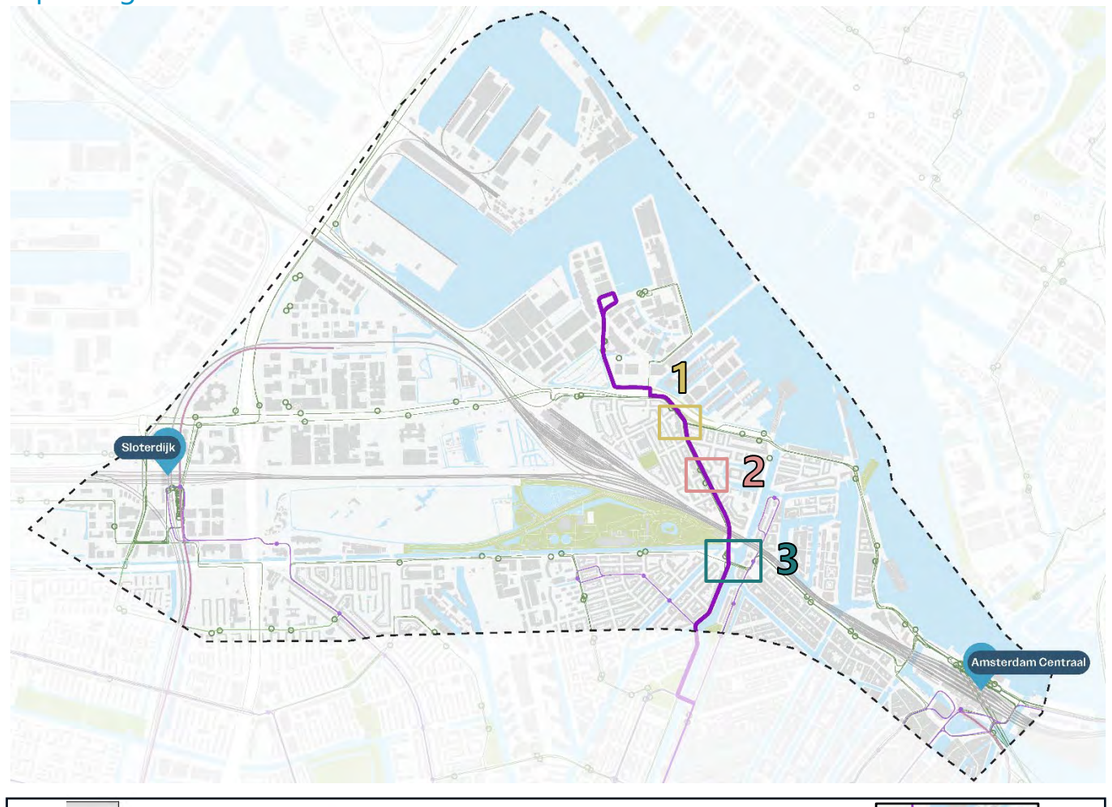
Amsterdam Centraal

Metro 4 krijgt een begin- en eindhalte op station Amsterdam Centraal op het bestaande perron tussen spoor 1 en 2. De huidige perronbreedte van 6,6 m is onvoldoende voor een metro-eilandperron bij de verwachte reizigersaantallen. Op basis van benchmarks met vergelijkbare stations is geconcludeerd dat verbreding of een alternatieve halteringsoplossing noodzakelijk is.

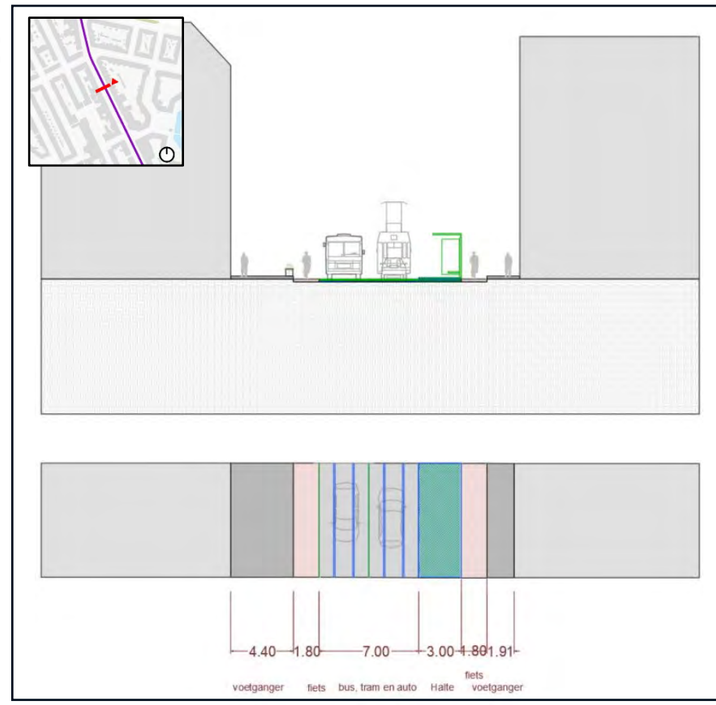


Bij de inpassing is rekening gehouden met perronbreedte, de noodzakelijke verhoging van perrons voor metrogebruik en de monumentale status van de stationsoverkapping. Vanuit deze randvoorwaarden zijn drie oplossingsrichtingen onderzocht. Op basis van expert judgement wordt een bajonetligging buiten de overkapping als meest kansrijk beschouwd, omdat hiermee een duidelijke scheiding tussen het metro- en treindomein mogelijk is en grootschalige ingrepen binnen de monumentale stationshal worden beperkt. Oplossing 3 is het uitgangspunt geweest voor de beoordeling van deze oplossingsrichting Tot aan station Nassauplein maakt Metro 4 gebruik van bestaand ProRail-terrein, waardoor uitbreiding van de sporenbundel en spoorbrug niet

Inpassing tram 5

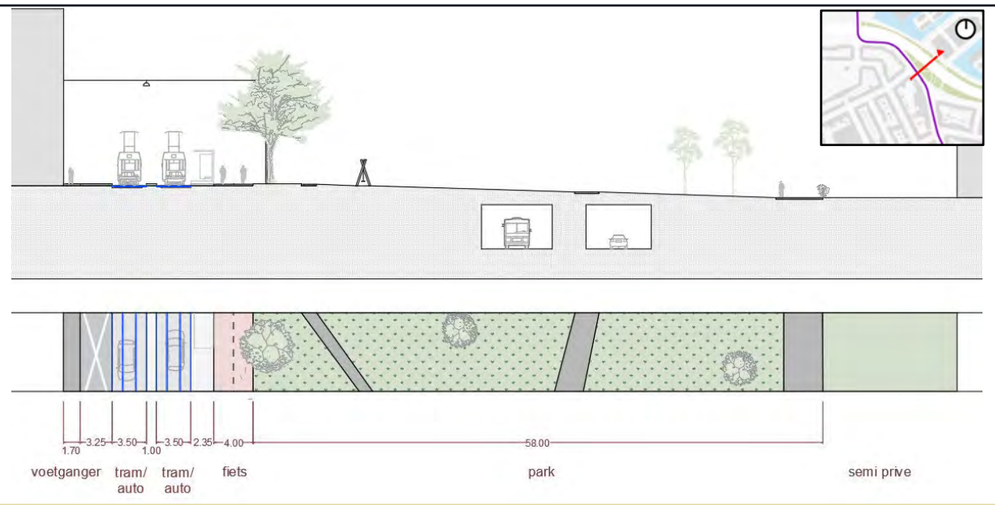


2



Principedoorsnede van de Spaarndammerstraat
Tram 5 rijdt via de Spaarndammerstraat. Een drukke straat met een bestaande busverbinding en diverse sociale voorzieningen zoals cafés, restaurants en winkels. Momenteel delen fietsers de rijbaan met autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers een eigen baan krijgen. In dit ontwerp deelt de tram de weg met het autoverkeer, omdat het straatprofiel te krap is voor een eigen trambaan. Door de fietspaden naar buiten te verplaatsen verdwijnen de huidige parkeerplaatsen.

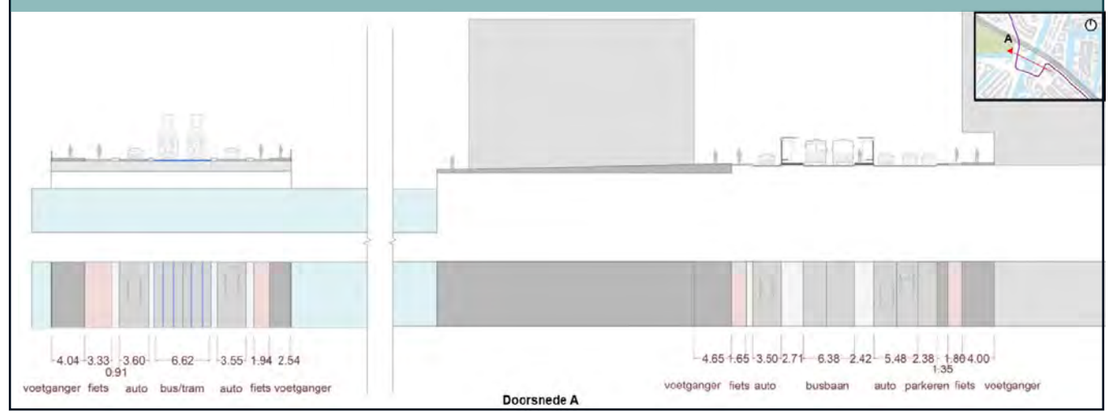
1



Principe doorsnede van de Spaarndammerdijk
Op de Spaarndammerdijk deelt de tram de weg met het autoverkeer. Deze keuze is gemaakt om de impact op het Houthavenpark te beperken en om zo min mogelijk barrièrewerking in het park te veroorzaken. Ter hoogte van de Houthavenweg kruist de tram de tunnel. Hier moet de overgang worden versterkt, bijvoorbeeld door een overkluizing, omdat de huidige tunnel het gewicht van een tram niet kan dragen.

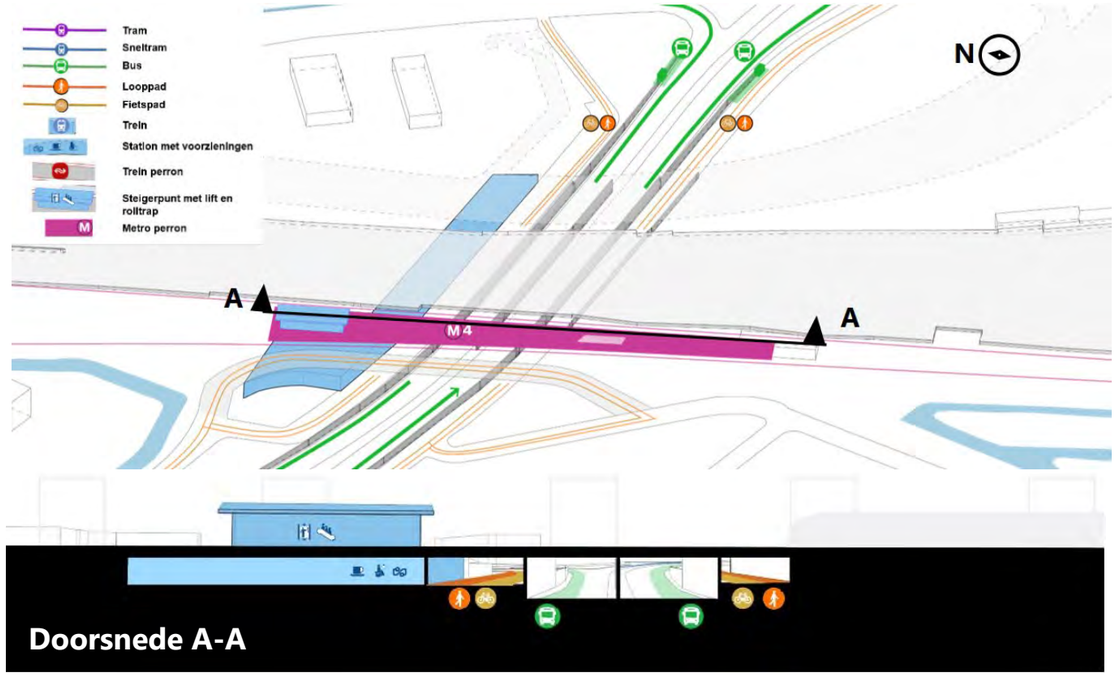
3

Nassauplein
De huidige tramlijn wordt vanuit het centrum verlengd vanaf het Marnixplein via de Nassaukade richting het Nassauplein. Op de Nassaukade wordt de rijbaan gedeeld met het autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers hun eigen baan behouden. Verder is er weinig impact op het straatprofiel. Vervolgens op de Mirakelbrug maakt de tram gebruik van de bestaande busbaan, die een eigen baan heeft op de Mirakelbrug. De bestaande busbanen en haltes moeten worden verbreed, wat alleen impact heeft op de berm en niet op de overige rijstroken.



Integratie Hemknoop

Deze oplossingsrichting bevat een metrostation Hemknoop. Dit station vormt een knooppunt waar metro- en bushaltes samenkomen. De samenkomst van deze modaliteiten is uitgewerkt in het vlekkenplan in Figuur 21. Voor deze oplossingsrichting bepaalt het alignement van de metro in belangrijke mate de positie van het station. De metroperrons liggen aan de zuidzijde van Hemknoop. Om deze perrons te verbinden met de overige haltes (bus) is de stationshal doorgetrokken naar het noorden. De stationshal ligt onder de metro- en treinsporen.
De bushalte ligt momenteel aan de noordzijde van de onderdoorgang, maar kunnen in een volgende fase worden geoptimaliseerd door deze beter te integreren in de stationshal of door de positie aan te passen. In doorsnede A-A is een indicatie gegeven van de inrichting van metrostation Hemknoop. De fietsenstalling ligt op maaiveldniveau.



Figuur 21: Vlekkenplan Hemknoop Metro 4A

Inpassing Metrostation Hemknoop

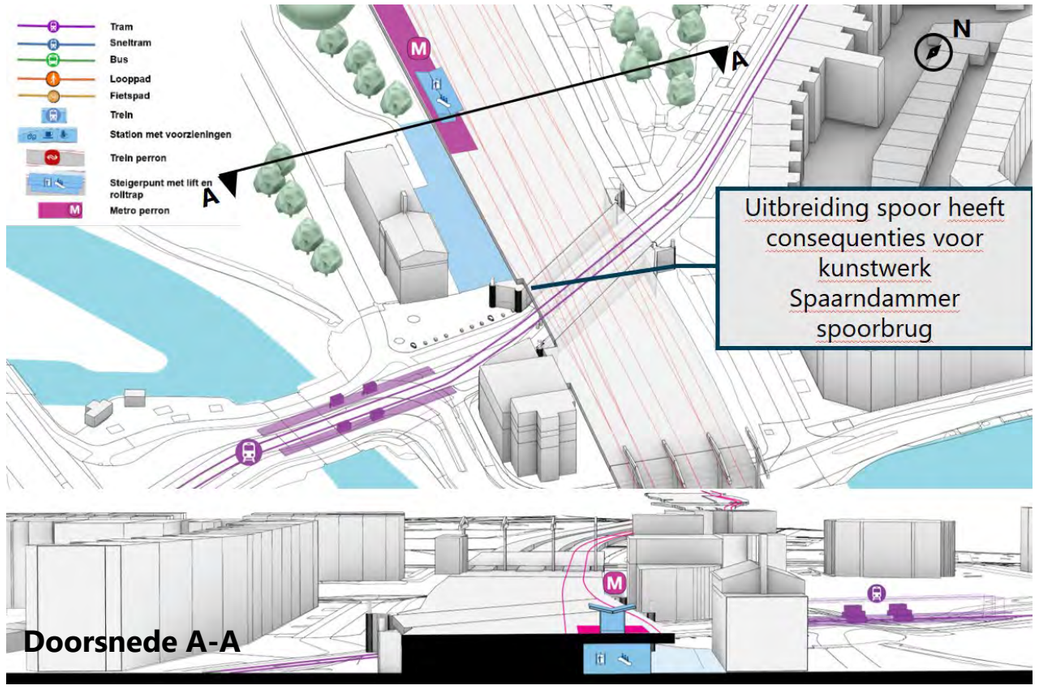
De locatie van het nieuwe station Hemknoop is op de bestaande onderdoorgang (kunstwerk) over de Transformatorweg, zie Figuur 22. De bestaande onderdoorgang dient hiervoor aan de zuidzijde uitgebreid te worden. Om de doorrijhoogte niet te beperken in de onderdoorgang dient het uit te breiden deel hoger aangelegd te worden of de Transformatorweg ter plaatse van de uitbreiding dient verlaagd te worden. Tevens dient de aardebaan aan de zuidzijde verbreed te worden.



Figuur 22: Station Hemknoop - EO Metro 4

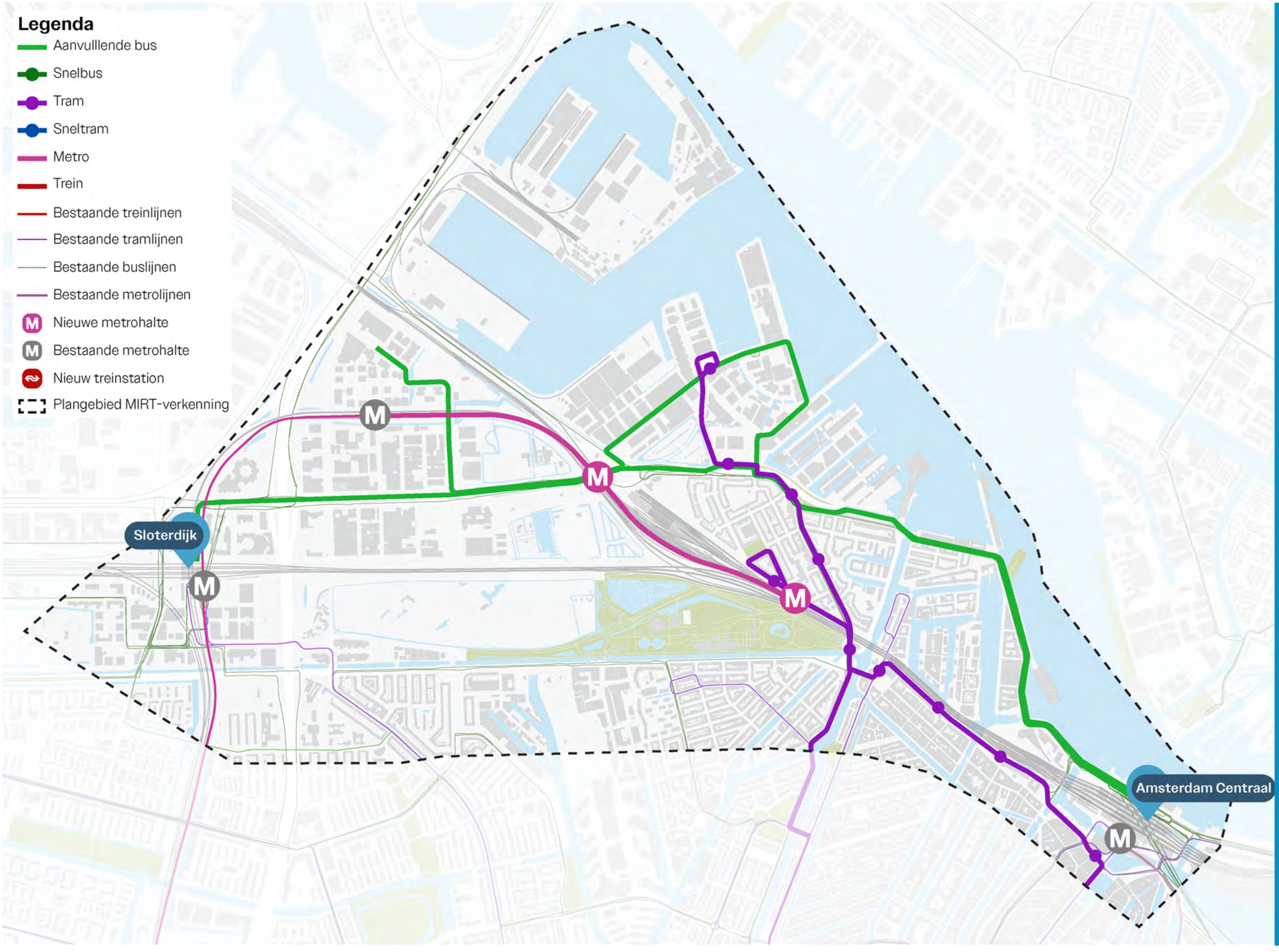
Integratie Station Nassauplein

Deze oplossingsrichting bevat een metrostation bij Nassauplein, dat fungeert als knooppunt waar metro- en tramhaltes samenkomen. De samenkomst van deze modaliteiten is uitgewerkt in het vlekkenplan in Figuur 23. De ligging van het station wordt in belangrijke mate bepaald door het metro-alignement; de metroperrons liggen aan de zuidzijde van het tracé. Om een goede aansluiting op de tram te realiseren, is het metrostation zoveel mogelijk naar het oosten verschoven. Dit heeft consequenties, waaronder aanpassing van de Spaarndammerbuurtbrug en mogelijke verplaatsing van de kinderopvang en hondenschool. Daarnaast heeft het station invloed op het Westerpark, waar de drukte bij deze entree zal toenemen. De verbinding tussen metro en tram moet zorgvuldig worden uitgewerkt om kruisende loopstromen te voorkomen. In doorsnede A-A is een indicatie gegeven van de inrichting van metrostation Nassauplein. Uitgangspunt is dat de beweegbare spoorbrug niet wordt aangeraakt; hiermee is rekening gehouden bij de positionering van het metrostation en het spooralignement.



Figuur 23: Vlekkenplan Nassauplein Metro 4A

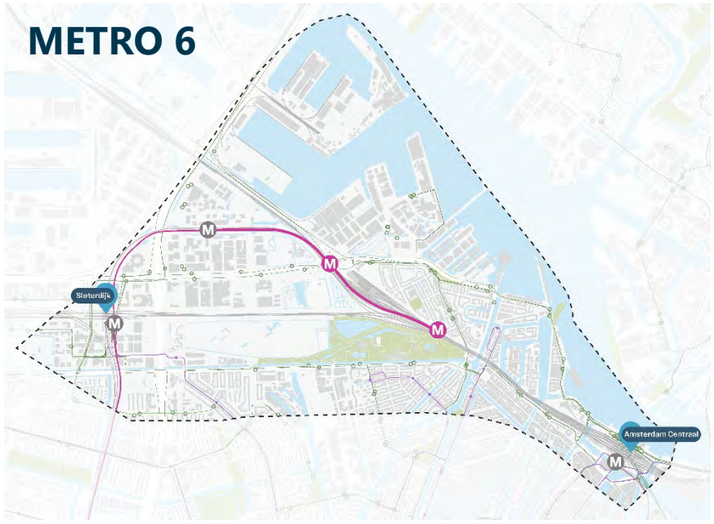
METRO 6A



BESCHRIJVING:

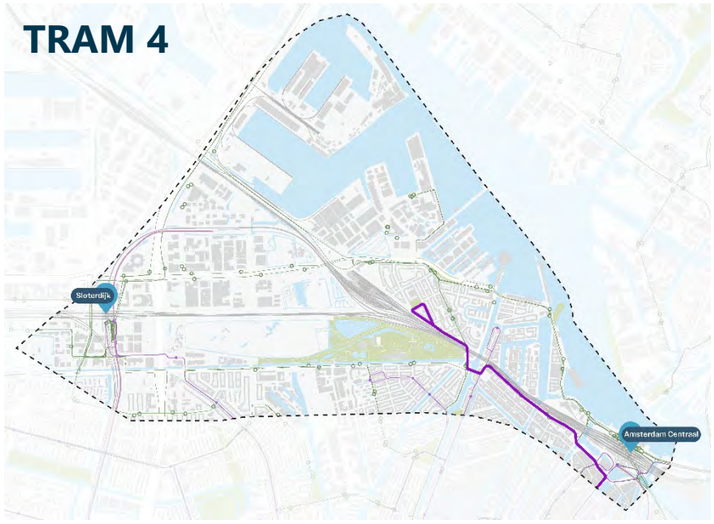
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, twee tramverbindingen en twee buslijnen. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg (bouwsteen Metro 6). Vanaf Isolatorweg rijdt de metro door Haven-Stad Zuid via een nieuw metrostation bij Hemknoop naar een nieuw metrostation bij Zaanstraat. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Bij Zaanstraat komt een metrostation en een tramhalte. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven (bouwsteen Tram 5) en een verlenging vanaf het tramnetwerk bij Amsterdam Centraal naar Zaanstraat (bouwsteen Tram 4). Beide tramverbindingen betreffen reguliere tramlijnen die op delen van het tracé de weg delen met auto's waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig, dat bestaat uit een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Alfadriehoek via Minervahaven.

Bouwstenen van deze oplossingsrichting



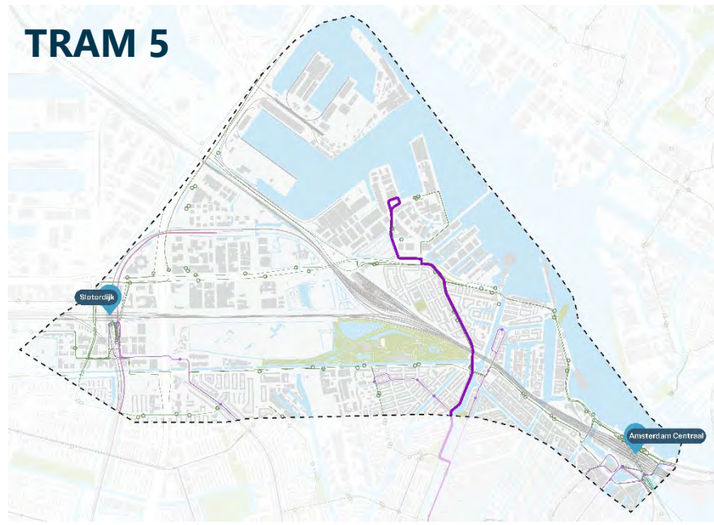
Bouwsteen Metro 6 betreft een verlenging van de bestaande metrolijn voorbij station Isolatorweg, dat momenteel wordt bediend door lijnen 50 en 51, richting Nassauplein. Het systeem is ontworpen voor kortere afstanden met een stopdienst op alle stations.
Er komen twee nieuwe metrostations: Hemknoop (aan de noordzijde van de spoorcorridor) en Zaanstraat. Bij Isolatorweg wordt de bestaande opstelvoorziening verplaatst. De verplaatste opstelvoorziening takt circa 500 meter ten oosten van de huidige locatie Isolatorweg af van de hoofdcorridor.

Belangrijkste kenmerken:
- *Frequentie:* lijn 50 en 51 hebben gecombineerde maximale frequentie van circa elke 3 minuten (2 maal 10x per uur) per richting.
- *Materieel:* gekoppelde metrostellen, voornamelijk van de M5- en M7-serie, met een lengte tot circa 120 meter en een maximale capaciteit van 961 passagiers.
- *Traject:* volledig ongelijkvloers, met een lengte van circa 2,3 km.



Bouwsteen Tram 4 betreft een reguliere tramverbinding tussen Zaanstraat en Prins Hendrikkade. Het systeem maakt gebruik van reguliere voertuigen van circa 30 meter lengte. De tram deelt (delen van) het tracé met het autoverkeer.
De tramlijn volgt een lokaal stoppatroon met haltes op onder andere Zaanstraat, Nassauplein, Haarlemmerplein, Buiten Oranjestraat, Buiten Brouwersstraat en Prins Hendrikkade. Voor het grootste deel van de route wordt bestaand wegprofiel benut. Bij station Amsterdam Centraal komt een nieuwe halte aan de stadszijde van het stationsgebied (Prins Hendrikkade). Het traject van Tram 4 wordt bediend met twee (bestaande) tramlijnen die worden doorgetrokken naar Zaanstraat.

Belangrijkste kenmerken:
- *Frequentie:* De tramlijnen hebben een gecombineerde maximale frequentie van circa elke 4,5 minuten (10x per uur + 4x per uur) per richting
- *Materieel:* Uitgevoerd met regulier tram materieel 15G met een maximale capaciteit van 175 passagiers.
- *Traject:* Lengte extra traject bedraagt circa 1,9 km

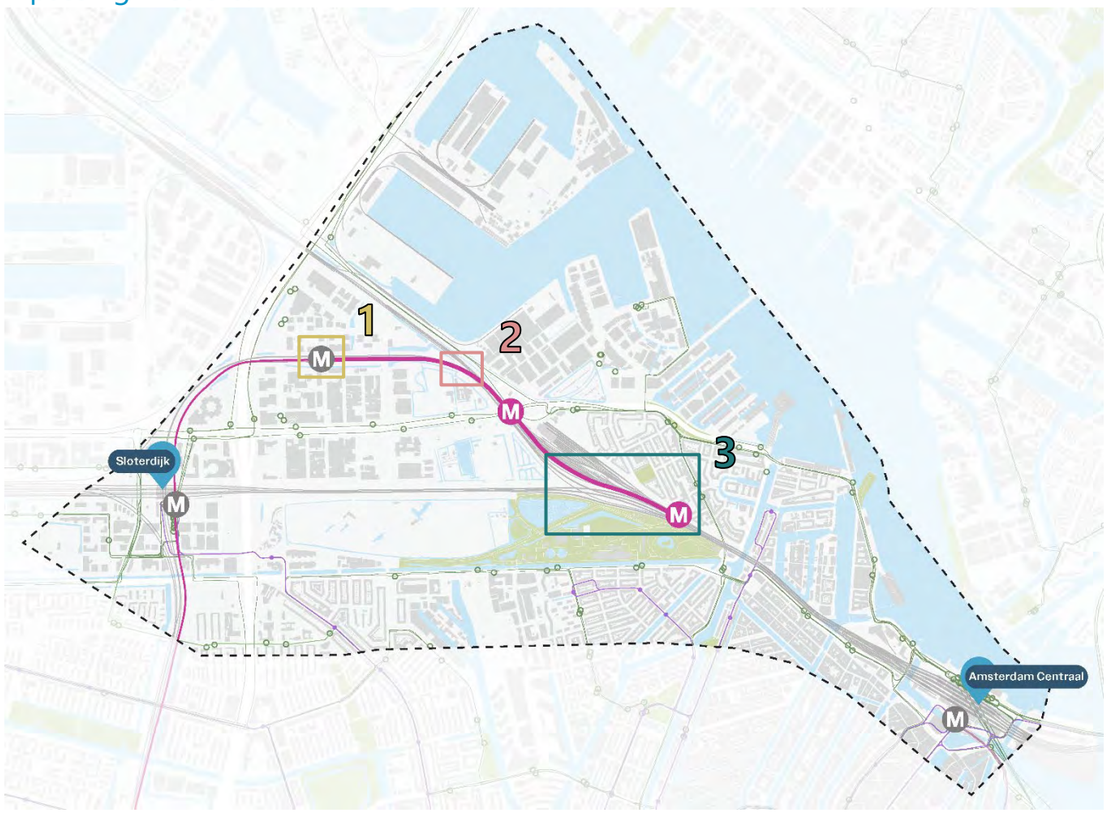


Tram 5 betreft een geplande verlenging van de binnenringtramlijn vanaf het huidige eindpunt Nassauplein naar Minervahaven. Het systeem maakt gebruik van reguliere tramvoertuigen van circa 30 meter lengte. De tram deelt (delen van) het tracé met het autoverkeer. De tramlijn volgt een lokaal stoppatroon met haltes op onder andere Nassauplein, Assendelftstraat, Spaarndammerstraat, Archangelweg, Oostzaanstraat, Haparandaweg en Minervahaven. Voor het grootste deel van de route wordt nieuwe traminfrastructuur aangelegd, waarbij bestaande infrastructuur waar mogelijk wordt hergebruikt of aangepast.

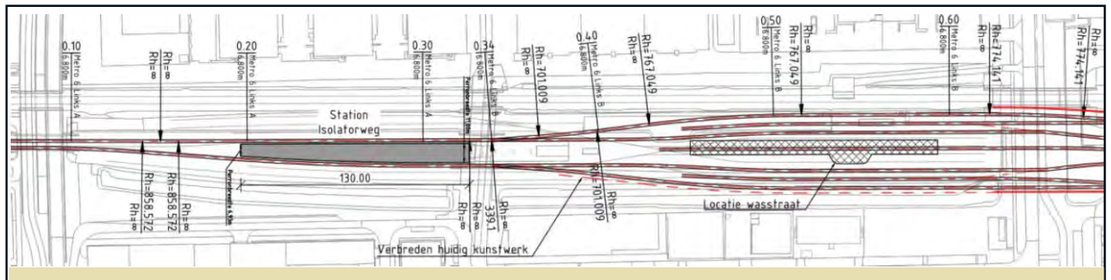
Belangrijkste kenmerken:
- *Frequentie:* elke 7,5 minuten (8x per uur) per richting
- *Materieel:* Uitgevoerd met regulier tram materieel 15G met maximale capaciteit van 175 passagiers.
- *Traject*: Lengte extra traject: 2,15 km

Aanvullende buslijnen:
Ten behoeve van een volledig OV-systeem zijn er twee aanvullende buslijnen. Beide buslijnen vertrekken vanaf de noordzijde van Amsterdam Centraal via de van Diemenstraat en de Spaarndammerdijk. Een buslijn loopt over de Transformatorweg naar station Sloterdijk (HOV tracé). Een tweede buslijn gaat via de Houthavens naar de Transformator weg en buigt vanaf de Contactweg richting het Alfadriehoek-gebied. Deze buslijnen hebben een frequentie van maximaal 8x per uur in beide richtingen.

Inpassing Metro 6:



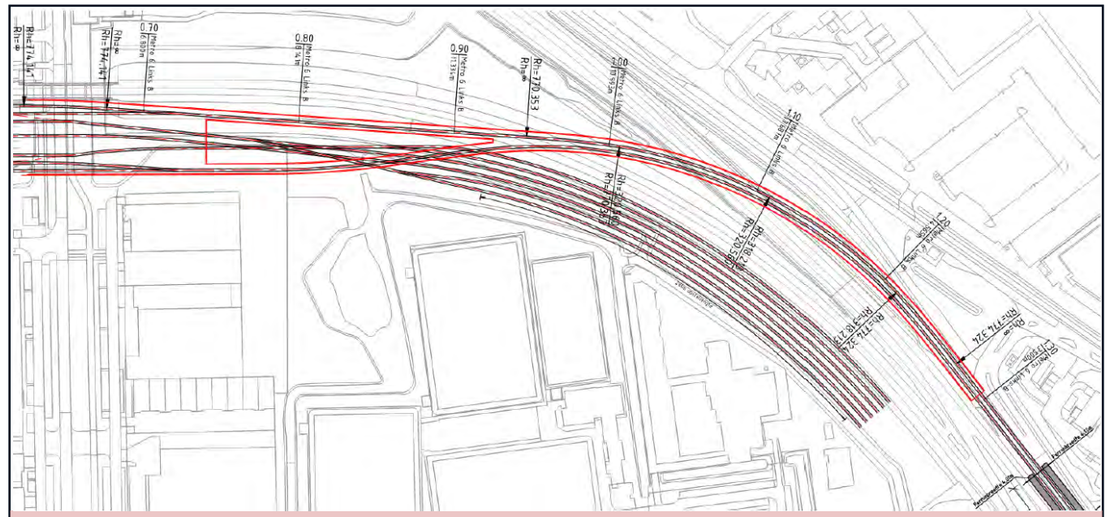
1



Isolatorweg

De huidige situatie rondom het bestaande station Isolatorweg wordt aangepast. Zo worden de stijgpunten op de perrons aangepast naar kopperrons en wordt de bestaande keervoorziening gewijzigd. Door het aanbrengen van kopperrons wordt het station in westelijke richting uitgebreid en aan de oostzijde ingekort. Per saldo wordt het station iets in westelijke richting verplaatst. Op de locatie van de bestaande keervoorziening komt een wasstraat, incl. onderhoudsvoorzieningen. In een volgende fase worden het aantal sporen rondom de wasstraat geoptimaliseerd. Deze optimalisatie heeft ook invloed op de breedte van het viaduct over de Contactweg.

2



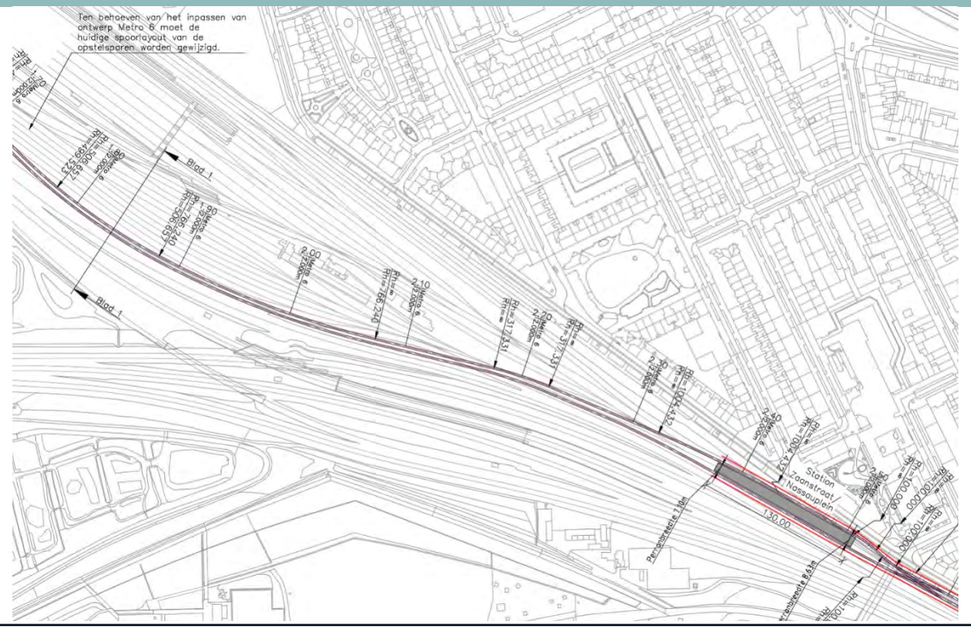
Station Isolatorweg tot station Hemknoop

Vanaf station Hemknoop tot station Isolatorweg komt het tracé te liggen op nieuw spoor. Zoals getoond in de figuur komt het tracé vanaf station Hemknoop te liggen op een nieuw kunstwerk op +1 tot aan de Contactweg. Dit kunstwerk is nodig om de sporen richting het nieuwe opstelterrein ongelijk te kruisen en aan te sluiten op het bestaande station Isolatorweg op +1. Het nieuwe opstelterrein heeft ruimte voor 6x2 metrostellen en is qua capaciteit gelijk aan het bestaande opstelterrein nabij de Isolatorweg.

3

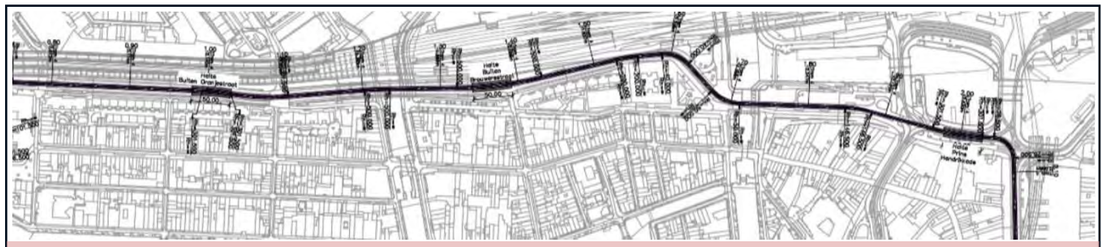
Station Hemknoop tot Station Zaanstraat

Vanaf station Zaanstraat tot station Hoofddorp ligt het tracé op het terrein van het bestaande emplacement Zaanstraat. Ten behoeve van het inpassen van het tracé moet de huidige spoorlayout van de opstelsporen worden gewijzigd, zie Figuur 21. De uitwerking van deze inpassing zal in een volgende fase plaatsvinden.



Inpassing tram 4:

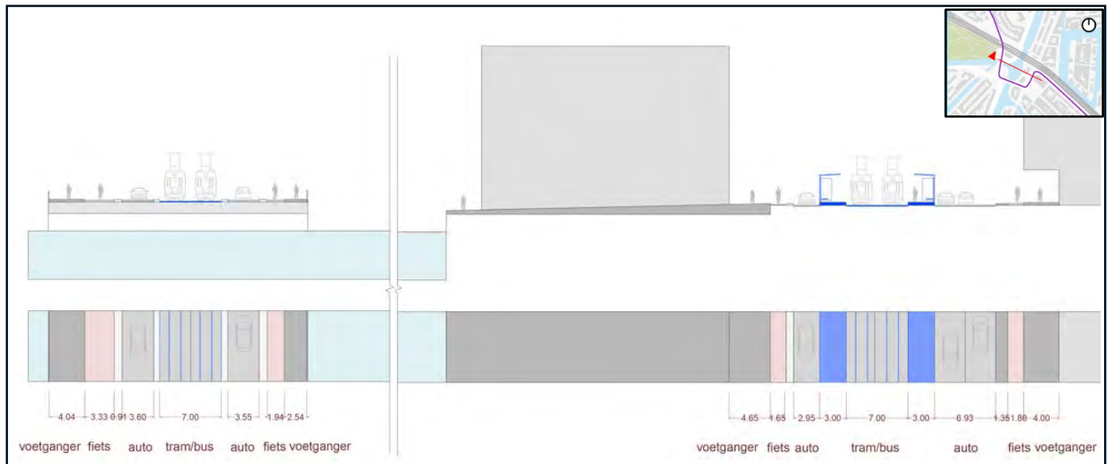
2



Nassauplein tot Amsterdam Centraal

Vanaf het Haarlemmerplein maakt Tram 4 gebruik van de bestaande traminfrastructuur op de Planciusstraat. Hier zijn wel aanpassingen aan het halteperron nodig om de grotere reizigersaantallen te kunnen verwerken. Vervolgens rijdt de tram via de Haarlemmer Houttuinen, waar de rijbaan wordt gedeeld met het busverkeer en nieuwe tramhaltes worden toegevoegd. De route eindigt bij de halte op de Prins Hendrikkade ter hoogte van Amsterdam Centraal, waar geen keerlus nodig is doordat het geen eindhalte betreft.

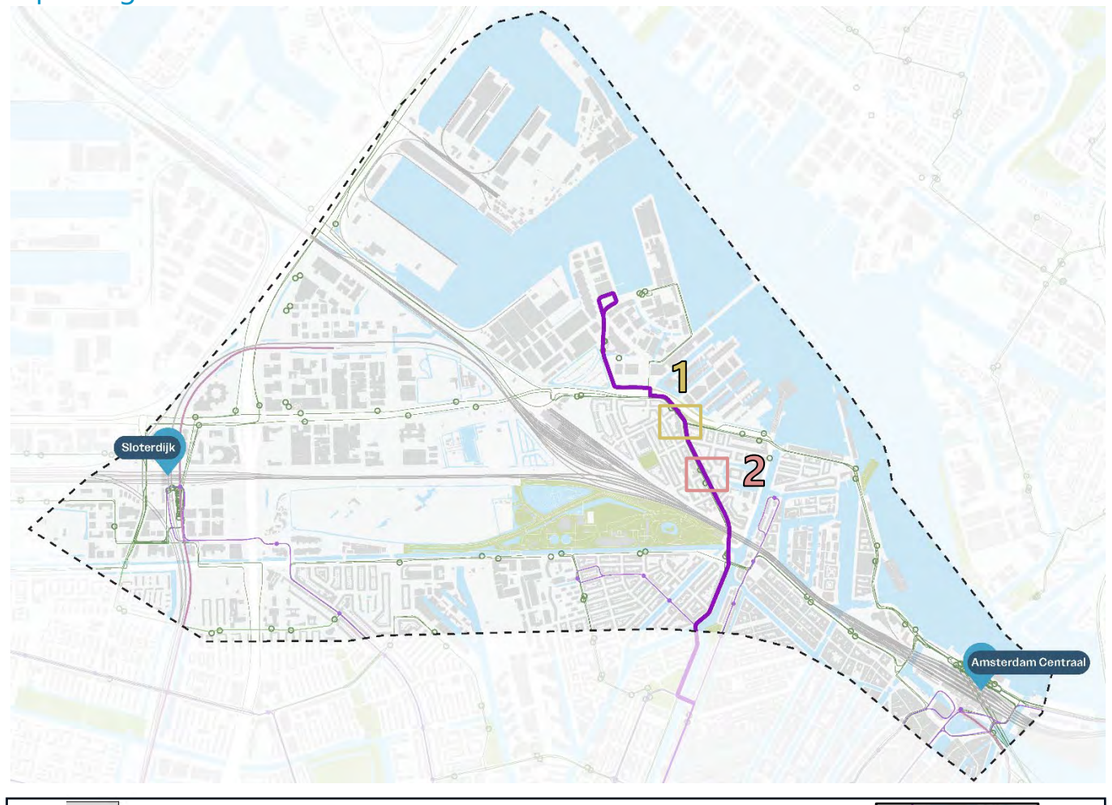
1



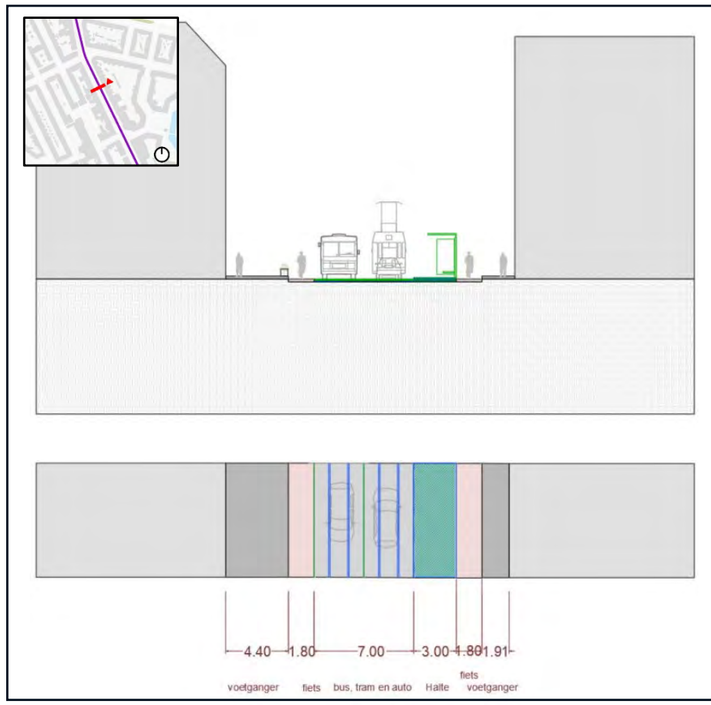
Nassauplein

Tram 4 rijdt bij het Westerkanaal over de Willemsbrug en Mirakelbrug en maakt daarbij gebruik van bestaande busbanen en haltes, die beperkt worden verbreed met uitsluitend impact op de berm. Bij het spoorviaduct worden de rijbanen samengevoegd tot één rijstrook per richting en deelt de tram de rijbaan met het autoverkeer. Als alternatief zijn brugvarianten aan de noord- en zuidzijde van de sporenbundel verkend; het tracé over de Willemsbrug wordt aangehouden in zeef 1.

Inpassing tram 5



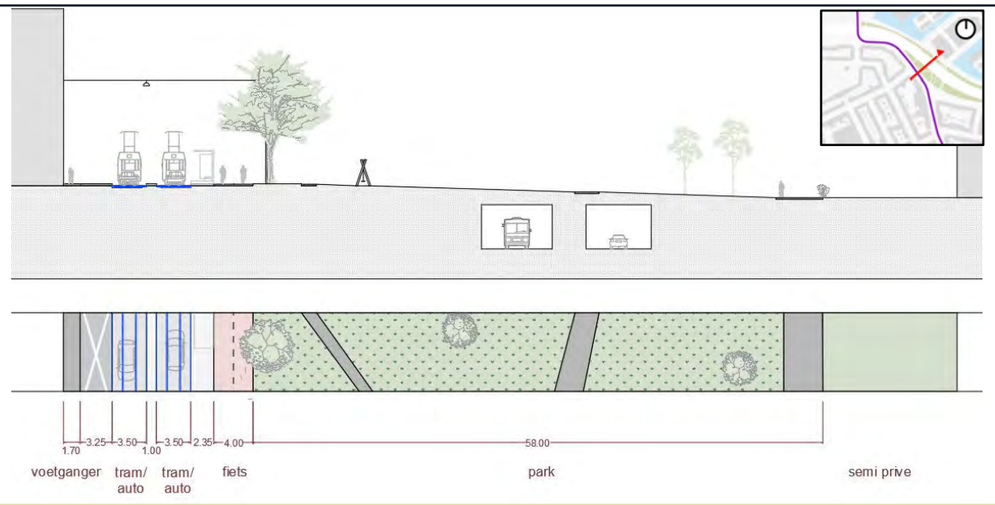
2



Principedoorsnede van de Spaarndammerstraat

Tram 5 rijdt via de Spaarndammerstraat. Een drukke straat met een bestaande busverbinding en diverse sociale voorzieningen zoals cafés, restaurants en winkels. Momenteel delen fietsers de rijbaan met autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers een eigen baan krijgen. In dit ontwerp deelt de tram de weg met het autoverkeer, omdat het straatprofiel te krap is voor een eigen trambaan. Door de fietspaden naar buiten te verplaatsen verdwijnen de huidige parkeerplaatsen.

1



Principe doorsnede van de Spaarndammerdijk

Op de Spaarndammerdijk deelt de tram de weg met het autoverkeer. Deze keuze is gemaakt om de impact op het Houthavenpark te beperken en om zo min mogelijk barrièrewerking in het park te veroorzaken. Ter hoogte van de Houthavenweg kruist de tram de tunnel. Hier moet de overgang worden versterkt, bijvoorbeeld door een overkluizing, omdat de huidige tunnel het gewicht van een tram niet kan dragen.

Integratie Hemknoop

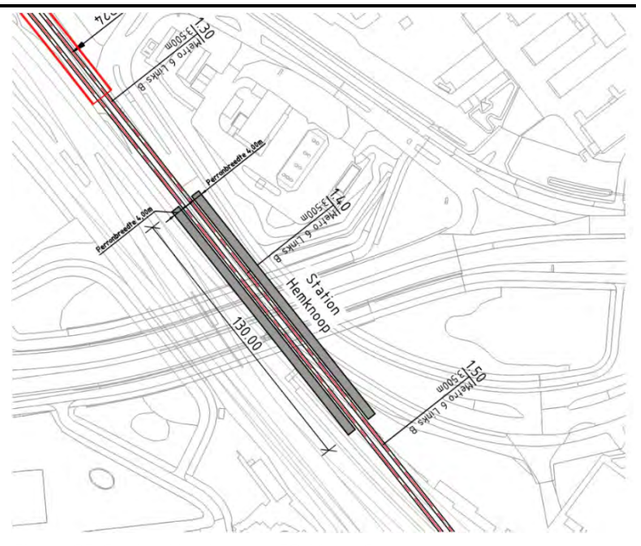
Deze oplossingsrichting bevat een metrostation bij Hemknoop. Dit station vormt een knooppunt waar metro- en bushaltes samenkomen. De samenkomst van deze modaliteiten is uitgewerkt in het vlekkenplan in Figuur 25. Voor deze oplossingsrichting bepaalt het alignement van de metro in belangrijke mate de positie van het station. De metroperrons bevinden zich aan de noordzijde van Hemknoop. Het perron is zowel aan de oost- als westzijde van de weg bereikbaar via de stationshal. De stationshal ligt onder de metrosporen. De bushaltes liggen momenteel aan de noordzijde van de onderdoorgang, maar kunnen in een volgende fase worden geoptimaliseerd door deze beter te integreren in de stationshal of door de positie aan te passen. In doorsnede A-A is een indicatie gegeven van de inrichting van metrostation Hemknoop De fietsenstalling komt op maaiveldniveau.



Figuur 24: Vlekkenplan Hemknoop Metro 6A

Inpassing Metrostation

De locatie van het nieuwe station Hemknoop ligt op de bestaande onderdoorgang (kunstwerk) over de Transformatorweg, zie Figuur 26. De ligging van het alignement van bouwsteen Metro 6 aan de noordzijde bepalend is voor de positie van de perrons en de stijgpunten naar de perrons. Er is vanuit ruimtelijke inpassing gekeken naar station Hemknoop en onderzoek gedaan naar de schaal van het nieuwe station. Daarnaast is een globale analyse uitgevoerd op het gebied van wayfinding, en is de input van het technisch team meegenomen om te bepalen aan welke zijde van de sporen het station komt in verband met het alignement.

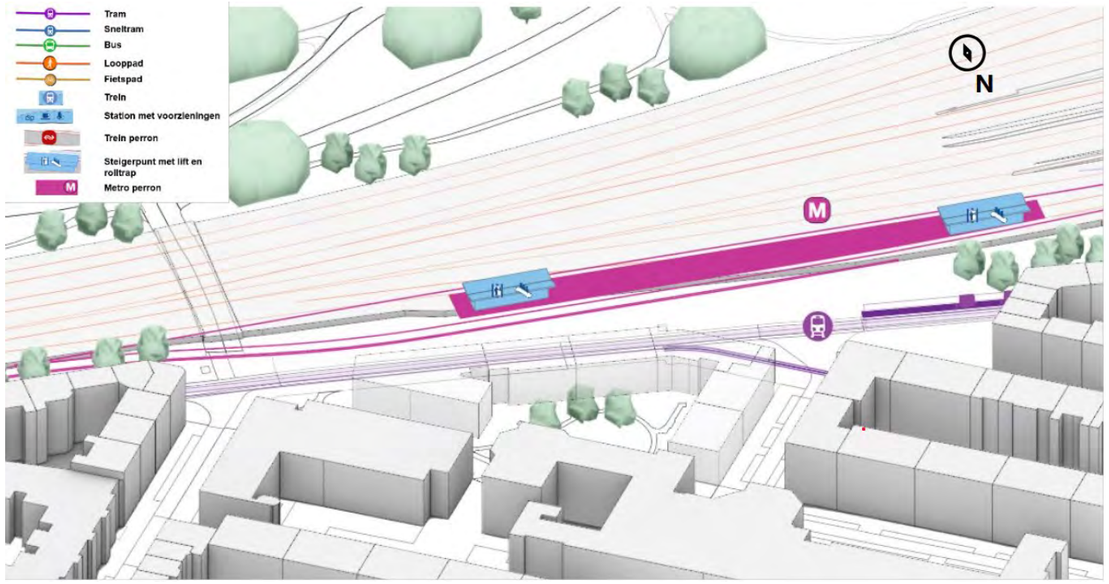


Figuur 25: Station Hemknoop - EO Metro 6

Integratie Station Zaanstraat

Deze oplossingsrichting bevat een metrostation en een tramhalte bij Zaanstraat. Daarmee wordt de Zaanstraat een knooppunt waar de metro en tram samenkomen. De integratie van deze modaliteiten is uitgewerkt in het vlekkenplan in Figuur 27.

Voor deze oplossingsrichting bepaalt het alignement van de metro in belangrijke mate de positie van het station. De metroperrons liggen aan de noordzijde van het tracé. Om de tramhalte zo goed mogelijk aan te laten sluiten op de metro, is het tramstation zoveel mogelijk naar het westen verschoven. De keerlus van de tram raakt het Spaarndammerplantsoen en mogelijk de bestaande bomenrijen langs het spoor. Het metrostation heeft invloed op de drukte in het Westerpark. Door de komst van de metro zal de drukte bij deze entree van het park toenemen.



Figuur 26: Vlekkenplan Zaanstraat Metro 6A

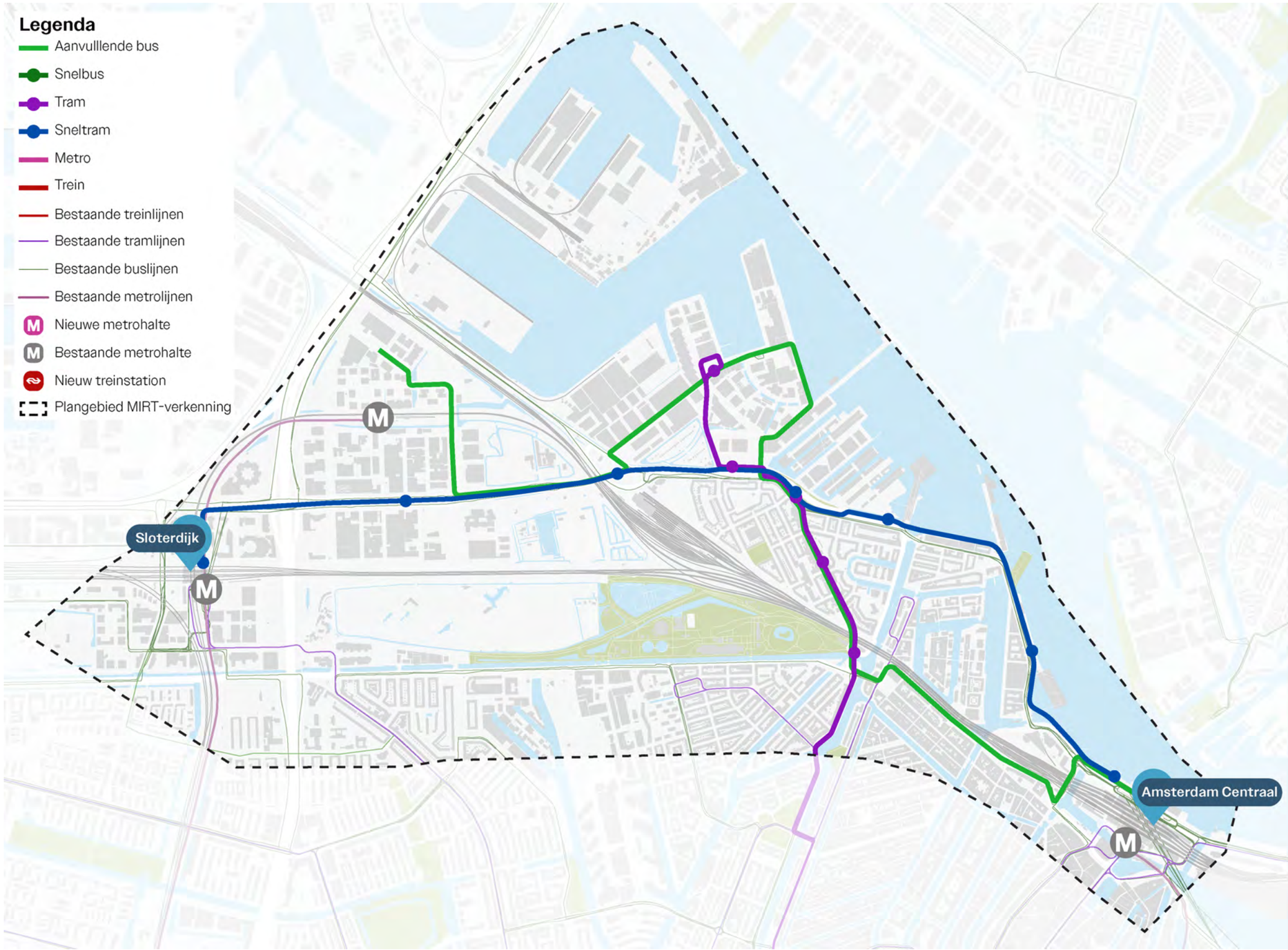
Inpassing Tramhalte en Metrostation

Zaanstraat is de begin- en eindhalte van de metro en ligt deels op de bestaande aardebaan op niveau +1. Vanuit het metro alignement is er de noodzaak om de bestaande aardebaan uit te breiden of een nieuw kunstwerk te realiseren ter hoogte van de Zaanstraat. Ook voor de tram is Zaanstraat een begin- en eindhalte, daarom is hier conform de uitgangspunten een keerlus toegevoegd. In Figuur 28 is het bovenaanzicht van de nieuwe situatie weergegeven.



Figuur 27: Bovenaanzicht schets Zaanstraat Metro 6A

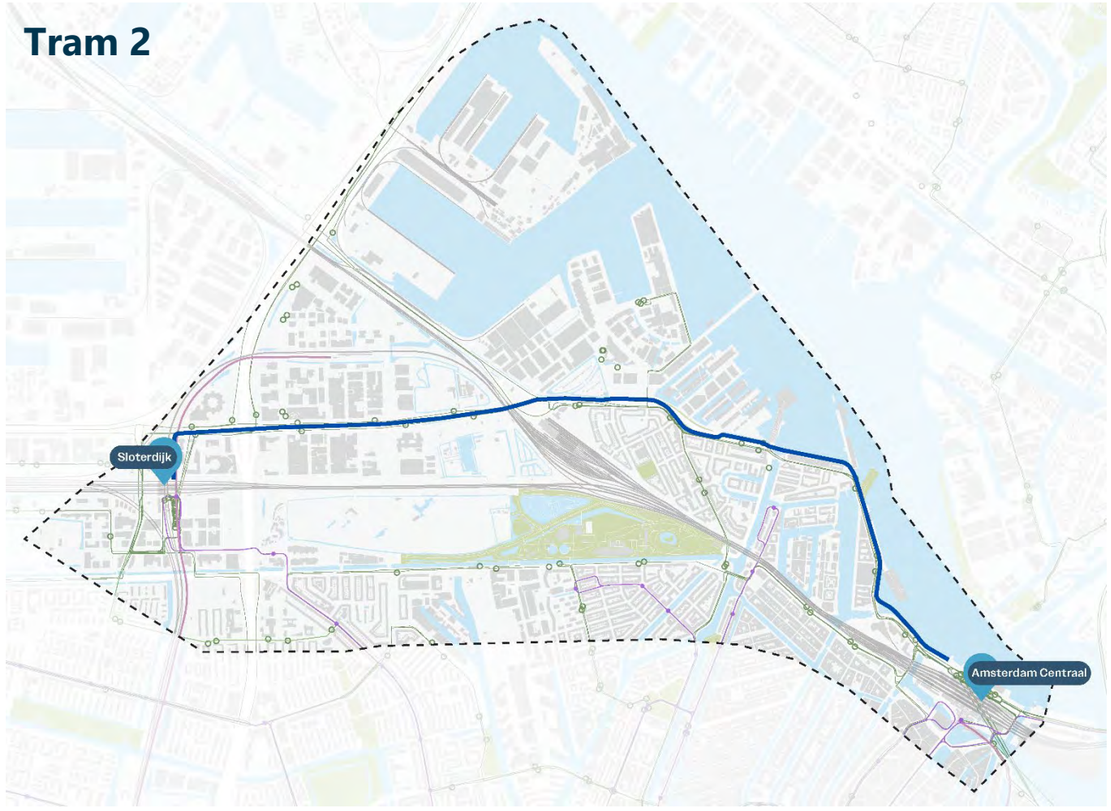
TRAM 2



BESCHRIJVING:

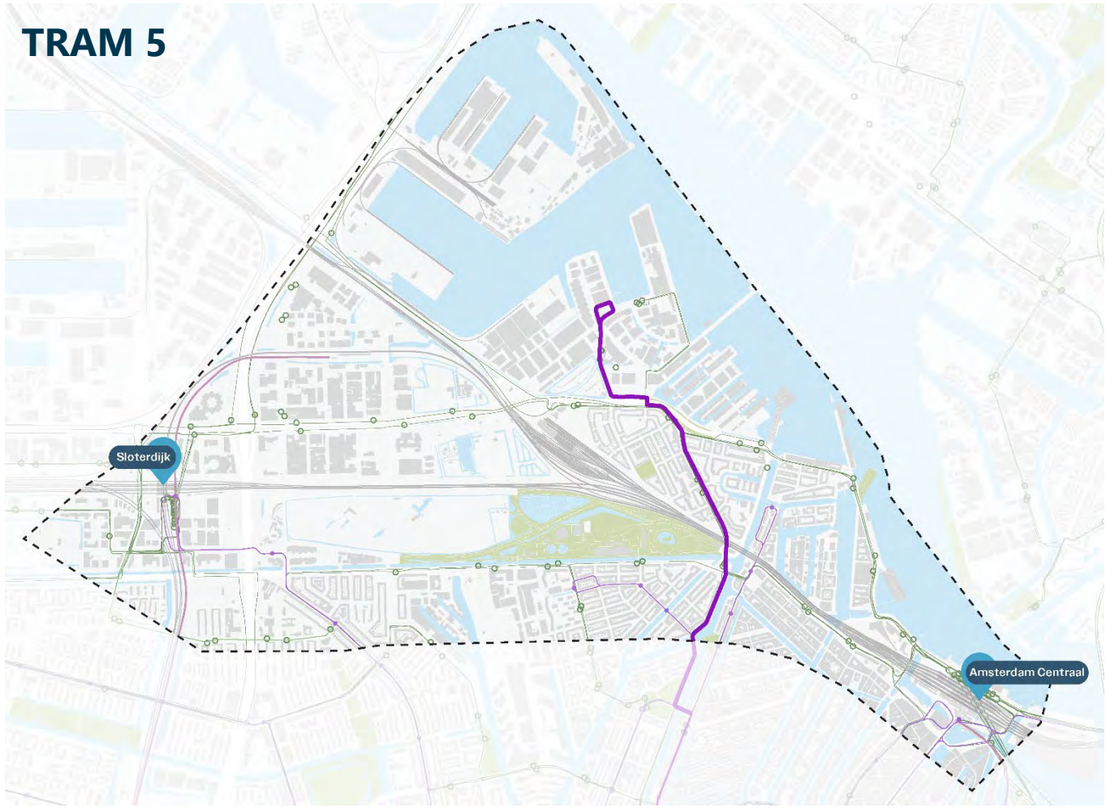
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een twee tramverbindingen en een buslijn.
Voor de verbinding met Amsterdam Centraal, Sloterdijk en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een nieuwe sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk (bouwsteen Tram 2) en een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven (bouwsteen Tram 5). De tram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk is een sneltram met haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg. De sneltram rijdt op een eigen baan en kan daardoor sneller rijden dan een reguliere tram, maar heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de sneltram niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel. Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers. De tram naar Minervahaven is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op sneltram en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal.

Bouwstenen in deze oplossingsrichting



Tram 2 betreft een versoberde sneltramverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal, gericht op het inspelen op de toekomstige vervoervraag. Het systeem maakt gebruik van gekoppelde, tweerichtings sneltrams, rijdend op traminfrastructuur met een eigen baan. Dit biedt een hogere frequentie, snelheid en betrouwbaarheid dan reguliere tramdiensten.
De sneltram volgt een beperkt stoppatroon met haltes op onder andere Isolatorweg, Hemknoop, Spaarndammerdijk, Tasmanstraat en Westerdok, met flexibiliteit voor extra haltes indien nodig om een balans te behouden tussen snelheid en bereikbaarheid. Voor het gehele traject wordt nieuwe infrastructuur aangelegd. Bij station Amsterdam Centraal komt een nieuwe halte op de kade aan de IJ-zijde van het stationsgebied. Bij Sloterdijk wordt een sneltramhalte gebouwd op de noordzijde van station Sloterdijk. In of nabij het plangebied wordt een nieuw opstelterrein voorzien voor de sneltrams, om de hoogfrequente en betrouwbare exploitatie mogelijk te maken.

Belangrijkste kenmerken:
- *Frequentie:* maximaal elke 6 minuten (10x per uur) per richting
- *Materieel:* Uitgevoerd met materieel 15G dubbel met een maximale capaciteit van 350 passagiers.
- *Traject:* Lengte route: 5 circa 5 km

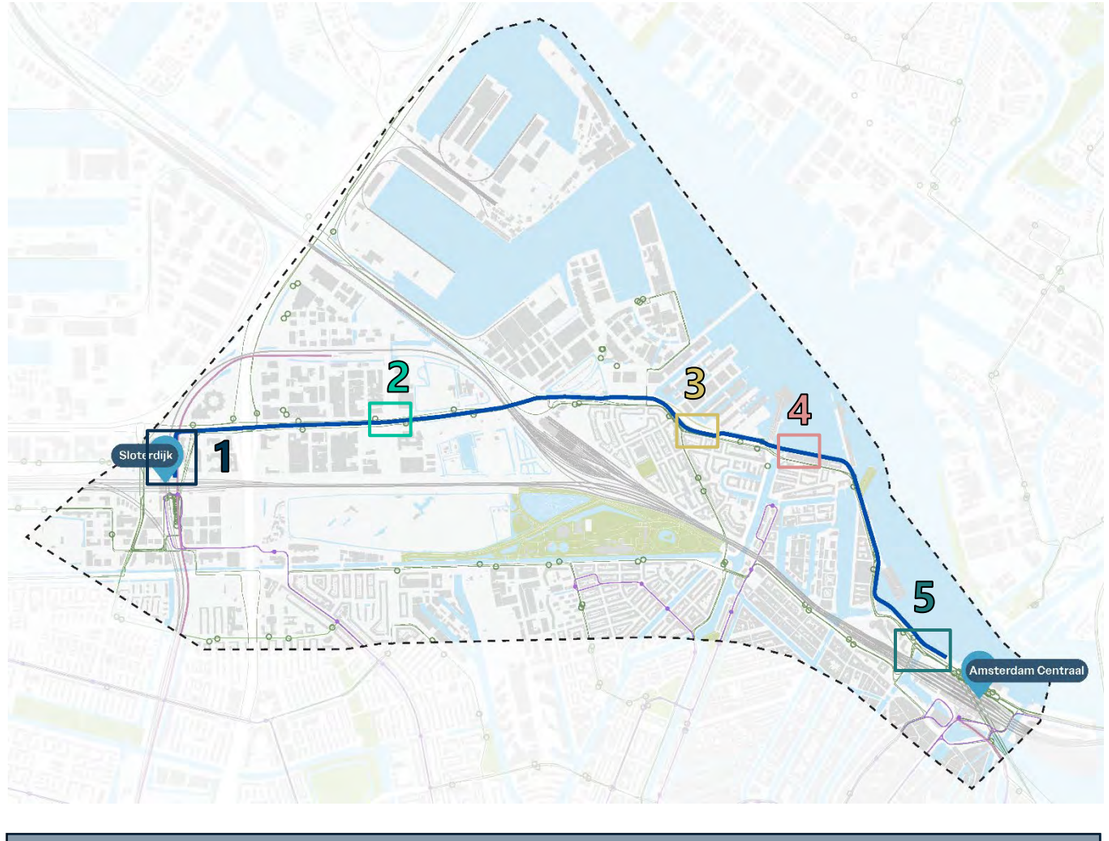


Tram 5 betreft een geplande verlenging van de binnenringtramlijn vanaf het huidige eindpunt Nassauplein naar Minervahaven. Het systeem maakt gebruik van reguliere tramvoertuigen van circa 30 meter lengte. De tram deelt (delen van) het tracé met het autoverkeer. De tramlijn volgt een lokaal stoppatroon met haltes op onder andere Nassauplein, Assendelftstraat, Spaarndammerstraat, Archangelweg, Oostzaanstraat, Haparandaweg en Minervahaven. Voor het grootste deel van de route wordt nieuwe traminfrastructuur aangelegd, waarbij bestaande infrastructuur waar mogelijk wordt hergebruikt of aangepast.

Belangrijkste kenmerken:
- *Frequentie:* elke 7,5 minuten (8x per uur) per richting
- *Materieel:* Uitgevoerd met regulier tram materieel 15G met maximale capaciteit van 175 passagiers.
- *Traject*: Lengte extra traject: 2,15 km

Aanvullende buslijnen:
Ten behoeve van een volledig OV-systeem is er een aanvullende buslijn . De bus gaat vanaf de Prins Hendrikkade via Haarlemmerhouttuinen naar het Houthavengebied. Daarna loopt deze over de Transformatorweg en buigt vanaf de Contactweg richting het Alfadriehoek-gebied. De buslijn heeft een maximale frequentie van 8x per uur per richting.

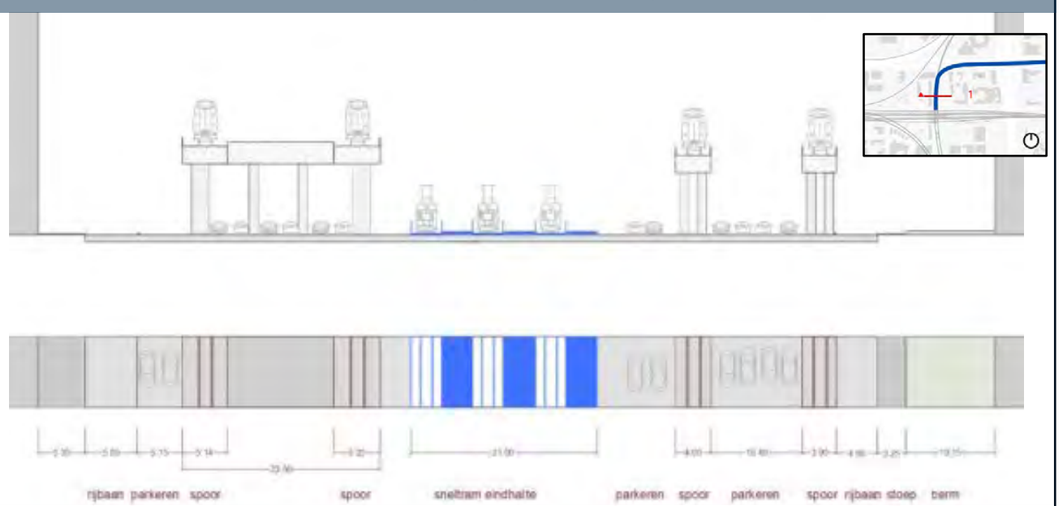
Inpassing Tram 2



1

Sloterdijk

Station Sloterdijk fungeert als begin- en eindhalte van Tram 2. Het tracé loopt via het Piarcoplein, tussen de spoorviaducten ten noorden van het station. De sneltram sluit aan vanaf de Transformatorweg en kruist onder de spoorbrug de Basisweg, inclusief rijbaan, fiets- en voetpaden. Er is voldoende ruimte voor een eindhalte, waarvoor bestaande parkeerfuncties en het Flixbus-gebouw moeten wijken.



2



Transformatorweg

Vanaf Hemknoop rijdt Tram 2 op maaiveld over de Transformatorweg. Uitgangspunt is hergebruik van de HOV-businfrastructuur. De referentiesituatie gaat uit van fase 2, waarin de Transformatorweg wordt ingericht met 2×1 rijstroken. De sneltram rijdt op een eigen baan op de zuidelijke rijstroken, terwijl het overige verkeer de noordelijke rijstroken gebruikt. Deze inrichting reduceert het aantal conflicterende verkeersstromen en maakt een robuuste inpassing van de sneltram mogelijk. De bestaande HOV-buslay-out blijft grotendeels gehandhaafd, met lokale aanpassingen voor haltes.

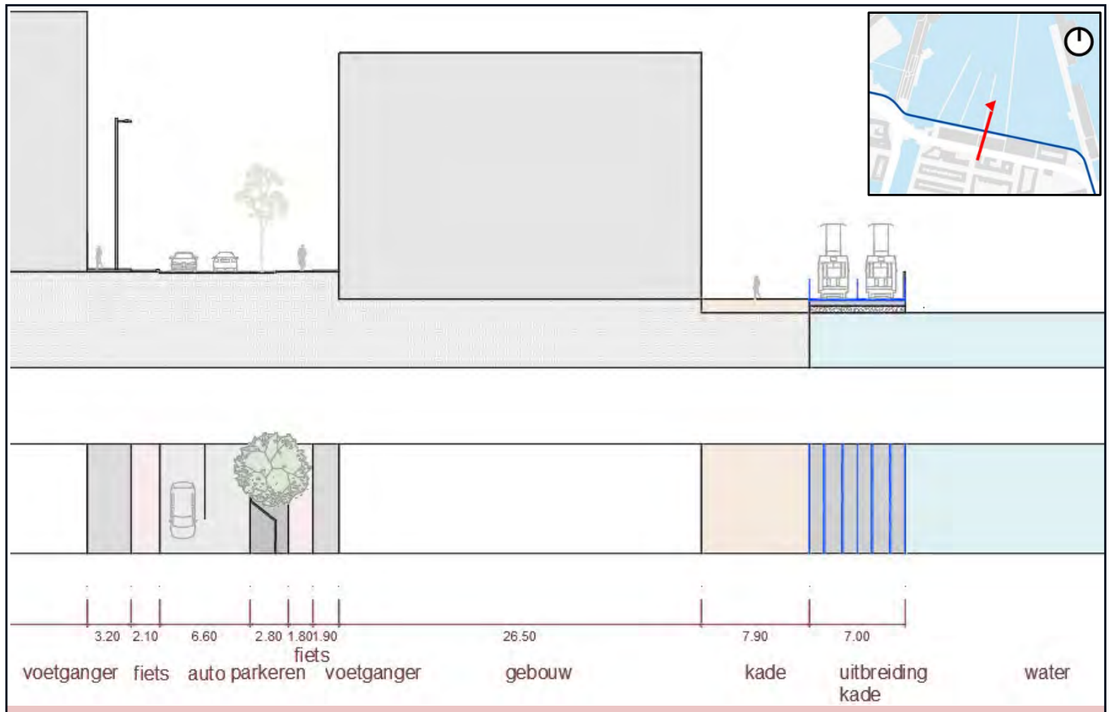
3



Principe doorsnede van de nieuwe situatie met een tram op de Tasmanstraat

De sneltram kruist met prioriteit de pontsteiger. Vanaf de brug bij de Westerkeersluis volgt het tracé de noordzijde van de Tasmanstraat. Voor de inpassing van een eigen baan wordt het fietspad verlegd naar de zuidzijde en verdwijnen parkeerplaatsen. Bij de Spaarndammertunnel kruist het tracé naar het zuidelijke deel van de straat om de impact op het Houthavenpark en de barrièrewerking zo beperkt mogelijk te houden. Hiervoor is een overkluizing nodig vanwege het extra gewicht.

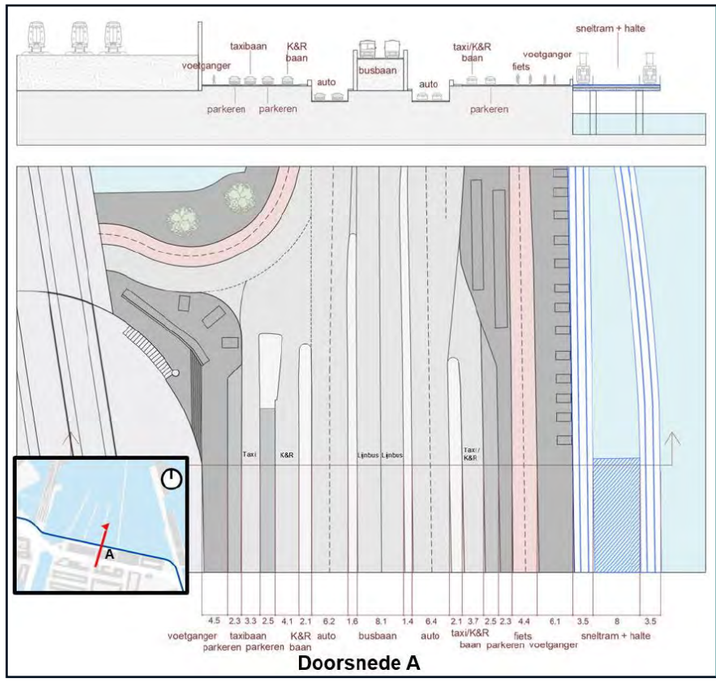
4



Principe doorsnede van de nieuwe situatie met een tram op de Van Diemenstraat

Omdat inpassing van zowel sneltram als autoverkeer in de Van Diemenstraat geen eigen baan voor de tram mogelijk maakt, wijkt de sneltram uit naar het noorden via een kade-uitbreiding. Dit heeft impact op de openbare ruimte, verplaatsing van woonboten is vereist en dit leidt tot de aanleg van een nieuwe beweegbare brug bij de Westerkeersluis, die onderdeel is van de staande mastroute, en voldoende doorvaarthoogte heeft.

5



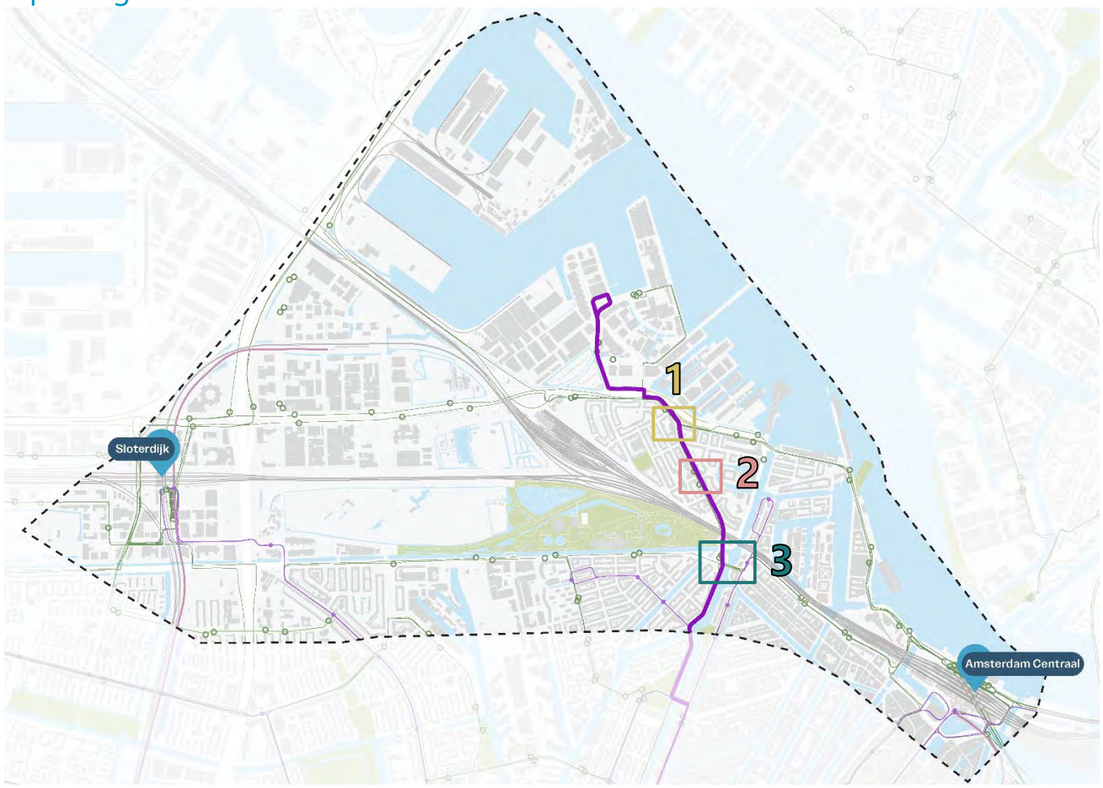
Aansluiting station Amsterdam Centraal tot Van Diemenstraat

Amsterdam Centraal vormt het begin- en eindpunt van Tram 2, met een eindhalte aan de IJ-zijde bestaande uit twee sporen en perrons, aangevuld met een derde spoor. Vanwege de complexe en drukke omgeving is gekozen voor een kade-uitbreiding, zodat de sneltram op een eigen baan kan rijden. Aandachtspunten zijn de kruising van loop-, fiets- en veerstromen en de verdere uitwerking van de inpassing. Het tracé richting Westerdok ligt op een eigen baan. Voor de aansluiting op de van Diemenstraat moet een nieuwe beweegbare brug worden ontworpen met gelijke doorvaarhoogte als de bestaande bruggen

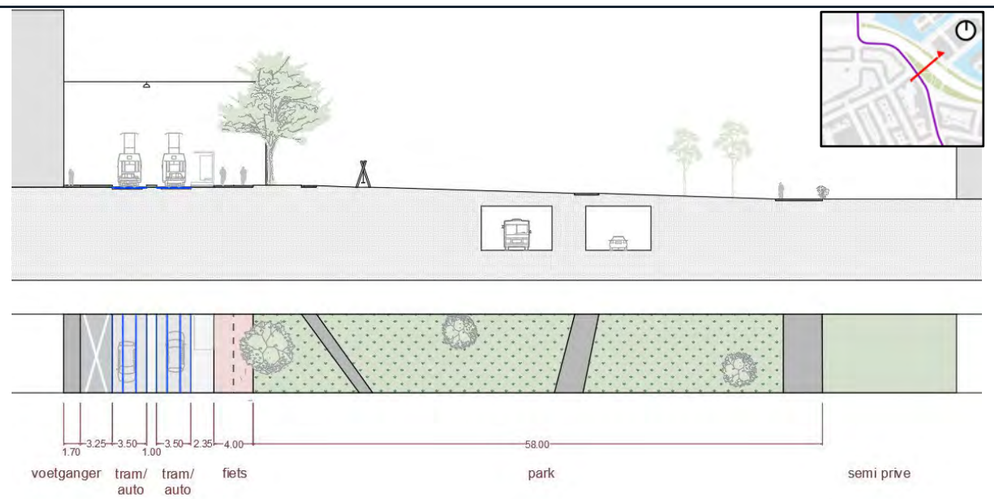
Opstelterrein

Er is een voorkeur voor een eigen opstelterrein met wasstraat en zand-vul voorzieningen voor de sneltram in plaats van uitsluitend gebruik te maken van bestaande GVB-faciliteiten. Met eigen opstelterrein voor dagelijkse onderhoudstaken zoals reiniging en inspecties, kan de bedrijfszekerheid en kwaliteit van de dienstverlening worden gewaarborgd. De sneltram blijft verbonden met het GVB-tramnetwerk voor toegang tot andere faciliteiten (bijvoorbeeld Havenstraat) en interoperabiliteit, maar de primaire opstel- en onderhoudsactiviteiten moeten worden geconcentreerd op één locatie. De locatie van het opstelterrein wordt in een volgende fase uitgewerkt.

Inpassing tram 5

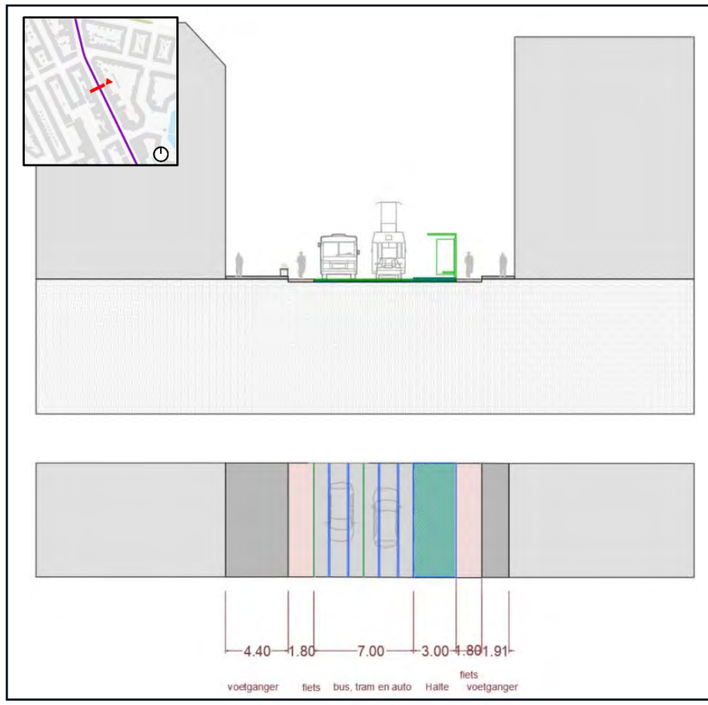


1



Principe doorsnede van de Spaarndammerdijk
Op de Spaarndammerdijk deelt de tram de weg met het autoverkeer. Deze keuze is gemaakt om de impact op het Houthavenpark te beperken en om zo min mogelijk barrièrewerking in het park te veroorzaken. Ter hoogte van de Houthavenweg kruist de tram de tunnel. Hier moet de overgang worden versterkt, bijvoorbeeld door een overkluizing, omdat de huidige tunnel het gewicht van een tram niet kan dragen.

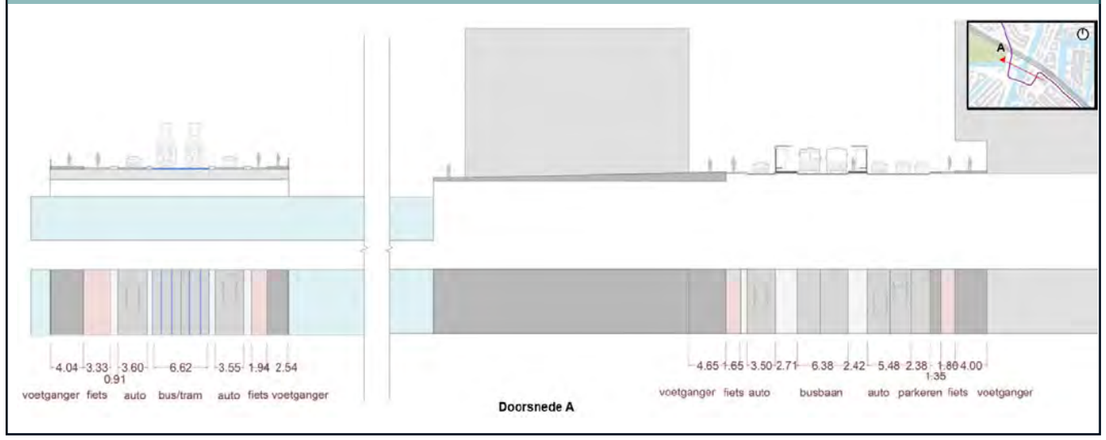
2



Principedoorsnede van de Spaarndammerstraat
Tram 5 rijdt via de Spaarndammerstraat. Een drukke straat met een bestaande busverbinding en diverse sociale voorzieningen zoals cafés, restaurants en winkels. Momenteel delen fietsers de rijbaan met autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers een eigen baan krijgen. In dit ontwerp deelt de tram de weg met het autoverkeer, omdat het straatprofiel te krap is voor een eigen trambaan. Door de fietspaden naar buiten te verplaatsen verdwijnen de huidige parkeerplaatsen.

3

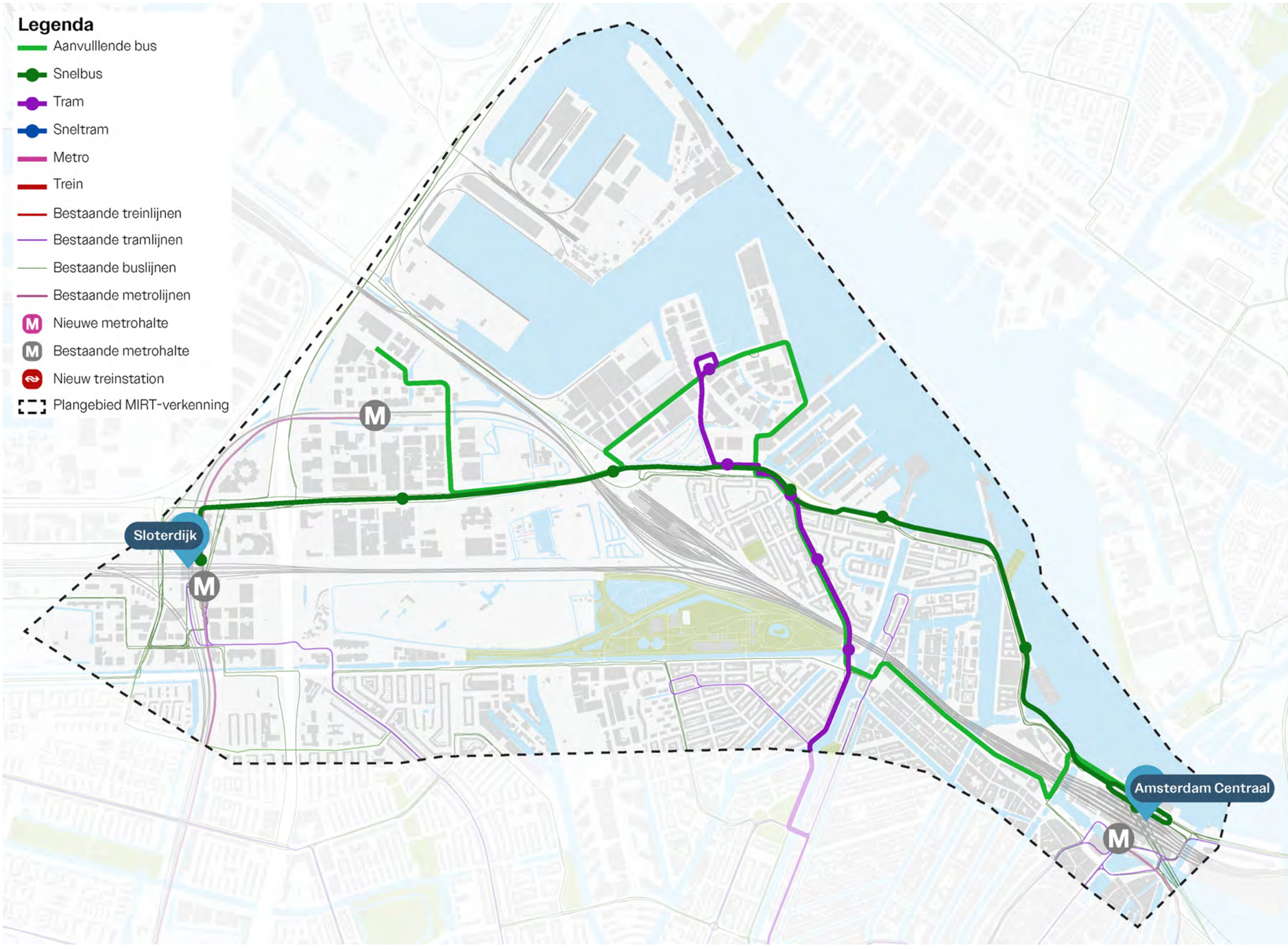
Nassauplein
De huidige tramlijn wordt vanuit het centrum verlengd vanaf het Marnixplein via de Nassaukade richting het Nassauplein. Op de Nassaukade wordt de rijbaan gedeeld met het autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers hun eigen baan behouden. Verder is er weinig impact op het straatprofiel. Vervolgens op de Mirakelbrug maakt de tram gebruik van de bestaande busbaan, die een eigen baan heeft op de Mirakelbrug. De bestaande busbanen en haltes moeten worden verbreed, wat alleen impact heeft op de berm en niet op de overige rijstroken.



Integratie Spaarndammerdijk

Op de Spaarndammerdijk rijden Tram 2 en Tram 5 parallel aan elkaar. Tram 5 rijdt mee met het overige verkeer, terwijl Tram 2 op een eigen baan naast de rijbaan rijdt. Ter hoogte van de Houthavenweg kruist Tram 5 de Spaarndammertunnel. Tram 2 kruist dezelfde tunnel aan de oostzijde van het Houthavenpark, eveneens net ten oosten van de Houthavenweg. Op alle drie deze locaties moet de tunnel worden versterkt, bijvoorbeeld door middel van een overkluizing, omdat de huidige constructie het gewicht van een tram niet kan dragen.
Daarnaast moet in een volgende fase worden onderzocht of het mogelijk is het aantal kruisingen te verminderen om de impact op de tunnel te beperken. Na het oversteken van de tunnel vervolgt Tram 5 zijn route richting het noorden, terwijl Tram 2 verder rijdt naar het oosten. Tram 2 en Tram 5 halteren niet aan dezelfde halte, om te voorkomen dat de sneltram wordt gehinderd door de reguliere tram. De haltes liggen wel dicht bij elkaar om een goede overstap te waarborgen.

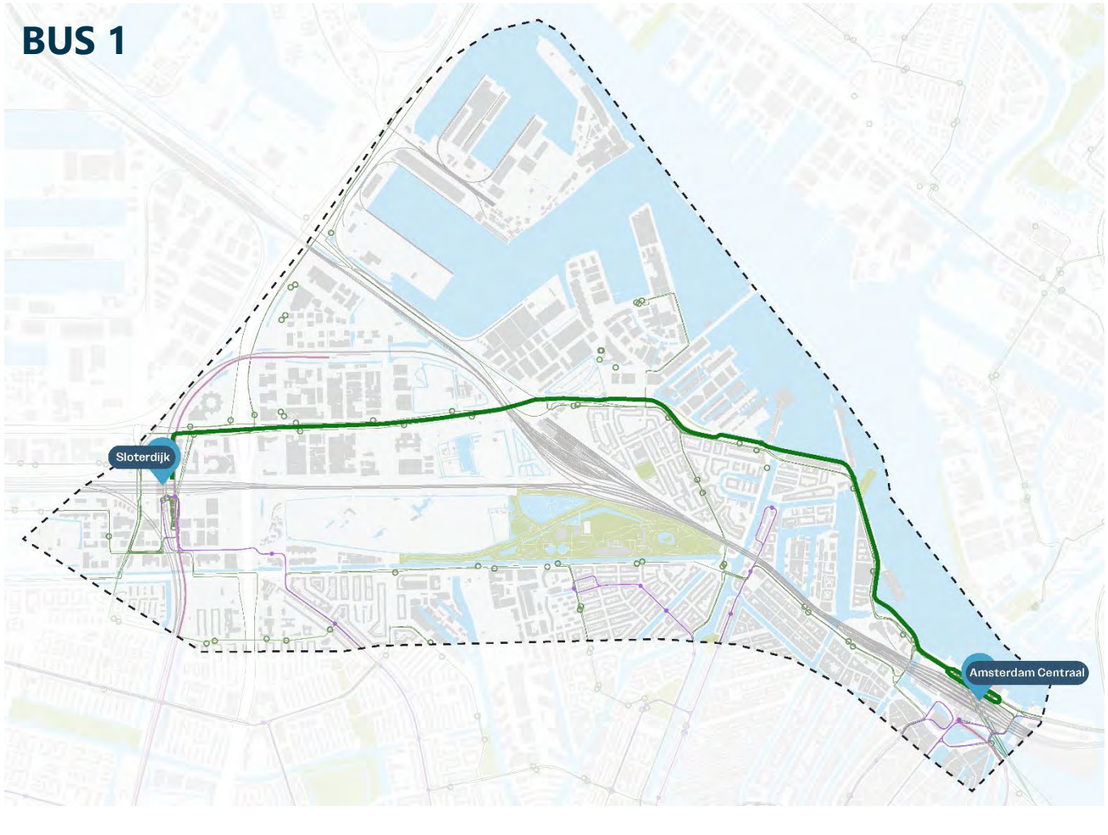
BUS 1A



BESCHRIJVING:

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een snelbus, een tramverbinding en een reguliere buslijn. De snelbus verbindt Haven-Stad Zuid met Amsterdam Centraal en Sloterdijk via haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg (bouwsteen Bus 1). De snelbus rijdt op vrije busbanen met een hogere frequentie, snelheid en betrouwbaarheid dan reguliere busdiensten. De snelbus heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de snelbus niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel. Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers.
Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid (bouwsteen Tram 5). De tramverbinding betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Dit is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op snelbus en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal.

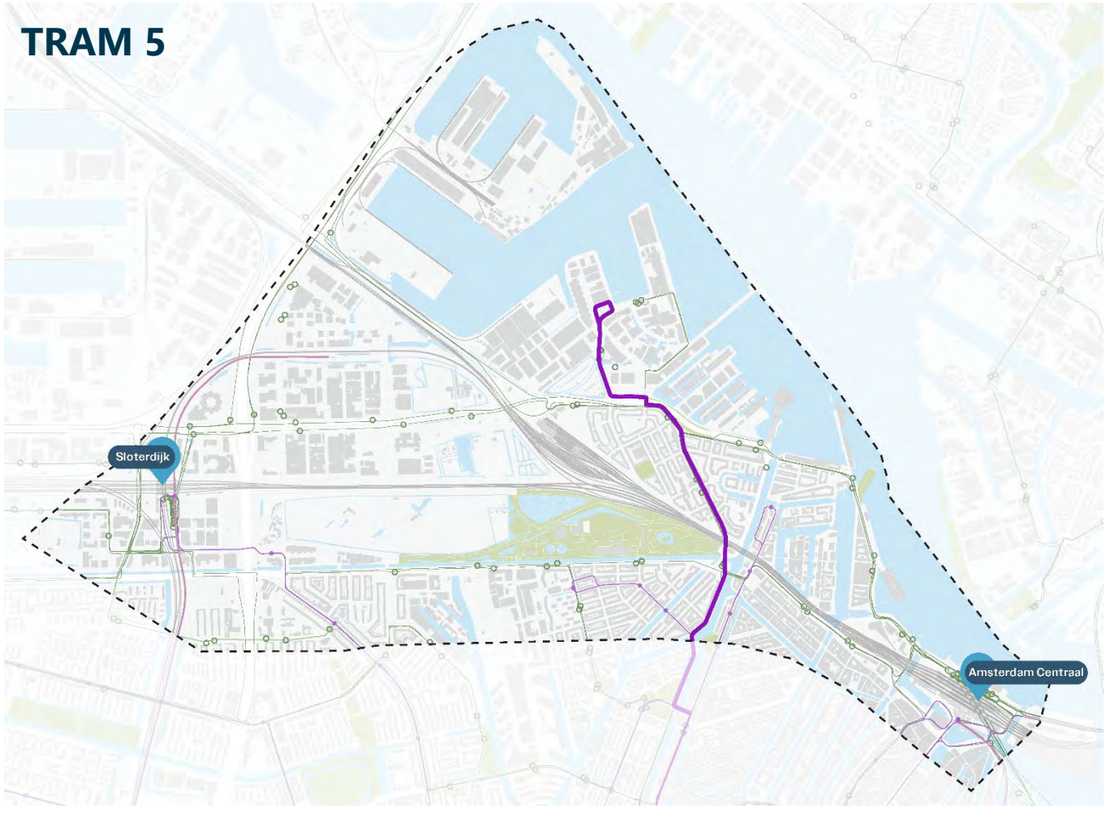
Bouwstenen in deze oplossingsrichting



Bus 1 is een snelbus tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal. De snelbus is een bussysteem dat rijdt op vrije busbanen en een hogere frequentie, snelheid en betrouwbaarheid biedt dan reguliere busdiensten. De dienst rijdt in de spits met per richting tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal.
De snelbus volgt een beperkt stoppatroon, met haltes op locaties zoals Isolatorweg, Hemknoop, Spaarndammerstraat, Tasmanstraat en Westerdok. Het gehele traject bevat een nieuwe snelbusinfrastructuur. Waar mogelijk wordt bestaande infrastructuur benut of aangepast, zoals de Transformatorweg, voor de vrije busbaan wordt er ter hoogte van de van Diemenstraat een nieuwe buskade aangelegd. Bij station Amsterdam Centraal komt een nieuwe snelbushalte bij het bestaande busstation aan de IJ-zijde van het station. Sloterdijk bevat een bushalte op het Piarcoplein

Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie*: maximaal elke 3 minuten (20x per uur) per richting
- *Materieel:* Uitgevoerd met grote bi-gelede voertuigen (circa 24 meter)
- *Traject:* Lengte route: circa 5 km.



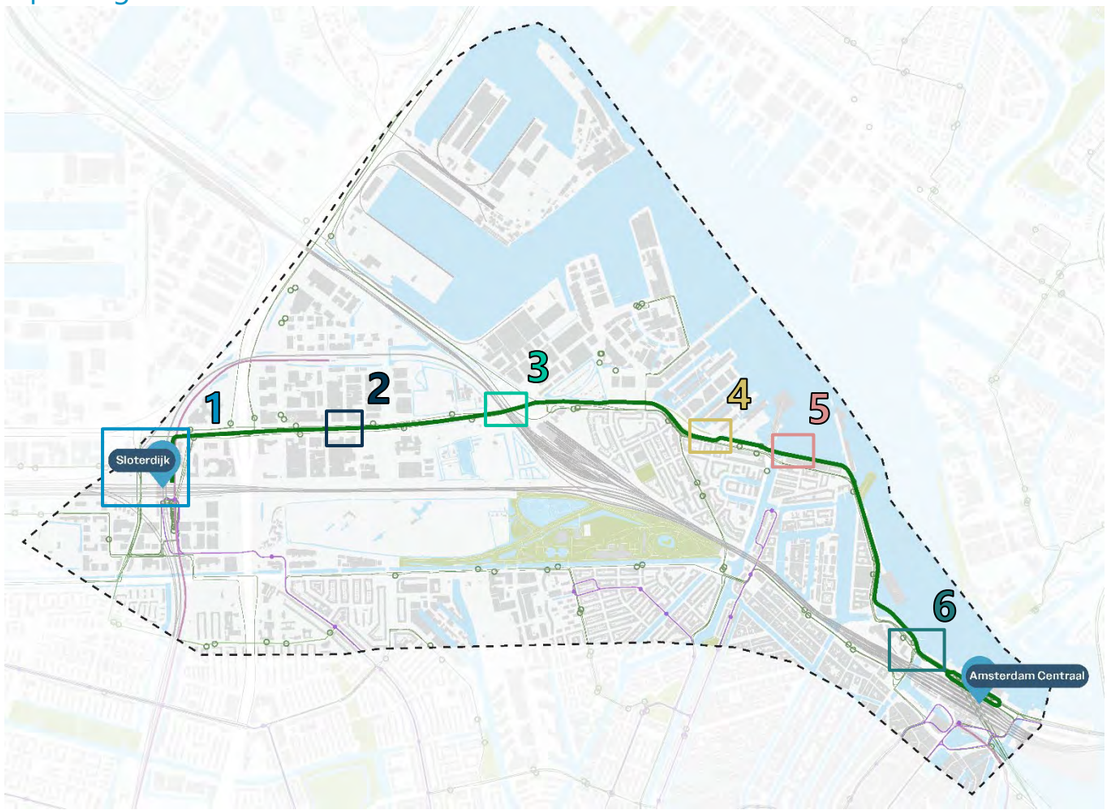
Tram 5 betreft een geplande verlenging van de binnenringtramlijn vanaf het huidige eindpunt Nassauplein naar Minervahaven. Het systeem maakt gebruik van reguliere tramvoertuigen van circa 30 meter lengte. De tram deelt (delen van) het tracé met het autoverkeer. De tramlijn volgt een lokaal stoppatroon met haltes op onder andere Nassauplein, Assendelftstraat, Spaarndammerstraat, Archangelweg, Oostzaanstraat, Haparandaweg en Minervahaven. Voor het grootste deel van de route wordt nieuwe traminfrastructuur aangelegd, waarbij bestaande infrastructuur waar mogelijk wordt hergebruikt of aangepast.

Belangrijkste kenmerken:

- *Frequentie:* elke 7,5 minuten (8x per uur) per richting
- *Materieel:* Uitgevoerd met regulier tram materieel 15G met maximale capaciteit van 175 passagiers.
- *Traject*: Lengte extra traject: 2,15 km

Aanvullende buslijnen:
Ten behoeve van een volledig OV- systeem is er een aanvullende buslijn. De bus gaat vanaf de noordzijde van Asmterdam Centraal via Haarlemmerhouttuinen naar het Houthaven gebied. Daarna loopt deze over de Transformatorweg en buigt vanaf de Contactweg af richting het Alfadriehoek-gebied. De buslijn heeft een maximale frequentie van 8x per uur per richting.

Inpassing Bus 1



1 **Sloterdijk**

Station Sloterdijk is de begin- en eindhalte van Bus 1. Het tracé loopt via het Piarcoplein, gelegen tussen de twee spoorviaducten. In de huidige situatie is het plein in gebruik als parkeerterrein, voor P+R evenals de instaphalte voor internationaal busvervoer. Voor de aansluiting van Bus 1 op station Sloterdijk wordt het ontwerp van HOV-bus als uitgangspunt genomen. De snelbus zal aanlanden op één van de geplande eilandperrons aan de zuidzijde van het Piarcoplein.

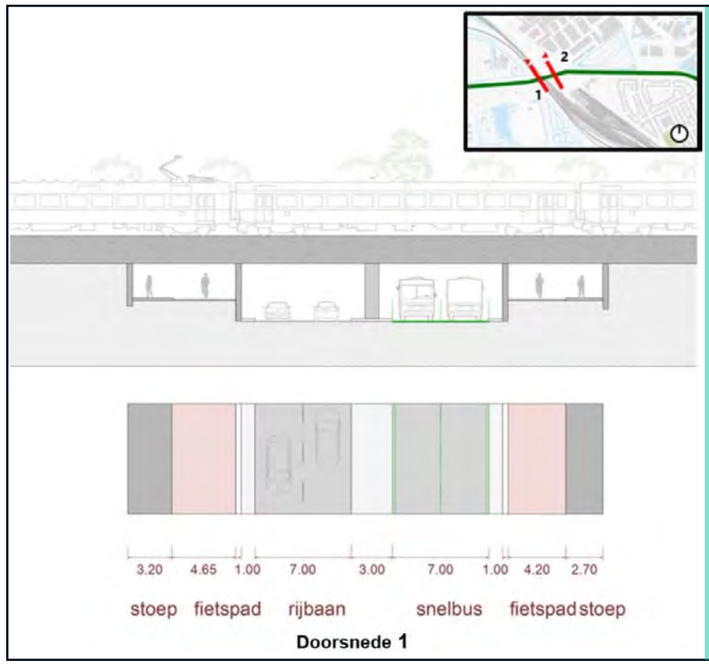
2 **Transformatorweg**

Vanaf de Hemknoop rijdt Bus 1 op maaiveld via de Transformatorweg. Uitgangspunt is dat, na realisatie van de aanpassingen aan de Nieuwe Hemweg, de Transformatorweg kan worden afgewaardeerd naar 2×1 rijstroken. Hierdoor kan Bus 1 op de zuidelijke rijstroken op een eigen baan worden ingepast, terwijl het overige verkeer gebruikmaakt van de noordelijke rijstroken. Deze inrichting vermindert het aantal kruisende verkeersstromen ten opzichte van de huidige situatie. De verdere uitwerking van de zuidelijke inpassing, inclusief de aansluitingen op station Sloterdijk en Hemknoop en de kruispunten langs het tracé, volgt in een volgende fase. Aandachtspunt daarbij is met name de interactie met het verkeer bij de A10.



3 **Hemknoop**

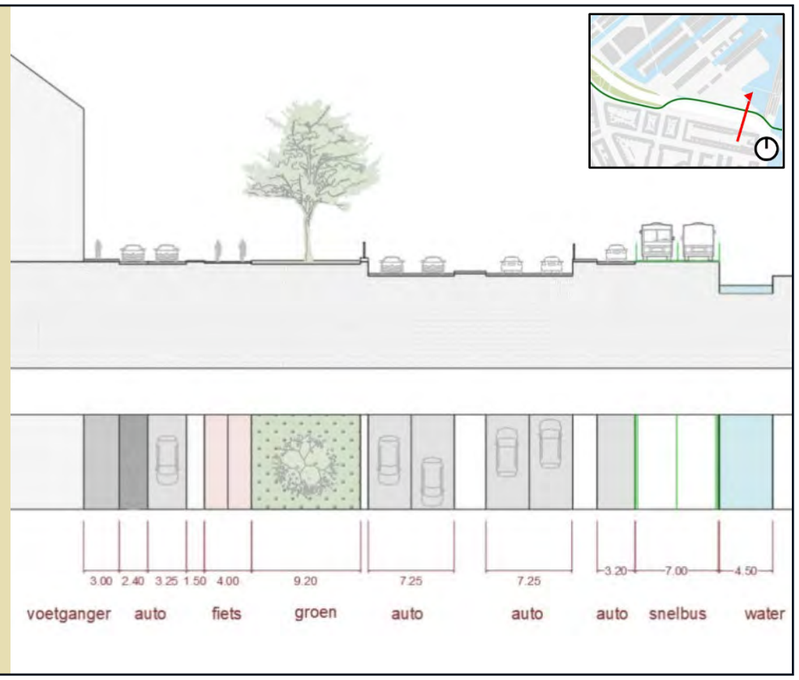
Bij Hemknoop maakt Bus 1 gebruik van de bestaande onderdoorgang. Om de snelbus een eigen baan te bieden op dit drukke verkeersknooppunt, wordt één richting van de onderdoorgang afgesloten voor auto- en regulier busverkeer en ingericht voor de snelbus. Het ontwerp sluit aan bij de beoogde afwaardering van de Transformatorweg naar 2×1 rijstroken. De perrons van de snelbushalte worden aan de noordzijde van de onderdoorgang gesitueerd, zodat toekomstige ontwikkelingen in het gebied goed worden ontsloten.



4

Tasmanstraat

De snelbus rijdt vanaf de Pontsteiger langs de noordzijde van de Tasmanstraat op een eigen baan. Hiervoor wordt het fietspad verplaatst naar de zuidzijde en kruist de snelbus de tunnel richting het zuidelijke deel van de Tasmanstraat, om de impact op het Houthavenpark te beperken. Het tracé vervolgt via de Tasmanstraat naar de Spaarndammerdijk, waarbij parkeerplaatsen vervallen en de parkrand wordt geraakt. Hierdoor zijn er op dit moment geen aanvullende maatregelen voor de tunnel meegenomen.



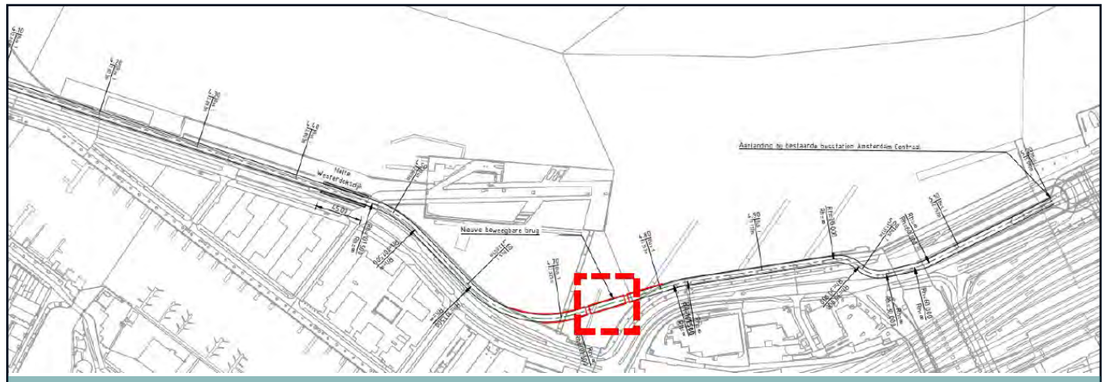
5



Van Diemenstraat

Omdat het niet mogelijk is om zowel snelbus als autoverkeer in te passen in de Van Diemenstraat, moet een van de modaliteiten uitwijken. Gekozen is om de snelbus naar het noorden uit te laten wijken via een kade-uitbreiding. Dit heeft impact op de openbare ruimte, verplaatsing van woonboten is vereist en dit leidt tot de aanleg van een nieuwe beweegbare brug bij de Westerkeersluis, die onderdeel is van de staande mastroute, en voldoende doorvaarthoogte heeft.

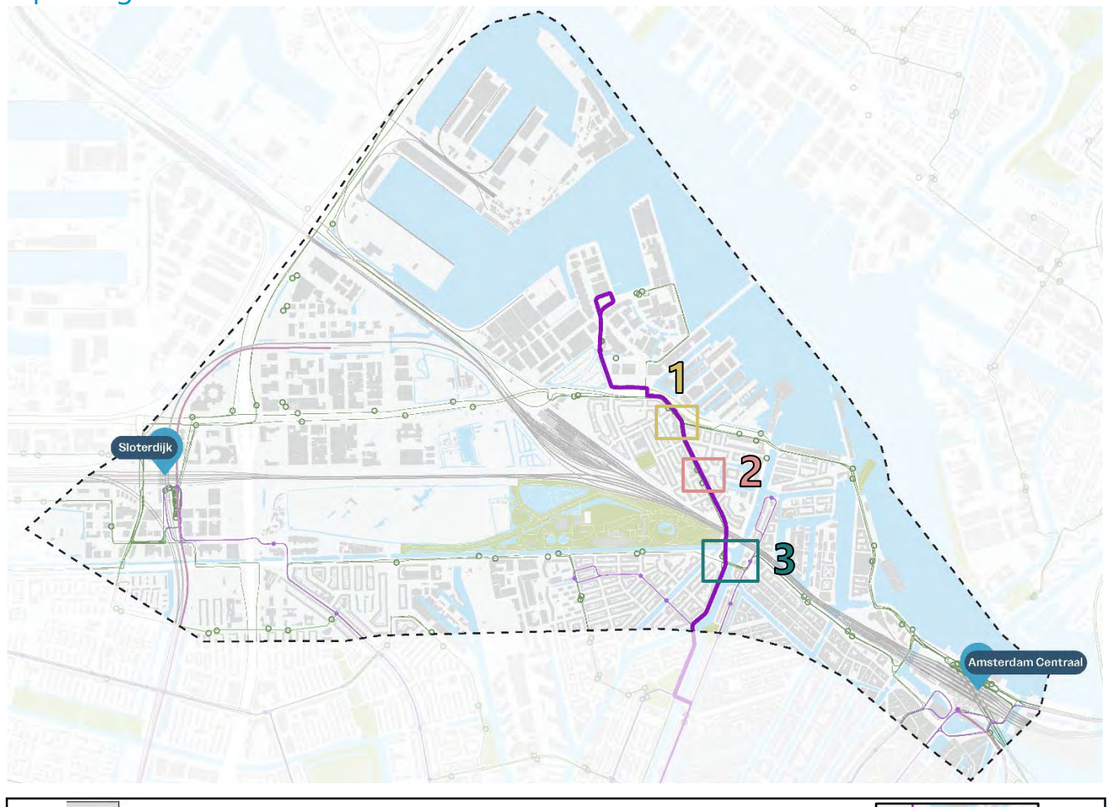
6



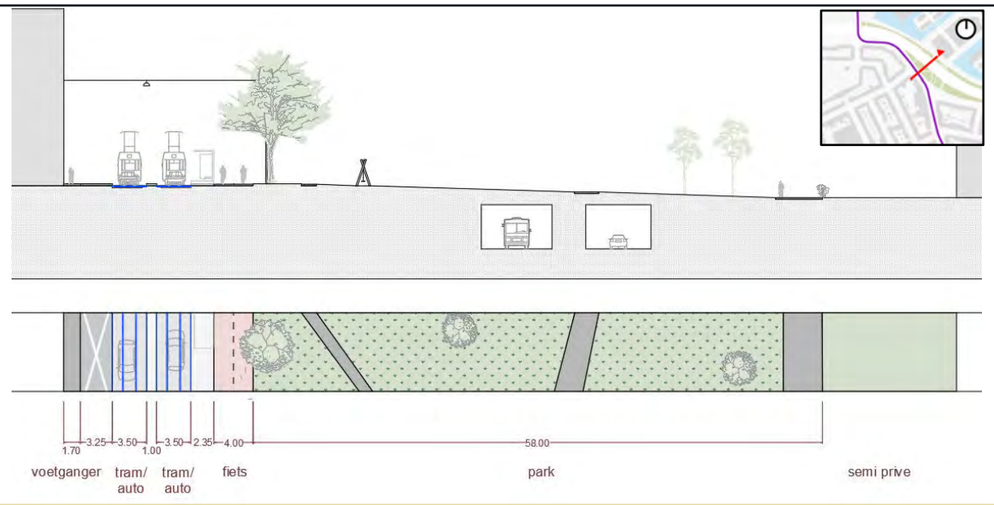
Amsterdam Centraal en aansluiting op Van Diemenstraat

Station Amsterdam Centraal vormt de begin- en eindhalte van Bus 1 aan de IJ-zijde. De bus start aan de bestaande bushalte op de IJ-zijde van Centraal. Het tracé kruist meerdere drukke fiets- en loopstromen, wat in een vervolgfase nader moet worden onderzocht. Tussen Amsterdam Centraal en de Van Diemenstraat rijdt de bus over de Westerdoksdijk op een eigen baan, die ruimtelijk inpasbaar wordt geacht. In een nadere uitwerking van deze eigen baan wordt eerst ruimte gezocht door het verwijderen van de parkeervakken en vervolgens wordt de inrichting in relatie tot het fietspad aangepast. Indien nodig, wordt gekeken naar het uitbreiden van de kade om meer ruimte te creëren. De beweegbare brug, omkaderd in rood moet worden ontworpen met een gelijke doorvaarthoogte als de bestaande brug.

Inpassing tram 5



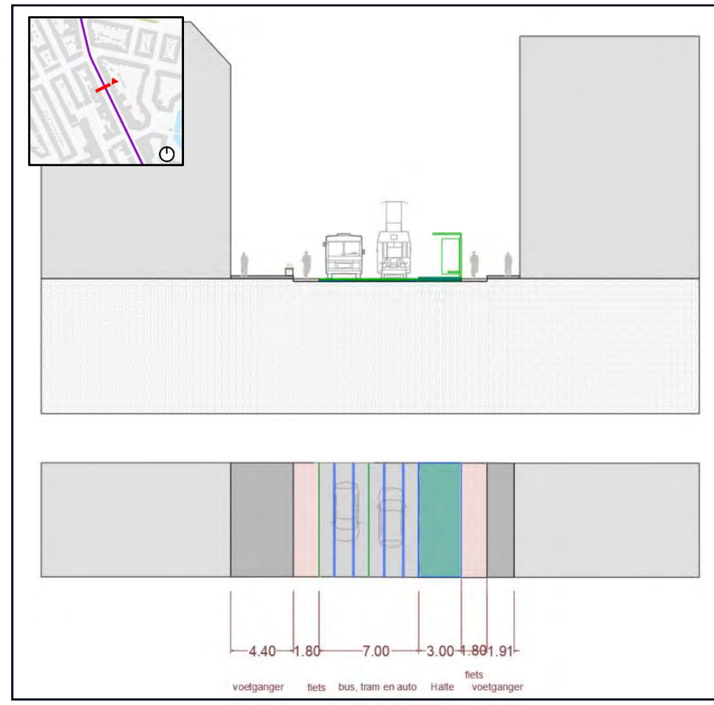
1



Principe doorsnede van de Spaarndammerdijk

Op de Spaarndammerdijk deelt de tram de weg met het autoverkeer. Deze keuze is gemaakt om de impact op het Houthavenpark te beperken en om zo min mogelijk barrièrewerking in het park te veroorzaken. Ter hoogte van de Houthavenweg kruist de tram de tunnel. Hier moet de overgang worden versterkt, bijvoorbeeld door een overkluizing, omdat de huidige tunnel het gewicht van een tram niet kan dragen.

2



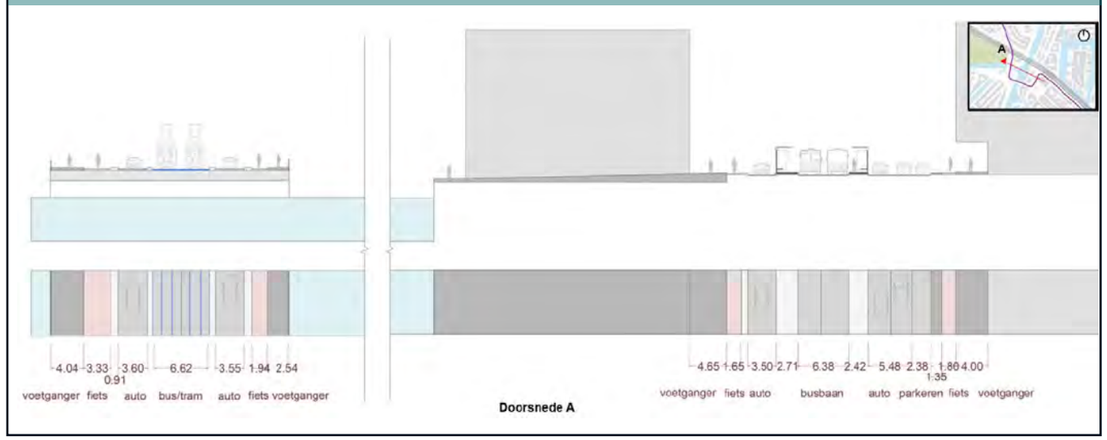
Principedoorsnede van de Spaarndammerstraat

Tram 5 rijdt via de Spaarndammerstraat. Een drukke straat met een bestaande busverbinding en diverse sociale voorzieningen zoals cafés, restaurants en winkels. Momenteel delen fietsers de rijbaan met autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers een eigen baan krijgen. In dit ontwerp deelt de tram de weg met het autoverkeer, omdat het straatprofiel te krap is voor een eigen trambaan. Door de fietspaden naar buiten te verplaatsen verdwijnen de huidige parkeerplaatsen.

3

Nassauplein

De huidige tramlijn wordt vanuit het centrum verlengd vanaf het Marnixplein via de Nassaukade richting het Nassauplein. Op de Nassaukade wordt de rijbaan gedeeld met het autoverkeer. Voor een veilige inpassing van de tram is het wenselijk dat fietsers hun eigen baan behouden. Verder is er weinig impact op het straatprofiel. Vervolgens op de Mirakelbrug maakt de tram gebruik van de bestaande busbaan, die een eigen baan heeft op de Mirakelbrug. De bestaande busbanen en haltes moeten worden verbreed, wat alleen impact heeft op de berm en niet op de overige rijstroken.



Integratie Spaarndammerdijk

Op de Spaarndammerdijk rijden Bus 1 en Tram 5 parallel aan elkaar. Tram 5 rijdt mee met het overige verkeer, terwijl Bus 1 op een eigen baan naast de rijbaan rijdt. Ter hoogte van de Houthavenweg kruist Tram 5 de Spaarndammertunnel. Bus 1 kruist dezelfde tunnel aan de oostzijde van het Houthavenpark, eveneens net ten oosten van de Houthavenweg. Na het oversteken van de tunnel zal Tram 5 verder gaan naar het noorden en Bus 1 verder naar het oosten.

Gemeente Amsterdam

Vervoerregio Amsterdam

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Beoordeling Haalbaarheid

Achtergrondrapport ten behoeve van zeef 1

28 april 2026

MIRT-verkenning
OV-verbinding Sloterdijk - Amsterdam centrum

VALIDATIE EN AUTORISATIE

Document	Achtergrondrapport ten behoeve van zeef 1
Dossier	MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk – Amsterdam centrum
Documentnr.	Achtergrondrapport beoordeling haalbaarheid t.b.v. zeef 1
Versienr.	0.3
Status	Concept
Datum	14-4-2026

Omschrijving en toelichting versie	Datum	Versie
Concept, ter beoordeling team (intern)	26 maart 2026	0.1
Concept, aanpassingen team (intern) verwerkt	7 april 2026	0.2
Concept, t.b.v. verzending NKO aan ACO	14 april 2026	0.3
Concept t.b.v. verzending definitief concept NKO aan ACO	28 april	0.4

COLOFON

Achtergrondrapport Effecten op de leefomgeving
MIRT-verkenning OVSA

Auteurs
Combinatie Arup-TAUW

Concept
Versie 0.4

28 april 2026

INHOUD

1. Inleiding 4

2. Technische haalbaarheid en maakbaarheid 5
2.1 Werkwijze 5
2.2 Samenvatting beoordeling 5
2.3 Beoordeling per oplossingsrichting 6
2.3.1 Trein 2A (Trein 2 + Tram 6) 6
2.3.2 Trein 2C (Trein 2 + Tram 2 + Tram 5) 6
2.3.3 Metro 2A (Metro 2 + Tram 5) 8
2.3.4 Metro 2C (Metro 2 + Trein 2) 9
2.3.5 Metro 2D (Metro 2 + Tram 3 + Tram 5) 10
2.3.6 Metro 4A (Metro 4 + Tram 5) 12
2.3.7 Metro 6A (Metro 6 + Tram 4 + Tram 5) 13
2.3.8 Tram 2 (Tram 2 + Tram 5) 15
2.3.9 Bus 1A (Bus 1 + Tram 5) 16

3. Ruimtelijke inpasbaarheid 18
3.1 Werkwijze 18
3.2 Samenvatting beoordeling 19
3.3 Beoordeling per oplossingsrichting 19
3.3.1 Trein 2A (Trein 2 + Tram 6) 19
3.3.2 Trein 2C (Trein 2 + Tram 2 + Tram 5) 20
3.3.3 Metro 2A (Metro 2 + Tram 5) 22
3.3.4 Metro 2C (Metro 2 + Trein 2) 23
3.3.5 Metro 2D (Metro 2 + Tram 3 + Tram 5) 24
3.3.6 Metro 4A (Metro 4 + Tram 5) 25
3.3.7 Metro 6A (Metro 6 + Tram 4 + Tram 5) 27
3.3.8 Tram 2 (Tram 2 + Tram 5) 29
3.3.9 Bus 1A (Bus 1 + Tram 5) 30

4. Werkend vervoerssysteem 32
4.1 Werkwijze 32
4.2 Samenvatting beoordeling 33
4.3 Beoordeling per oplossingsrichting 34
4.3.1 Trein 2A (Trein 2 + Tram 6) 34
4.3.2 Trein 2C (Trein 2 + Tram 2 + Tram 5) 35
4.3.3 Metro 2A (Metro 2 + Tram 5) 36
4.3.4 Metro 2C (Metro 2 + Trein 2) 38
4.3.5 Metro 2D (Metro 2 + Tram 3 + Tram 5) 39
4.3.6 Metro 4A (Metro 4 + Tram 5) 40
4.3.7 Metro 6A (Metro 6 + Tram 4 + Tram 5) 41
4.3.8 Tram 2 (Tram 2 + Tram 5) 42
4.3.9 Bus 1A (Bus 1 + Tram 5) 44

1. INLEIDING

In deze rapportage is de achtergrondinformatie opgenomen van het beoordelingsaspect 'Haalbaarheid' ten behoeve van zeef 1. Dit beoordelingsaspect bestaat uit een drietal criteria, die afzonderlijk zijn beoordeeld. Zie onderstaande tabel.

Criteria	Toelichting	Beoordelingswijze
Technische haalbaarheid en maakbaarheid	We onderzoeken de mate waarin de oplossingsrichting haalbaar en maakbaar is. Voor de technische haalbaarheid kijken we naar de oplossingsrichting tot en met ingebruikname. Daarnaast onderzoeken we wat de technische complexiteit is om de oplossingsrichting te realiseren.	Kwalitatief
Ruimtelijke inpasbaarheid	Bij ruimtelijke inpasbaarheid onderzoeken we of/hoe de oplossingsrichting inpasbaar is in de omgeving. Hierbij kijken we naar de ruimte zowel boven- als ondergronds (bijvoorbeeld inpassing i.r.t. aanwezige monumenten of huidig gebruik weg).	Kwalitatief
Werkend vervoersysteem	Bij werkend vervoersysteem onderzoeken we op hoofdlijnen in welke mate na ingebruikname van een oplossingsrichting het OV-systeem werkt, exploiteerbaar en beheerbaar is.	Kwalitatief

Leeswijzer

In de volgende hoofdstukken is per criterium een uitwerking gegeven van de werkwijze en een samenvatting van de beoordeling. Vervolgens is per oplossingsrichting een nadere toelichting op de beoordeling weergegeven.

2. TECHNISCHE HAALBAARHEID EN MAAKBAARHEID

2.1 Werkwijze

Voor de beoordeling van technische haalbaarheid en maakbaarheid is de volgende scoringstabel gebruikt.

Score	Technische haalbaarheid
++	Technisch haalbaar. Voldoet aan de normen en richtlijnen of instemming met afwijking ervan. Technisch maakbaar, standaard in Nederland
+	Technisch haalbaar, wel enkele oplosbare aandachtspunten. Voldoet met enkele maatregelen aan de normen en richtlijnen of instemming met afwijking ervan. Technisch maakbaar, standaard in Nederland met enkele uitzonderingen
0	Technisch haalbaar, eventueel eenvoudige maatregelen. Voldoet (eventueel met eenvoudige maatregelen) aan de normen en richtlijnen of instemming met afwijking ervan. Technisch maakbaar, wel complex maar standaard in Nederland
-	Technisch moeilijk haalbaar, want forse ingewikkelde uitzoekpunten. Voldoet niet aan de norm of richtlijn en er is nog geen instemming met de afwijking, er zijn wel mogelijkheden of varianten om zo dicht mogelijk bij die norm te komen. Technisch moeilijk maakbaar, want heel complex en niet standaard in Nederland.
- -	Technisch niet goed haalbaar of alleen met heel veel inspanning (in tijd en geld). Niet haalbaar want wijkt te veel af van de norm of richtlijn of kan nooit voldoen aan de norm. Technisch niet goed maakbaar want heel complex en niet standaard in Europa

Om tot een eindbeoordeling te komen is per oplossingsrichting gekeken naar de positieve en negatieve impact. Daarbij is aangegeven wat doorslaggevend is bij het bepalen van het eindoordeel. Voor technische haalbaarheid geldt hierbij dat de bouwsteen met de meest negatieve score in de oplossingsrichting leidend is voor de score van de gehele oplossingsrichting.

2.2 Samenvatting beoordeling

In onderstaande tabel zijn de gezamenlijke beoordelingen samengevat. De uitgebreide beoordeling wordt in de volgende hoofdstukken per oplossingsrichting toegelicht.

Oplossingsrichting	Trein 2A	Trein 2C	Metro 2A	Metro 2C	Metro 2D	Metro 4A	Metro 6A	Tram 2	Bus 1A
Beoordeling	+	0	+	+	0	0	0	0	0

2.3 Beoordeling per oplossingsrichting

2.3.1 Trein 2A (Trein 2 + Tram 6)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, een tramverbinding en een busnetwerk. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation en de treinperrons zijnnis toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct door een stationshal. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd in vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Hemknoop. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op trein en tram is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Trein 2A wordt **positief** beoordeeld op zowel technische haalbaarheid als maakbaarheid. Het alignement van de treinsporen voldoet aan de ontwerpvoorschriften, de hellingspercentages blijven binnen de normen en station Hemknoop is haalbaar en maakbaar. Ook de tram kan technisch worden ingepast. Aandachtspunten, zoals de beperkte doorrijhoogte onder de Spaarndammerspoorbrug zijn oplosbaar en de aansluiting op het bestaande tramnetwerk is goed in te passen.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Algemeen	+	• De werkzaamheden bij de Hemknoop vallen binnen de beschermingszone van de waterkering. Er wordt niet voorzien dat deze werkzaamheden technisch complex zijn en het ontwerp daarmee niet haalbaar is.
Trein 2	+	• Alignement en hellingspercentages zijn technisch haalbaar en maakbaar en voldoen aan de geldende ontwerpvoorschriften. • Station Hemknoop is in tijdelijke situatie en eindsituatie haalbaar en maakbaar; nadere uitwerking volgt in een volgende fase. De wisselconfiguratie is ontworpen zodat een exploitatiesnelheid van 80km/h mogelijk is voor het internationale treinverkeer.
Tram 6	+	• Alignement is technisch haalbaar en maakbaar. • Doorrijhoogte onderdoorgang in de Spaarndammerstraat is realiseerbaar met de verwachting dat optimalisaties om het profiel van vrije ruimte te vergroten, mogelijk zijn. • Aansluitingen op het bestaande tramnet zijn mogelijk, met nadere uitwerking in een vervolgfase. • Een dubbelsporige keerlus bij Hemknoop is technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeft nadere uitwerking in een volgende fase.

2.3.2 Trein 2C (Trein 2 + Tram 2 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, twee tramverbindingen en een buslijn. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met

Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation en de treinperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal, Sloterdijk en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een nieuwe sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. De tram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk is een sneltram met haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg.

De sneltram rijdt op een eigen baan en kan daardoor sneller rijden dan een reguliere tram, maar heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de sneltram niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers. De tram naar Minervahaven is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van dit tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op trein en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal en Hemknoop.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling
Oplossingsrichting Trein 2C scoort **neutraal**. Het treintracé is technisch goed inpasbaar en technisch haalbaar. Station Hemknoop is haalbaar en maakbaar. Ook de tram tussen Minervahaven en de binnenring is technisch haalbaar en we verwachten dat de beperkte doorrijhoogte onder de Spaarndammerspoorbrug kan worden toegestaan of opgelost. Voor de sneltram geldt dat de verbinding haalbaar is, maar er zijn aandachtspunten in de complexe maakbaarheid, vooral bij de aanleg van de nieuwe kadeconstructie. We verwachten dat de beperkte doorrijhoogte bij de onderdoorgang bij Hemknoop kan worden toegestaan of opgelost. De ligging van halte Hemknoop en de uitwerking van kruispunten op de Transformatorweg zijn een aandachtspunt voor de volgende fase.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	**Beoordeling** --/-/0/+/++	**Onderbouwing score**
Algemeen	+	• De werkzaamheden bij de Hemknoop vallen binnen de beschermingszone van de waterkering. Er wordt niet voorzien dat deze werkzaamheden technisch complex zijn en het ontwerp daarmee niet haalbaar is.
Trein 2	+	• Alignement en hellingspercentages zijn technisch haalbaar en maakbaar en voldoen aan de geldende ontwerpvoorschriften. • Station Hemknoop is in tijdelijke situatie en eindsituatie haalbaar en maakbaar; nadere uitwerking volgt in een volgende fase. De wisselconfiguratie is ontworpen zodat een exploitatiesnelheid van 80km/h mogelijk is voor het internationale treinverkeer.
Tram 2	0	• Alignement is technisch haalbaar, maar de maakbaarheid is complexer door de benodigde uitbreiding van de kadeconstructie, die moet worden aangelegd voor het tracé tussen station Amsterdam Centraal en de Van Diemenstraat. • Doorrijhoogte onderdoorgang in de Spaarndammerstraat is realiseerbaar met de verwachting dat optimalisaties om het profiel van vrije ruimte te vergroten, mogelijk zijn. • Op de Transformatorweg kruist de tram op de zuidelijke twee rijstroken van het HOV-bus tracé enkele kruispunten. In een volgende

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
		fase moeten deze kruisingen verkeerskundig nader worden uitgewerkt. Verkeersveiligheid wordt beoordeeld onder Doelbereik. • De tramhalte ligt in de toerit van de onderdoorgang. Een aandachtspunt is de ligging van de tramhalte in relatie tot het maximale toelaatbare hellingspercentage van 0% van een perron. Het uitgangspunt voor de ligging van de halte is zo dicht mogelijk bij de spoorbundel voor een zo kort mogelijke overstaptijd. Verplaatsing van de halte kan invloed hebben op de overstaptijd.
Tram 5	+	• Doorrijhoogte onderdoorgang in de Spaarndammerstraat is realiseerbaar met de verwachting dat optimalisaties om het profiel van vrije ruimte te vergroten, mogelijk zijn. • Een dubbelsporige keerlus bij Minervahaven is technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeft nadere uitwerking in een volgende fase. • De aansluitingen op het bestaande tramcorridor zijn technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeven nadere uitwerking in een volgende fase.

2.3.3 Metro 2A (Metro 2 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, een tramverbinding en een busnetwerk. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar een nieuw metrostation bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Metro 2A scoort **positief** op technische haalbaarheid. Het metrotracé kan goed worden aangelegd en de benodigde afwijkingen in boogstralen, ontwerpsnelheden en opstelsporen zijn vergelijkbaar met andere locaties in Amsterdam en goed oplosbaar. Ook de tramlijn is technisch haalbaar: de verwachting is dat beperkte doorrijhoogte onder de Spaarndammerspoorbrug kan worden toegestaan of opgelost en de aansluiting op de bestaande route is mogelijk met verdere uitwerking.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Algemeen	+	• De werkzaamheden bij de Hemknoop vallen binnen de beschermingszone van de waterkering. Er wordt niet voorzien dat deze werkzaamheden technisch complex zijn en het ontwerp daarmee niet haalbaar is.
Metro 2	+	• Het tracé tussen station Isolatorweg en station Hemknoop voldoet niet aan het huidige ontwerpvoorschrift waarin een exploitatiesnelheid van 80 km/h is voorgeschreven en een

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
		ontwerpsnelheid van 1,1x de exploitatiesnelheid. Dit tracédeel is uitgewerkt met een ontwerpsnelheid van 70 km/h. Er zijn voorbeelden in Amsterdam waar een uitzondering op de norm is goedgekeurd. • Het aanpassen van de werkhypothese van Noord naar Zuid, Buurtvariant of Noord (omgeklapt) biedt mogelijkheden om aan de norm te voldoen (Zuid) of dichter bij de norm te komen (Buurtvariant en Noord (omgeklapt)). Een aandachtspunt bij de variant Zuid is het ontbreken van een kruiswissel, waardoor kortkeren niet mogelijk is. • Opstelsporen wijken af van het ontwerpvoorschrift, maar zijn voorlopig akkoord bevonden door GVB; een alternatieve inrichting kan zowel de opstelsporen als de boogstraal verbeteren. • De opstelsporen voldoet niet aan het ontwerpvoorschrift. Deze stelt dat opstelsporen in een rechtstand staan. Toch is dit vooralsnog akkoord bevonden door GVB in hun reviewcommentaar, maar nog geen definitief akkoord is afgegeven. Een alternatieve inrichting van station Isolatorweg en de opstelsporen waarin opstelsporen in rechtstand zijn bekeken lijkt mogelijk. Deze alternatieve indeling van het station heeft ook positieve gevolgen voor de boogstraal zoals hierboven omschreven. • De maakbaarheid van het metroviaduct wordt niet complex bevonden. Standaard viaductenbouw in Nederland.
Tram 5	+	• Doorrijhoogte onderdoorgang in de Spaarndammerstraat is realiseerbaar met de verwachting dat optimalisaties om het profiel van vrije ruimte te vergroten, mogelijk zijn. • Een dubbelsporige keerlus bij Minervahaven is technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeft nadere uitwerking in een volgende fase. • De aansluitingen op het bestaande tramcorridor zijn technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeven nadere uitwerking in een volgende fase.

2.3.4 Metro 2C (Metro 2 + Trein 2)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, een metroverbinding en een busnetwerk. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het trein- en metrostation en de sporen zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar het nieuwe station bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder en met de trein naar Sloterdijk en Centraal en verder. Aanvullend op trein en metro is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Metro 2C scoort **positief** op technische haalbaarheid. Zowel het metrotracé als het treintracé zijn technisch goed uitvoerbaar. De afwijkingen in boogstralen, ontwerpsnelheden en

opstelsporen bij de metro komen vaker voor in Amsterdam en kunnen worden toegestaan of opgelost. Het alignement van de treinsporen voldoet eveneens aan de ontwerpregels en ook station Hemknoop is haalbaar en maakbaar.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Algemeen	+	• De werkzaamheden bij de Hemknoop vallen binnen de beschermingszone van de waterkering. Er wordt niet voorzien dat deze werkzaamheden technisch complex zijn en het ontwerp daarmee niet haalbaar is.
Metro 2	+	• Het tracé tussen station Isolatorweg en station Hemknoop voldoet niet aan het huidige ontwerpvoorschrift waarin een exploitatiesnelheid van 80 km/h is voorgeschreven en een ontwerpsnelheid van 1,1x de exploitatiesnelheid. Dit tracédeel is uitgewerkt met een ontwerpsnelheid van 70 km/h. Er zijn voorbeelden in Amsterdam waar een uitzondering op de norm is goedgekeurd. • Het aanpassen van de werkhypothese van Noord naar Zuid, Buurtvariant of Noord (omgeklapt) biedt mogelijkheden om aan de norm te voldoen (Zuid) of dichter bij de norm te komen (Buurtvariant en Noord (omgeklapt)). Een aandachtspunt bij de variant Zuid is het ontbreken van een kruiswissel, waardoor kortkeren niet mogelijk is. • Opstelsporen wijken af van het ontwerpvoorschrift, maar zijn voorlopig akkoord bevonden door GVB; een alternatieve inrichting kan zowel de opstelsporen als de boogstraal verbeteren. • De opstelsporen voldoen niet aan het ontwerpvoorschrift. Deze stelt dat opstelsporen in een rechtstand staan. Toch is dit vooralsnog akkoord bevonden door GVB in hun reviewcommentaar, maar nog geen definitief akkoord is afgegeven. Een alternatieve inrichting van station Isolatorweg en de opstelsporen waarin opstelsporen in rechtstand zijn bekeken lijkt mogelijk. Deze alternatieve indeling van het station heeft ook positieve gevolgen voor de boogstraal zoals hierboven omschreven. • De maakbaarheid van het metroviaduct wordt niet complex bevonden. Standaard viaductenbouw in Nederland.
Trein 2	+	• Alignement en hellingspercentages zijn technisch haalbaar en maakbaar en voldoen aan de geldende ontwerpvoorschriften. • Station Hemknoop is in tijdelijke situatie en eindsituatie haalbaar en maakbaar; nadere uitwerking volgt in een volgende fase. De wisselconfiguratie is ontworpen zodat een exploitatiesnelheid van 80km/h mogelijk is voor het internationale treinverkeer.

2.3.5 Metro 2D (Metro 2 + Tram 3 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, twee tramverbindingen en een busnetwerk. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar een nieuw metrostation bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen

toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven en een verlenging vanaf het tramnetwerk bij Amsterdam Centraal naar Hemknoop. Beide tramverbindingen betreffen reguliere tramlijnen die op delen van het tracé de weg delen met auto's waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig, dat bestaat uit een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Alfadriehoek via Minervahaven.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Metro 2D wordt **neutraal** beoordeeld. Alle onderdelen zijn technisch haalbaar en maakbaar, maar de maakbaarheid is op sommige plekken complex. Het metrotracé voldoet aan de ontwerpvoorschriften met een aantal afwijkingen in boogstralen, ontwerpsnelheden en opstelsporen. Deze afwijkingen komen vaker voor in Amsterdam en kunnen worden toegestaan of opgelost. De tram tussen Minervahaven en de binnenring is goed inpasbaar. De beperkte doorrijhoogte onder de Spaarndammerspoorbrug kan worden toegestaan of opgelost, en de aansluiting op het bestaande tramnetwerk is mogelijk met verdere uitwerking. Ook de tram tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal is technisch haalbaar. Ook hier geldt dat de doorrijhoogte kan worden aangepast. De maakbaarheid van de tram tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal rond het Haarlemmerplein is echter complex en vormt het belangrijkste aandachtspunt binnen deze oplossingsrichting.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Algemeen	0	• De werkzaamheden bij de Hemknoop vallen binnen de beschermingszone van de waterkering. Er wordt niet voorzien dat deze werkzaamheden technisch complex zijn en het ontwerp daarmee niet haalbaar is.
Metro 2	+	• Het tracé tussen station Isolatorweg en station Hemknoop voldoet niet aan het huidige ontwerpvoorschrift waarin een exploitatiesnelheid van 80 km/h is voorgeschreven en een ontwerpsnelheid van 1,1x de exploitatiesnelheid. Dit tracédeel is uitgewerkt met een ontwerpsnelheid van 70 km/h en een boogstraal van 317 meter. Er zijn voorbeelden in Amsterdam waar een uitzondering op de norm is goedgekeurd. • Het aanpassen van de werkhypothese van Noord naar Zuid, Buurtvariant of Noord (omgeklapt) biedt mogelijkheden om aan de norm te voldoen (Zuid) of dichter bij de norm te komen (Buurtvariant en Noord (omgeklapt)). Een aandachtspunt bij de variant Zuid is het ontbreken van een kruiswissel, waardoor kortkeren niet mogelijk is. • Opstelsporen wijken af van het ontwerpvoorschrift, maar zijn voorlopig akkoord bevonden door GVB; een alternatieve inrichting kan zowel de opstelsporen als de boogstraal verbeteren. • De opstelsporen voldoet niet aan het ontwerpvoorschrift. Deze stelt dat opstelsporen in een rechtstand staan. Toch is dit vooralsnog akkoord bevonden door GVB in hun reviewcommentaar, maar nog geen definitief akkoord is afgegeven. Een alternatieve inrichting van station Isolatorweg en de opstelsporen waarin opstelsporen in rechtstand zijn bekeken lijkt mogelijk. Deze alternatieve indeling van het station heeft ook positieve gevolgen voor de boogstraal zoals hierboven omschreven. • De maakbaarheid van het metroviaduct wordt niet complex bevonden. Standaard viaductenbouw in Nederland.

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Tram 3	0	• De maakbaarheid van het knooppunt Haarlemmerplein is complex in de bestaande situatie. Het realiseren van het tracé voor Tram 3 is technisch haalbaar echter het maken (realiseren) van dit tracé is complex in realisatie tot de beschikbare (werk-) ruimte en alle overige verkeersstromen op dit knooppunt. • Onzekerheid rond de belastbaarheid van de Willemsbrug is meegenomen in het kostenmodel en beïnvloedt de technische beoordeling voor deze fase niet. • Doorrijhoogte onderdoorgang in de Spaarndammerstraat is realiseerbaar met de verwachting dat optimalisaties om het profiel van vrije ruimte te vergroten, mogelijk zijn. • De halte bij de Prins Hendrikkade moet worden verplaatst vanwege een raakvlak met bestaande wissels. Deze verlegging wordt haalbaar geacht. Deze verlegging heeft wel invloed op de ruimtelijke inpassing. Dit is een aandachtspunt voor een volgende fase. • De minimale boogstraal van een tram is 25 meter. Hiermee voldoen alle boogstralen aan de ontwerpvoorschriften. • Conform de norm tunnelbouw is een hellingspercentage van 4,5% als maximaal toelaatbaar voor Trams. Past dus binnen de norm en daarnaast zijn er ook optimalisaties mogelijk in het wegprofiel waardoor hellingspercentage kleiner kan worden.
Tram 5	+	• Doorrijhoogte onderdoorgang in de Spaarndammerstraat is realiseerbaar met de verwachting dat optimalisaties om het profiel van vrije ruimte te vergroten, mogelijk zijn. • Een dubbelsporige keerlus bij Minervahaven is technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeft nadere uitwerking in een volgende fase. • De aansluitingen op het bestaande tramcorridor zijn technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeven nadere uitwerking in een volgende fase.

2.3.6 Metro 4A (Metro 4 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, een tramverbinding en een buslijn. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg over de bestaande treinsporen vanaf Woeste Westen. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro door Haven-Stad Zuid via nieuwe metrostations bij Hemknoop en Nassauplein naar Amsterdam Centraal. Bij Amsterdam Centraal worden perrons 1 en 2 omgebouwd tot metrohaltes. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Bij Nassauplein komen haltes voor metro en tram en een voorziening voor fietsenstallingen. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram rijdt een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk via Minervahaven.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Metro 4A wordt **neutraal** beoordeeld. Het metrotracé is technisch haalbaar, maar de ombouw van een treinsysteem naar een metrosysteem en de aansluiting op Amsterdam Centraal maken de maakbaarheid complex. Het bouwen van station Nassauplein is wel haalbaar.
De tram tussen Minervahaven en de binnenring scoort positief: het tracé is technisch haalbaar, de beperkte doorrijhoogte onder de Spaarndammerspoorbrug kan worden toegestaan of opgelost, en de aansluiting op het bestaande tramnetwerk is mogelijk met verdere uitwerking.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Algemeen	0	• De werkzaamheden bij de Hemknoop vallen binnen de beschermingszone van de waterkering. Er wordt niet voorzien dat deze werkzaamheden technisch complex zijn en het ontwerp daarmee niet haalbaar is.
Metro 4	0	• Alignement is technisch haalbaar en maakbaar. • De maakbaarheid is complex door het ombouwen van het huidige treinsysteem naar een metrosysteem en de aanlanding op station Amsterdam Centraal. Dit aandachtspunt geldt vanuit zowel het trein- als metrosysteem perspectief. Dit zijn geen standaard werkzaamheden in Nederland en vanwege de vele afhankelijkheden, o.a. operationeel treinverkeer zijn deze werkzaamheden complex. • De aanpassing voor station Nassauplein, namelijk het omleggen van het zuidelijk spoor, wordt haalbaar en maakbaar geacht. Dit geldt ook voor de aanpassing aan het bestaande spoorviaduct. • Het ontbreken van een langkeerfunctie bij Amsterdam Centraal valt onder WVS en beïnvloedt de technische beoordeling beperkt. • Bouwen naast het operationele spoor en het station Amsterdam Centraal wordt technisch maakbaar geacht.
Tram 5	+	• Doorrijhoogte onderdoorgang in de Spaarndammerstraat is realiseerbaar met de verwachting dat optimalisaties om het profiel van vrije ruimte te vergroten, mogelijk zijn. • Een dubbelsporige keerlus bij Minervahaven is technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeft nadere uitwerking in een volgende fase. • De aansluitingen op het bestaande tramcorridor zijn technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeven nadere uitwerking in een volgende fase.

2.3.7 Metro 6A (Metro 6 + Tram 4 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, twee tramverbindingen en twee buslijnen. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro door Haven-Stad Zuid via een nieuw metrostation bij Hemknoop naar een nieuw metrostation bij Zaanstraat. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Bij Zaanstraat komt een metrostation en een tramhalte en voorzieningen voor het stallen van fietsen. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven en een verlenging vanaf het tramnetwerk bij Amsterdam Centraal naar Zaanstraat. Beide tramverbindingen betreffen reguliere tramlijnen die op delen van het tracé de weg delen met auto's waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig, dat bestaat uit een buslijn met een

hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Alfadriehoek via Minervahaven.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Metro 6A wordt **neutraal** beoordeeld. Alle onderdelen zijn technisch haalbaar maar in de maakbaarheid zit complexiteit. Er zijn afwijkingen in boogstralen, ontwerpsnelheden en opstelsporen nodig. Deze komen vaker voor in Amsterdam en kunnen worden toegestaan of opgelost. De verwachting is dat de beperkte doorrijhoogte onder de Spaarndammerspoorbrug kan worden toegestaan of opgelost. De metro voldoet aan de ontwerpvoorschriften en biedt mogelijkheden om zowel kort als lang te keren.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Algemeen	0	• De werkzaamheden bij de Hemknoop vallen binnen de beschermingszone van de waterkering. Er wordt niet voorzien dat deze werkzaamheden technisch complex zijn en het ontwerp daarmee niet haalbaar is.
Metro 6	+	• Alignement is technisch haalbaar en maakbaar. • Kort- en langkeren bij station Zaanstraat is mogelijk en voldoet daarmee aan de uitgangspunten. • Het tracé tussen station Isolatorweg en station Hemknoop voldoet niet aan het ontwerpvoorschrift waarin een exploitatiesnelheid van 80 km/h is voorgeschreven en een ontwerpsnelheid van 1,1x de exploitatiesnelheid. Dit tracédeel is uitgewerkt met een ontwerpsnelheid van 70 km/h. Er zijn voorbeelden in Amsterdam waar een uitzondering op de norm is goedgekeurd en kunnen waarschijnlijk met alternatieve varianten worden opgelost. • Het aanpassen van de werkhypothese van Noord naar Zuid, Buurtvariant of Noord (omgeklapt) biedt mogelijkheden om aan de norm te voldoen (Zuid) of dichter bij de norm te komen (Buurtvariant en Noord (omgeklapt)). • Een aandachtspunt bij de variant Zuid is het ontbreken van een kruiswissel, waardoor kortkeren niet mogelijk is. • Opstelsporen voldoen niet aan de voorschriften, maar is voorlopig akkoord bevonden. Een alternatieve inrichting van station Isolatorweg en de opstelsporen waarin opstelsporen in rechtstand zijn bekeken lijkt mogelijk. Deze alternatieve indeling van het station heeft ook positieve gevolgen voor de boogstraal zoals omschreven in het voorgaande aandachtspunt • De maakbaarheid wordt niet complex bevonden. Standaard viaductenbouw in Nederland.
Tram 4	0	• Het alignement is technisch haalbaar. • Het realiseren van het tracé voor Tram 4 is technisch haalbaar echter het maken (realiseren) van dit tracé is complex in realisatie tot de beschikbare (werk-) ruimte en alle overige verkeersstromen op knooppunt Haarlemmerplein. • Onzekerheid over de belastbaarheid van de Willemsbrug is meegenomen in het kostenmodel en beïnvloedt de technische beoordeling niet. • Doorrijhoogte onderdoorgang in de Spaarndammerstraat is realiseerbaar met de verwachting dat optimalisaties om het profiel van vrije ruimte te vergroten, mogelijk zijn.

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
		• De halte bij de Prins Hendrikkade moet worden verplaatst vanwege een raakvlak met bestaande wissels. Deze verlegging wordt haalbaar geacht. Deze verlegging heeft invloed op de ruimtelijke inpassing. Dit is een aandachtspunt voor een volgende fase. • De minimale boogstraal van een tram is 25 meter. Hiermee voldoen alle boogstralen aan de ontwerpvoorschriften. • Conform de norm tunnelbouw is een hellingspercentage van 4,5% als maximaal toelaatbaar voor Trams. Dit past binnen de norm en daarnaast zijn er ook optimalisaties mogelijk in het wegprofiel waardoor hellingspercentage kleiner kan worden.
Tram 5	+	• Doorrijhoogte onderdoorgang in de Spaarndammerstraat is realiseerbaar met de verwachting dat optimalisaties om het profiel van vrije ruimte te vergroten, mogelijk zijn. • Een dubbelsporige keerlus bij Minervahaven is technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeft nadere uitwerking in een volgende fase. • De aansluitingen op het bestaande tramcorridor zijn technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeven nadere uitwerking in een volgende fase.

2.3.8 Tram 2 (Tram 2 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een twee tramverbindingen en een buslijn. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal, Sloterdijk en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een nieuwe sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. De tram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk is een sneltram met haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg. De sneltram rijdt op een eigen baan en kan daardoor sneller rijden dan een reguliere tram, maar heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de sneltram niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel. Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers. De tram naar Minervahaven is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op sneltram en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Tram 2 wordt **neutraal** beoordeeld op technische haalbaarheid en maakbaarheid. Het sneltram tracé is technisch haalbaar, maar er zijn meerdere punten waar de maakbaarheid complex is, zoals de aanleg van de nieuwe kadeconstructie bij de van Diemenstraat. Ook de uitwerking van de kruispunten op de Transformatorweg vraagt extra aandacht. De verwachting is dat de beperkte doorrijhoogte bij de onderdoorgang bij Hemknoop kan worden toegestaan of opgelost. De tram tussen Minervahaven en de binnenring scoort positief: het tracé is goed haalbaar en maakbaar en ook hier is de beperkte doorrijhoogte onder de Spaarndammerspoorbrug oplosbaar. De aansluiting op het bestaande tramnetwerk is mogelijk met verdere uitwerking.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Algemeen	0	• De werkzaamheden bij de Hemknoop vallen binnen de beschermingszone van de waterkering. Er wordt niet voorzien dat deze werkzaamheden technisch complex zijn en het ontwerp daarmee niet haalbaar is.
Tram 2	0	• Alignement is technisch haalbaar, maar de maakbaarheid is complex door de benodigde uitbreiding van de kadeconstructie, die moet worden aangelegd voor het tracé tussen station Amsterdam Centraal en de Van Diemenstraat. • Doorrijhoogte onderdoorgang in de Spaarndammerstraat is realiseerbaar met de verwachting dat optimalisaties om het profiel van vrije ruimte te vergroten, mogelijk zijn. • Op de Transformatorweg kruist de tram op de zuidelijke twee rijstroken van het HOV-bus tracé enkele kruispunten. In een volgende fase moeten deze kruisingen verkeerskundig nader worden uitgewerkt. Verkeersveiligheid wordt beoordeeld onder Doelbereik. • De tramhalte ligt in de toerit van de onderdoorgang. Een aandachtspunt is de ligging van de tramhalte in relatie tot het maximale toelaatbare hellingspercentage van 0% van een perron. Het uitgangspunt voor de ligging van de halte is zo dicht mogelijk bij de spoorbundel voor een zo kort mogelijke overstaptijd. Verplaatsing van de halte kan invloed hebben op de overstaptijd.
Tram 5	+	• Doorrijhoogte onderdoorgang in de Spaarndammerstraat is realiseerbaar met de verwachting dat optimalisaties om het profiel van vrije ruimte te vergroten, mogelijk zijn. • Een dubbelsporige keerlus bij Minervahaven is technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeft nadere uitwerking in een volgende fase. • De aansluitingen op het bestaande tramcorridor zijn technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeven nadere uitwerking in een volgende fase.

2.3.9 Bus 1A (Bus 1 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een snelbus, een tramverbinding en een reguliere buslijn. De snelbus verbindt Haven-Stad Zuid met Amsterdam Centraal en Sloterdijk via haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg. De snelbus rijdt op vrije busbanen met een hogere frequentie, snelheid en betrouwbaarheid dan reguliere busdiensten. De snelbus heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de snelbus niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel.

Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers.
Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. De tramverbinding betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Dit is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op snelbus en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Bus 1A wordt **neutraal** beoordeeld. Het tracé is technisch haalbaar, maar kent complexe onderdelen in de maakbaarheid, zoals de kadeconstructie langs de route. Ook kruispunten op de Transformatorweg vragen verdere uitwerking. De tram tussen Minervahaven en de binnenring scoort positiever, door een beter inpasbaar tracé. De verwachting is dat beperkte doorrijhoogte onder de Spaarndammerspoorbrug oplosbaar is. De aansluiting op het bestaande tramnetwerk is goed in te passen.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Algemeen	0	• De werkzaamheden bij de Hemknoop vallen binnen de beschermingszone van de waterkering. Er wordt niet voorzien dat deze werkzaamheden technisch complex zijn en het ontwerp daarmee niet haalbaar is.
Bus 1	0	• Alignement is technisch haalbaar, maar de maakbaarheid is complex door de kadeconstructie die moet worden aangelegd voor het tracé tussen station Amsterdam Centraal en de Van Diemenstraat. • Op de Transformatorweg kruist de BRT op de zuidelijke twee rijstroken van het HOV-bus tracé enkele kruispunten. In een volgende fase moeten deze kruisingen verkeerskundig nader worden uitgewerkt. Verkeersveiligheid wordt beoordeeld onder Doelbereik. • De bushalte Hemknoop ligt in de toerit van de onderdoorgang. Een aandachtspunt is de ligging van de bushalte in relatie tot het maximale toelaatbare hellingspercentage van 0% van een perron. Het uitgangspunt voor de ligging van de halte is zo dicht mogelijk bij de spoorbundel voor een zo kort mogelijke overstaptijd. Verplaatsing van de halte kan invloed hebben op de overstaptijd.
Tram 5	+	• Doorrijhoogte onderdoorgang in de Spaarndammerstraat is realiseerbaar met de verwachting dat optimalisaties om het profiel van vrije ruimte te vergroten, mogelijk zijn. • Een dubbelsporige keerlus bij Minervahaven is technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeft nadere uitwerking in een volgende fase. • De aansluitingen op het bestaande tramcorridor zijn technisch haalbaar en maakbaar, maar behoeven nadere uitwerking in een volgende fase.

3. RUIMTELIJKE INPASBAARHEID

3.1 Werkwijze

Bij ruimtelijke inpasbaarheid is onderzocht of/hoe de oplossingsrichting inpasbaar is in de omgeving. Hierbij is gekeken naar de ruimte bovengronds, bijvoorbeeld: past het ontwerp in het profiel van de straat/locatie, welke elementen worden geraakt (opsomming). Kan de volledige oplossingsrichting ingepast worden, welke aanpassingen aan de huidige (incl. autonome situatie) functionaliteiten moeten we maken om het in te passen? Voor de beoordeling van ruimtelijke inpassing is de volgende scoringstabel gebruikt.

Score	Ruimtelijke inpasbaarheid
++	Zeer positief: Alle bestaande én nieuwe functionaliteiten passen goed binnen de oplossingsrichting. Er is voldoende ruimte voor zowel huidige als toekomstige functies, zonder knelpunten.
+	Positief: Alle bestaande en nieuwe functionaliteiten passen, maar de ruimte is beperkt. Het ontwerp voldoet nipt aan de geldende normen en laat weinig flexibiliteit over.
0	Neutraal: De positieve en negatieve effecten zijn in balans. Verbeteringen op sommige onderdelen worden gecompenseerd door verslechteringen op andere, waardoor de totale functionaliteit en kwaliteit van de situatie per saldo gelijk blijven.
-	Negatief: Bepaalde bestaande functionaliteiten passen niet meer in de nieuwe situatie. Dit betreft met name het verdwijnen of beperken van stromen zoals fiets-, wandel- of autoverkeer. Het verdwijnen van overige functionaliteiten (zoals groen of parkeerplaatsen) wordt per situatie afgewogen; in sommige gevallen kan het belang van een aangepast straatprofiel zwaarder wegen dan het behoud van bijvoorbeeld groen of parkeerruimte.
- -	Zeer negatief: Meerdere belangrijke (bestaande) functionaliteiten kunnen niet meer worden ingepast. Daarnaast is sprake van een aanzienlijke aantasting van de openbare ruimte, waardoor deze niet of nauwelijks meer bruikbaar is.

Om tot een eindbeoordeling is gekeken naar de positieve en negatieve impact. Daarbij is gekeken wat doorslaggevend is bij het bepalen van het eindoordeel.

De aanvullende buslijnen zijn in deze beoordeling niet afzonderlijk meegenomen. Deze buslijnen maken gebruik van het bestaande wegprofiel en hebben op de ruimtelijke inpassing geen invloed. De frequentie en bijbehorende invloed van de aanvullende buslijnen wordt beoordeeld bij ruimtelijke kwaliteit.

Voor alle locaties waar een herontwerp van het straatprofiel noodzakelijk is, worden in een volgende fase de richtlijnen voor de inpassing van fiets- en voetgangersvoorzieningen toegepast. Daarbij wordt uitgegaan van de eisen uit de Leidraad CVC, te weten een fietspad van 2,5 meter breed (enkele rijrichting) en een voetpad van 1,8 meter breed. In de huidige fase wordt aan de hand van de eerste uitgewerkte doorsnedes beoordeeld en getoetst of de beschikbare profielbreedte voldoende ruimte biedt voor deze maatvoering.

3.2 Samenvatting beoordeling

In onderstaande tabel zijn de gezamenlijke beoordelingen samengevat. De uitgebreide beoordeling wordt in de volgende hoofdstukken per oplossingsrichting toegelicht.

Ruimtelijke inpasbaarheid	Trein 2A	Trein 2C	Metro 2A	Metro 2C	Metro 2D	Metro 4A	Metro 6A	Tram 2	Bus 1A
Beoordeling	+	0	+	++	+	-	-	-	-

3.3 Beoordeling per oplossingsrichting

3.3.1 Trein 2A (Trein 2 + Tram 6)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, een tramverbinding en een busnetwerk. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation en de treinperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct door een stationshal. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd in vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Hemknoop. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op trein en tram is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Trein 2A scoort **neutraal** op ruimtelijke inpassing. Het treintracé en station Hemknoop zijn ruimtelijk goed inpasbaar. De totaalscore blijft echter neutraal vanwege de inpassing van een tramverbinding tussen Hemknoop en de binnenring. In de Spaarndammerstraat vervalt bijvoorbeeld ruimte voor parkeren en in de Minervahaven zijn op sommige plekken zowel OV als woningbouw gepland. Ook de keerlus van de tram bij station Hemknoop vraagt aandacht: het huidige tankstation verdwijnt en er is mogelijk woningbouw gepland op die locatie. Daarnaast kruist de tram een drukke doorgaande weg bij Hemknoop.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Trein 2 - tracé (OW-verbinding)	++	Alle bestaande én nieuwe functionaliteiten passen goed op het tracé. De trein maakt gebruik van de bestaande Schiphollijn en benut zoveel mogelijk de bestaande sporen, wissels en voorzieningen. Voor de inpassing van station Hemknoop wordt de spoorlay-out rondom dit nieuwe station gewijzigd. De lay-out van de opstelsporen wordt hierdoor ook aangepast. Echter, er vervallen geen functionaliteiten en het aantal opstelsporen blijft gelijk aan de huidige situatie.
Tram 6 (NZ-verbinding)	-	Voor de inpassing van Tram 6 zijn meerdere ingrepen nodig, waarbij het belangrijkste knelpunt ligt in de Spaarndammerstraat. Daar moeten alle parkeerplaatsen verdwijnen om de tram veilig te kunnen inpassen, waardoor een volledige bestaande functie

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
		vervalt. Hoewel het voetpad wordt verbreed en een vrijliggend fietspad wordt gerealiseerd, weegt dit niet op tegen het verlies van parkeren. In de Minervahaven past de tram binnen de huidige referentiesituatie, maar het toekomstige straatprofiel vraagt nog nadere uitwerking. Tussen de Marnixkade en het Nassauplein sluit de trambaan aan op bestaande infrastructuur en deelt zij deels de rijbaan met autoverkeer. In de Spaarndammerstraat en op de Spaarndammerdijk rijdt de tram in gemengd verkeer om de ruimtelijke impact, onder andere op het Houthavenpark, te beperken. Ter hoogte van de Houthavenweg is een overkluizing nodig. Richting Hemknoop deelt de tram opnieuw de rijbaan met auto's. Bij station Hemknoop is een keerlus voorzien, waarvoor het tankstation verdwijnt en een bomenrij wordt aangetast. Daarnaast vormt de kruising met de drukke doorgaande weg bij Hemknoop en een mogelijke dubbele ruimteclaim voor woningbouw, een aandachtspunt voor de volgende fase.
Station Hemknoop	+	Alle bestaande én nieuwe functionaliteiten passen goed bij Hemknoop. In dit knooppunt komen trein-, tram- (eind- en starthalte) en bushaltes samen. De treinperrons komen aan de zuidzijde van het spoor. Aan de noordzijde bevindt zich een stationsplein waar de tram kan keren (keerlus is beoordeeld bij Tram 6) en waar de bushalte bereikbaar is. Om deze modaliteiten met elkaar te verbinden is het stationsgebouw onder het spoor doorgetrokken. De fietsenstalling wordt gerealiseerd op maaiveldniveau. De aanleg van station Hemknoop heeft impact op de huidige wegenstructuur. Echter zal de verkeerssituatie in de toekomst rondom dit knooppunt sterk veranderen en kan dit mee worden genomen in het ontwerp. Ook, wanneer het stationsontwerp niet goed wordt uitgevoerd, kan dit negatieve effecten hebben op de omliggende ontwikkelingen en vormt het een aandachtspunt voor de volgende fase.

3.3.2 Trein 2C (Trein 2 + Tram 2 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, twee tramverbindingen en een buslijn. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation en de treinperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal, Sloterdijk en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een nieuwe sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. De tram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk is een sneltram met haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg.

De sneltram rijdt op een eigen baan en kan daardoor sneller rijden dan een reguliere tram, maar heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de sneltram niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel. Het aangepaste tracé

heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers. De tram naar Minervahaven is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van dit tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op trein en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal en Hemknoop.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling
Trein 2C scoort **negatief** op ruimtelijke inpassing. Het treintracé en station Hemknoop passen ruimtelijk goed, al verdwijnt het huidige tankstation op deze locatie. De totale score is negatief door de combinatie van de inpassing van de sneltram en de tram tussen Minervahaven en de binnenring.
De inpassing van de sneltram scoort zeer negatief. Er zijn grote aanpassingen nodig die bestaande functies aantasten. De tram rijdt vanaf Amsterdam Centraal over de kade, waardoor de bereikbaarheid van (riviercruise)schepen verslechtert en andere functionaliteiten te water zoals woonschepen niet meer toegankelijk zijn. Op de Van Diemenstraat realiseren we een trambaan op een nieuw aan te leggen kade, die de toegang tot de openbare ruimte beperkt en een gebouw raakt. Ook langs het Houthavenpark wordt ruimte ingenomen en verdwijnen parkeerplaatsen voor de sneltrambaan.
Voor de tram tussen Minervahaven en de binnenring vervalt de parkeerruimte in de Spaarndammerstraat. In de Minervahaven is op sommige plekken zowel OV als woningbouw gepland. Daarnaast rijdt de sneltram op een deel van het traject parallel aan de reguliere tram tussen Minervahaven en de binnenring. Deze gezamenlijke inpassing vraagt om verdere uitwerking.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	**Beoordeling** --/-/0/+/++	**Onderbouwing score**
Trein 2 - tracé (OW-verbinding)	++	Alle bestaande én nieuwe functionaliteiten passen goed op het tracé. De trein maakt gebruik van de bestaande Schiphollijn en benut zoveel mogelijk de bestaande sporen, wissels en voorzieningen. Voor de inpassing van station Hemknoop wordt de spoorlay-out rondom dit nieuwe station gewijzigd. De lay-out van de opstelsporen wordt hierdoor ook aangepast. Echter, er vervallen geen functionaliteiten en het aantal opstelsporen blijft gelijk aan de huidige situatie.
Tram 2 (OW-verbinding)	--	Voor de inpassing van Tram 2 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk. De inpassing van Tram 2 scoort zeer negatief. Er zijn ingrijpende aanpassingen nodig die functies scheiden en aantasten. De belangrijkste knelpunten — en de reden dat Tram 2 zeer negatief wordt beoordeeld — betreffen de volgende aspecten: Vanaf station Amsterdam Centraal rijdt Tram 2 over de kade, waardoor de bereikbaarheid van de (cruise)schepen die daar aanlanden wordt bemoeilijkt. De grootste ruimtelijke ingreep vindt plaats ter hoogte van de Van Diemenstraat, waar de sneltram gebruikmaakt van een nieuwe baan langs de kade. Hierdoor wordt de bereikbaarheid van de openbare ruimte langs het water en functionaliteiten op het water beperkt en wordt in dit gebied een gebouw geraakt. Daarnaast raakt de inpassing van de sneltram het Houthavenpark aan de randen. Op deze locaties wordt de bereikbaarheid tussen het park en de omliggende gebouwen beperkt en verdwijnen parkeerplaatsen aan de straatzijde ten behoeve van de inpassing van de sneltram. Tot slot verdwijnt ter hoogte van Sloterdijk een groot aantal parkeerplaatsen.
Tram 5 (NZ-verbinding)	-	Voor de inpassing van Tram 5 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk. Voor de inpassing in de Spaarndammerstraat is het noodzakelijk om alle bestaande parkeerplaatsen te verwijderen. Hiermee vervalt een volledige functionaliteit in het gebied. Hoewel twee bestaande

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
		functies – het verbreden van het voetpad en het realiseren van een vrijliggend fietspad – worden verbeterd, weegt dit niet op tegen het volledig wegvallen van de functie 'parkeren'. Op de Spaarndammerdijk en in de Minervahaven deelt de tram de rijbaan met het autoverkeer, maar is het tracé, ruimtelijk goed inpasbaar.
Station Hemknoop	+	Alle bestaande én nieuwe functionaliteiten passen goed bij Hemknoop. In dit knooppunt komen trein-, sneltram- (eind- en starthalte) en bushaltes samen. De treinperrons komen aan de zuidzijde van het spoor. De haltes van de sneltram en bus liggen aan de oostzijde vóór de tunnel. Om deze modaliteiten met elkaar te verbinden is het stationsgebouw onder het spoor doorgetrokken. De fietsenstalling wordt gerealiseerd op maaiveldniveau. De aanleg van station Hemknoop heeft impact op de huidige wegenstructuur. Echter zal de verkeerssituatie in de toekomst rondom dit knooppunt sterk veranderen en kan dit mee worden genomen in het ontwerp. Ook, wanneer het stationsontwerp niet goed wordt uitgevoerd, kan dit negatieve effecten hebben op de omliggende ontwikkelingen en vormt het een aandachtspunt voor de volgende fase.

3.3.3 Metro 2A (Metro 2 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, een tramverbinding en een busnetwerk. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar een nieuw metrostation bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Metro 2A scoort **positief** op ruimtelijke inpassing. Het metrotracé en station Hemknoop zijn goed inpasbaar, al verdwijnt het huidige tankstation op deze plek. De tramlijn scoort wel negatief. In de Spaarndammerstraat vervalt de parkeerruimte en in de Minervahaven is op sommige plekken zowel OV als woningbouw gepland. Ondanks deze aandachtspunten blijft de totaalscore positief, omdat de metro-onderdelen goed inpasbaar zijn.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Metro 2 - tracé (OW-verbinding)	++	Ruimtelijk is het tracé van Metro 2 goed inpasbaar.

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Tram 5 (NZ-verbinding)	-	Voor de inpassing van Tram 5 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk. Voor de inpassing in de Spaarndammerstraat is het noodzakelijk om alle bestaande parkeerplaatsen te verwijderen. Hiermee vervalt een volledige functionaliteit in het gebied. Hoewel twee bestaande functies – het verbreden van het voetpad en het realiseren van een vrijliggend fietspad – worden verbeterd, weegt dit niet op tegen het volledig wegvallen van de functie 'parkeren'. Op de Spaarndammerdijk en in de Minervahaven deelt de tram de rijbaan met het autoverkeer, maar is het tracé, ruimtelijk goed inpasbaar.
Station Hemknoop	+	Alle bestaande én nieuwe functionaliteiten passen goed bij Hemknoop. In dit knooppunt komen metro en bushaltes samen. De metroperrons komen aan de noordzijde van Hemknoop. Het perron is zowel aan de oost- als westzijde van de weg bereikbaar via de stationshal. De stationshal komt onder het spoor aan beide zijden van het viaduct. De fietsenstalling wordt gerealiseerd op maaiveldniveau. Bushaltes liggen vóór de tunnel. De aanleg van station Hemknoop heeft impact op de huidige wegenstructuur. Echter zal de verkeerssituatie in de toekomst rondom dit knooppunt sterk veranderen en kan dit mee worden genomen in het ontwerp. Ook, wanneer het stationsontwerp niet goed wordt uitgevoerd, kan dit negatieve effecten hebben op de omliggende ontwikkelingen en vormt het een aandachtspunt voor de volgende fase.

3.3.4 Metro 2C (Metro 2 + Trein 2)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, een metroverbinding en een busnetwerk. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het trein- en metrostation en de sporen zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar het nieuwe station bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder en met de trein naar Sloterdijk en Centraal en verder. Aanvullend op trein en metro is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Metro 2C scoort **zeer positief** op ruimtelijke inpassing. Het metrotracé, het treintracé en station Hemknoop zijn goed inpasbaar. Wel verdwijnt het huidige tankstation op de plek waar station Hemknoop komt.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Metro 2 - tracé (OW-verbinding)	++	Ruimtelijk is het tracé van Metro 2 goed inpasbaar.

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Trein 2 - tracé (OW-verbinding)	++	Alle bestaande én nieuwe functionaliteiten passen goed op het tracé. De trein maakt gebruik van de bestaande Schiphollijn en benut zoveel mogelijk de bestaande sporen, wissels en voorzieningen. Voor de inpassing van station Hemknoop wordt de spoorlay-out rondom dit nieuwe station gewijzigd. De lay-out van de opstelsporen wordt hierdoor ook aangepast. Echter, er vervallen geen functionaliteiten en het aantal opstelsporen blijft gelijk aan de huidige situatie.
Station Hemknoop	+	Alle bestaande én nieuwe functionaliteiten passen goed bij Hemknoop. In dit knooppunt komen trein-, metro- en bushaltes samen. De treinperrons komen aan de zuidzijde van het spoor. De metroperrons bevinden zich aan de noordzijde van Hemknoop. Om deze modaliteiten met elkaar te verbinden is het stationsgebouw onder het spoor doorgetrokken. De fietsenstalling wordt gerealiseerd op maaiveldniveau. De aanleg van station Hemknoop heeft impact op de huidige wegenstructuur. Echter zal de verkeerssituatie in de toekomst rondom dit knooppunt sterk veranderen en kan dit mee worden genomen in het ontwerp. Ook, wanneer het stationsontwerp niet goed wordt uitgevoerd, kan dit negatieve effecten hebben op de omliggende ontwikkelingen en vormt het een aandachtspunt voor de volgende fase.

3.3.5 Metro 2D (Metro 2 + Tram 3 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, twee tramverbindingen en een busnetwerk. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar een nieuw metrostation bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven en een verlenging vanaf het tramnetwerk bij Amsterdam Centraal naar Hemknoop. Beide tramverbindingen betreffen reguliere tramlijnen die op delen van het tracé de weg delen met auto's waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig, dat bestaat uit een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Alfadriehoek via Minervahaven.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Metro 2D scoort **neutraal** op ruimtelijke inpassing. Het metrotracé en station Hemknoop passen ruimtelijk goed. De totaalscore blijft neutraal door aandachtspunten bij de inpassing van de tram tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal en de tram tussen Minervahaven en de binnenring. Voor de tram tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal ligt er een aandachtspunt bij het inpassen van de halte bij het Haarlemmerplein. Zowel door de tram tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal als voor de tram tussen Minervahaven en de binnenring vervalt de parkeerruimte in de

Spaarndammerstraat. Bij de Minervahaven is op sommige plekken zowel OV als woningbouw gepland. De keerlus van de tram tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal ligt bij Hemknoop op een locatie waar nu een tankstation staat. Deze functie vervalt en er is mogelijk woningbouw gepland. Daarnaast kruist de tram een drukke doorgaande weg bij Hemknoop (Nieuwe Hemweg), wat extra aandacht vraagt in de verdere uitwerking.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	**Beoordeling** --/-/0/+/++	**Onderbouwing score subcriteria**
Metro 2 - tracé (OW-verbinding)	++	Ruimtelijk is het tracé van Metro 2 goed inpasbaar.
Tram 3 (OW-verbinding)	-	Voor de inpassing van Tram 3 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk. Voor de inpassing in de Spaarndammerstraat is het noodzakelijk om alle bestaande parkeerplaatsen te verwijderen. Hiermee vervalt een volledige functionaliteit in het gebied. Hoewel twee bestaande functies – het verbreden van het voetpad en het realiseren van een vrijliggend fietspad – worden verbeterd, weegt dit niet op tegen het volledig wegvallen van de functie 'parkeren'. Ruimtelijk is het overige deel van het tracé goed inpasbaar. Er ligt wel een aandachtspunt bij het inpassen van de halte bij het Haarlemmerplein, deze halte moet in een volgende fase verder worden uitgewerkt.
Tram 5 (NZ-verbinding)	-	Voor de inpassing van Tram 5 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk. Voor de inpassing in de Spaarndammerstraat is het noodzakelijk om alle bestaande parkeerplaatsen te verwijderen. Hiermee vervalt een volledige functionaliteit in het gebied. Hoewel twee bestaande functies – het verbreden van het voetpad en het realiseren van een vrijliggend fietspad – worden verbeterd, weegt dit niet op tegen het volledig wegvallen van de functie 'parkeren'. Op de Spaarndammerdijk en in de Minervahaven deelt de tram de rijbaan met het autoverkeer, maar is het tracé, ruimtelijk goed inpasbaar.
Station Hemknoop	+	Alle bestaande én nieuwe functionaliteiten passen goed bij Hemknoop. In dit knooppunt komen metro-, tram- en bushaltes samen. De metroperrons komen aan de noordzijde van Hemknoop. Aan de noordzijde bevindt zich een stationsplein waar de tram kan keren en waar de bushalte bereikbaar is. Om deze modaliteiten met elkaar te verbinden is het stationsgebouw onder het spoor doorgetrokken. De fietsenstalling wordt gerealiseerd op maaiveldniveau. Bushaltes liggen vóór de tunnel. De aanleg van station Hemknoop heeft impact op de huidige wegenstructuur. Echter zal de verkeerssituatie in de toekomst rondom dit knooppunt sterk veranderen en kan dit mee worden genomen in het ontwerp. Ook, wanneer het stationsontwerp niet goed wordt uitgevoerd, kan dit negatieve effecten hebben op de omliggende ontwikkelingen en vormt het een aandachtspunt voor de volgende fase.

3.3.6 Metro 4A (Metro 4 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, een tramverbinding en een buslijn. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg over de bestaande treinsporen vanaf Woeste Westen. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro door Haven-Stad Zuid via nieuwe metrostations bij Hemknoop en

Nassauplein naar Amsterdam Centraal. Bij Amsterdam Centraal worden perrons 1 en 2 omgebouwd tot metrohaltes. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Bij Nassauplein komen haltes voor metro en tram en fietsvoorzieningen. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram rijdt een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk via Minervahaven.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling
Oplossingsrichting Metro 4A scoort **negatief** op ruimtelijke inpassing. Station Hemknoop past ruimtelijk goed, al verdwijnt het huidige tankstation op deze locatie. De totaalscore blijft negatief door meerdere aandachtspunten in de inpassing van het metrotracé, de tram tussen Minervahaven en de binnenring, station Nassauplein en station Amsterdam Centraal.

Het metrotracé gebruikt bestaande NS-sporen, waardoor de huidige spoorfunctie op dat deel vervalt. Ook moeten, om de metro in te passen bij Amsterdam Centraal, bestaande functionaliteiten worden aangepast of verwijderd, waaronder twee NS-perrons. Voor de tram tussen Minervahaven en de binnenring vervalt de parkeerruimte in de Spaarndammerstraat. In de Minervahaven is op sommige plekken zowel OV als woningbouw gepland. Bij station Nassauplein liggen de metroperrons aan de zuidzijde van het tracé, waardoor aanpassingen aan de monumentale brug nodig zijn en omliggende functies mogelijk moeten worden verplaatst.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	**Beoordeling** --/-/0/+/++	**Onderbouwing score subcriteria**
Metro 4 - tracé (OW-verbinding)	-	Voor de inpassing van het tracé van Metro 4 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk. Het belangrijkste knelpunt — en de reden dat het tracé negatief wordt beoordeeld — betreft het volgende aspect: Het tracé van Metro 4 maakt gebruik van bestaande NS-sporen. Hierdoor vervalt de spoorfunctionaliteit voor NS op dit traject.
Tram 5 (NZ-verbinding)	-	Voor de inpassing van Tram 5 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk. Voor de inpassing in de Spaarndammerstraat is het noodzakelijk om alle bestaande parkeerplaatsen te verwijderen. Hiermee vervalt een volledige functionaliteit in het gebied. Hoewel twee bestaande functies – het verbreden van het voetpad en het realiseren van een vrijliggend fietspad – worden verbeterd, weegt dit niet op tegen het volledig wegvallen van de functie 'parkeren'. Op de Spaarndammerdijk en in de Minervahaven deelt de tram de rijbaan met het autoverkeer, maar is het tracé, ruimtelijk goed inpasbaar.
Station Hemknoop	+	Alle bestaande én nieuwe functionaliteiten passen goed bij Hemknoop. In dit knooppunt komen metro- en bushaltes samen. De metroperrons bevinden zich aan de zuidzijde van Hemknoop. De bushalte ligt vóór de tunnel. Om deze modaliteiten met elkaar te verbinden is het stationsgebouw onder het spoor doorgetrokken. De fietsenstalling wordt gerealiseerd op maaiveldniveau. De aanleg van station Hemknoop heeft impact op de huidige wegenstructuur. Echter zal de verkeerssituatie in

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score subcriteria
		de toekomst rondom dit knooppunt sterk veranderen en kan dit mee worden genomen in het ontwerp. Ook, wanneer het stationsontwerp niet goed wordt uitgevoerd, kan dit negatieve effecten hebben op de omliggende ontwikkelingen en vormt het een aandachtspunt voor de volgende fase.
Station Nassauplein	-	Voor de inpassing van Station Nassauplein zijn er meerdere ingrepen noodzakelijk. De belangrijkste knelpunten — en de reden dat het station negatief wordt beoordeeld — betreft de volgende aspecten: De metroperrons zijn gesitueerd aan de zuidzijde van het tracé. Hierdoor moet de monumentale brug worden aangepast en is mogelijk verplaatsing van de kinderopvang en de hondenschool nodig.
Station Amsterdam Centraal	-	Voor de aanlanding van Metro 4 bij Amsterdam Centraal zijn er meerdere ingrepen noodzakelijk. De belangrijkste knelpunten en de reden dat het station negatief wordt beoordeeld betreft de volgende aspecten: Om ruimte te maken voor de metro moeten bestaande functionaliteiten worden aangepast of verwijderd, waaronder twee NS-perrons. Daarnaast zijn mogelijk aanpassingen aan de huidige inrichting noodzakelijk, zoals aan de NS-fietsenstalling, De Regenboog, het Ibis-hotel en het kantoorgebouw.

3.3.7 Metro 6A (Metro 6 + Tram 4 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, twee tramverbindingen en twee buslijnen. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro door Haven-Stad Zuid via een nieuw metrostation bij Hemknoop naar een nieuw metrostation bij Zaanstraat. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Bij Zaanstraat komt een metrostation en een tramhalte en een voorziening voor het stallen van fietsen. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven en een verlenging vanaf het tramnetwerk bij Amsterdam Centraal naar Zaanstraat. Beide tramverbindingen betreffen reguliere tramlijnen die op delen van het tracé de weg delen met auto's waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig, dat bestaat uit een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Alfadriehoek via Minervahaven.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Metro 6A scoort **negatief** op ruimtelijke inpassing. Station Hemknoop en station Zaanstraat zijn ruimtelijk goed inpasbaar. Bij station Hemknoop vervalt het huidige tankstation. Bij station Zaanstraat verdwijnen geen bestaande functies, maar de ruimte is krap, wat gevolgen kan hebben voor de doorstroming van verschillende verkeers- en reizigersstromen.

De totaalscore is negatief door meerdere knelpunten in de inpassing van het metrotracé, de tram tussen station Zaanstraat en Amsterdam Centraal en de tram tussen Minervahaven en de binnenring. Door de aanleg van Metro 6 is het opstelterrein bij emplacement Zaanstraat niet meer bereikbaar voor

treinen, waardoor deze functie vervalt. De inpassing van de tram tussen station Zaanstraat en Amsterdam Centraal heeft een grote ruimtelijke impact: de lijn doorkruist het Spaarndammerplantsoen, waardoor ruimte voor groen, verblijf en langzaam verkeer wordt beperkt. Ook verdwijnt het fietspad in de Zaanstraat en worden verkeersstromen gehinderd. Voor de tram tussen Minervahaven en de binnenring vervalt de parkeerruimte in de Spaarndammerstraat.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	**Beoordeling** --/-/0/+/++	**Onderbouwing score**
Metro 6 - tracé (OW-verbinding)	0	Voor de inpassing van het tracé van Metro 6 ligt het belangrijkste knelpunt — en de reden dat het tracé neutraal wordt beoordeeld — bij het opstelterrein op emplacement Zaanstraat van de NS. Door de aanleg van Metro 6 is dit opstelterrein niet meer bereikbaar, waardoor deze functionaliteit komt te vervallen. De reden waarom het neutraal en niet negatief scoort is omdat er verwacht wordt dat dit emplacement in de toekomst een andere functie krijgt.
Tram 4 (OW-verbinding)	--	Voor de inpassing van Tram 4 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk. Het doorkruisen van het Spaarndammerplantsoen heeft een grote ruimtelijke impact op de openbare ruimte. Hierdoor verslechtert de beschikbare ruimte voor bestaande en gewenste functionaliteiten van het plantsoen, waaronder groen, verblijf en langzaam verkeer. Daarnaast vervalt het fietspad ten behoeve van de inpassing van de tram in de Zaanstraat en worden verschillende verkeersstromen geblokkeerd. Het insluiten van een woonblok wordt in deze context minder zwaar meegewogen, aangezien dit type stedelijke situatie binnen Amsterdam vaker voorkomt.
Tram 5 (NZ-verbinding)	-	Voor de inpassing van Tram 5 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk. Voor de inpassing in de Spaarndammerstraat is het noodzakelijk om alle bestaande parkeerplaatsen te verwijderen. Hiermee vervalt een volledige functionaliteit in het gebied. Hoewel twee bestaande functies – het verbreden van het voetpad en het realiseren van een vrijliggend fietspad – worden verbeterd, weegt dit niet op tegen het volledig wegvallen van de functie 'parkeren'. Op de Spaarndammerdijk en in de Minervahaven deelt de tram de rijbaan met het autoverkeer, maar is het tracé, ruimtelijk goed inpasbaar.
Station Hemknoop	+	Alle bestaande én nieuwe functionaliteiten passen goed bij Hemknoop. In dit knooppunt komen metro en bushaltes samen. De metroperrons komen aan de noordzijde van Hemknoop. De stationshal komt onder het spoor aan beide zijden van het viaduct. De fietsenstalling wordt gerealiseerd op maaiveldniveau. Bushaltes liggen vóór de tunnel. De aanleg van station Hemknoop heeft impact op de huidige wegenstructuur. Echter zal de verkeerssituatie in de toekomst rondom dit knooppunt sterk veranderen en kan dit mee worden genomen in het ontwerp. Ook, wanneer het stationsontwerp niet goed wordt uitgevoerd, kan dit negatieve effecten hebben op de omliggende ontwikkelingen en vormt het een aandachtspunt voor de volgende fase.

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Station Zaanstraat	+	De inpassing van station Zaanstraat is een knooppunt waar metro- en tramhaltes samenkomen. De haltes zijn gesitueerd aan de noordzijde van het tracé. De ruimtelijke inpassing in de Zaanstraat is zeer krap en kan gevolgen hebben voor het Westerpark, doordat de drukte bij deze entree van het park zal toenemen. Omdat er geen bestaande functionaliteiten komen te vervallen, maar wel sprake is van een krappe ruimtelijke situatie, wordt de inpassing als positief beoordeeld in plaats van zeer positief.

3.3.8 Tram 2 (Tram 2 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een twee tramverbindingen en een buslijn. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal, Sloterdijk en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een nieuwe sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. De tram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk is een sneltram met haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg. De sneltram rijdt op een eigen baan en kan daardoor sneller rijden dan een reguliere tram, maar heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de sneltram niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel. Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers. De tram naar Minervahaven is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op sneltram en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Tram 2 scoort **zeer negatief** op ruimtelijke inpassing. Zowel de sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk als de tram tussen Minervahaven en de binnenring hebben ruimtelijke knelpunten. De inpassing van de sneltram heeft grote impact. De sneltram rijdt vanuit Amsterdam Centraal over de Ruijterkade, waardoor de bereikbaarheid van (cruise)schepen verslechtert. Ten noorden van de Van Diemenstraat komt een nieuwe trambaan langs de kade, die de toegang tot de openbare ruimte en functionaliteiten op het water, zoals woonschepen, beperkt en een gebouw raakt. Ook worden randen van het Houthavenpark aangetast en verdwijnen parkeerplaatsen voor de sneltrambaan. Voor de tram tussen Minervahaven en de binnenring vervalt de parkeerruimte in de Spaarndammerstraat. In de Minervahaven is op sommige plekken zowel OV als woningbouw gepland.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
Tram 2 (OW-verbinding)	--	Voor de inpassing van Tram 2 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk. De inpassing van Tram 2 scoort zeer negatief. Er zijn ingrijpende aanpassingen nodig die functies scheiden en aantasten. De belangrijkste knelpunten — en de reden dat Tram 2 zeer negatief wordt beoordeeld — betreffen de volgende

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing score
		aspecten: Vanaf station Amsterdam Centraal rijdt Tram 2 over de kade, waardoor de bereikbaarheid van de (cruise)schepen die daar aanlanden wordt bemoeilijkt. De grootste ruimtelijke ingreep vindt plaats ter hoogte van de Van Diemenstraat, waar de sneltram gebruikmaakt van een nieuwe baan langs de kade. Hierdoor wordt de bereikbaarheid van de openbare ruimte langs het water, en functionaliteiten op het water, zoals woonschepen beperkt en wordt in dit gebied een gebouw geraakt. Daarnaast raakt de inpassing van de sneltram het Houthavenpark aan de randen. Op deze locaties wordt de bereikbaarheid tussen het park en de omliggende gebouwen beperkt en verdwijnen parkeerplaatsen aan de straatzijde ten behoeve van de inpassing van de sneltram. Tot slot verdwijnt ter hoogte van Sloterdijk een groot aantal parkeerplaatsen.
Tram 5 (NZ-verbinding)	-	Voor de inpassing van Tram 5 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk. Voor de inpassing in de Spaarndammerstraat is het noodzakelijk om alle bestaande parkeerplaatsen te verwijderen. Hiermee vervalt een volledige functionaliteit in het gebied. Hoewel twee bestaande functies – het verbreden van het voetpad en het realiseren van een vrijliggend fietspad – worden verbeterd, weegt dit niet op tegen het volledig wegvallen van de functie 'parkeren'. Ruimtelijk is het overige deel van het tracé goed inpasbaar. Op de Spaarndammerdijk en in de Minervahaven deelt de tram de rijbaan met het autoverkeer, maar is het tracé, ruimtelijk goed inpasbaar.

3.3.9 Bus 1A (Bus 1 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een snelbus, een tramverbinding en een reguliere buslijn. De snelbus verbindt Haven-Stad Zuid met Amsterdam Centraal en Sloterdijk via haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg. De snelbus rijdt op vrije busbanen met een hogere frequentie, snelheid en betrouwbaarheid dan reguliere busdiensten. De snelbus heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de snelbus niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel.

Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers.
Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. De tramverbinding betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Dit is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op snelbus en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Bus 1A scoort **zeer negatief** op ruimtelijke inpassing. Zowel de snelbus als de tram tussen Minervahaven en de binnenring hebben ruimtelijke knelpunten. De inpassing van de snelbus heeft grote impact. Vanaf Amsterdam Centraal rijdt de bus over de kade, wat de bereikbaarheid van (cruise)schepen verslechtert. Op de Van Diemenstraat ontstaat een nieuwe busbaan langs de kade,

waardoor de toegang tot de openbare ruimte beperkt wordt en een gebouw wordt geraakt. De randen van het Houthavenpark worden aangetast en parkeerplaatsen verdwijnen. Voor de tram tussen Minervahaven en de binnenring vervalt de parkeerruimte in de Spaarndammerstraat. In de Minervahaven is op sommige plekken zowel OV als woningbouw gepland.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	**Beoordeling** --/-/0/+/++	**Onderbouwing score subcriteria**
Bus 1 (OW-verbinding)	--	Voor de inpassing van Bus 1 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk Er zijn ingrijpende aanpassingen nodig die functies scheiden en aantasten. De belangrijkste knelpunten — en de reden dat Bus 1 zeer negatief wordt beoordeeld — betreffen de volgende aspecten: Vanaf station Amsterdam Centraal rijdt Bus 1 over de kade, waardoor de bereikbaarheid van de (cruise)schepen die daar aanlanden wordt bemoeilijkt. De grootste ruimtelijke ingreep vindt plaats ter hoogte van de Van Diemenstraat, waar de snelbus gebruikmaakt van een nieuwe baan langs de kade. Hierdoor wordt de bereikbaarheid van de openbare ruimte langs het water, en functionaliteiten op het water, zoals woonschepen, beperkt en wordt in dit gebied een gebouw geraakt. Daarnaast raakt de inpassing van de snelbus het Houthavenpark aan de randen. Op deze locaties wordt de bereikbaarheid tussen het park en de omliggende gebouwen beperkt en verdwijnen parkeerplaatsen aan de straatzijde ten behoeve van de inpassing van de snelbus.
Tram 5 (NZ-verbinding)	-	Voor de inpassing van Tram 5 zijn meerdere ingrepen noodzakelijk. Voor de inpassing in de Spaarndammerstraat is het noodzakelijk om alle bestaande parkeerplaatsen te verwijderen. Hiermee vervalt een volledige functionaliteit in het gebied. Hoewel twee bestaande functies – het verbreden van het voetpad en het realiseren van een vrijliggend fietspad – worden verbeterd, weegt dit niet op tegen het volledig wegvallen van de functie ‘parkeren’. Op de Spaarndammerdijk en in de Minervahaven deelt de tram de rijbaan met het autoverkeer, maar is het tracé, ruimtelijk goed inpasbaar.

4. WERKEND VERVOERSSYSTEEM

4.1 Werkwijze

Voor de beoordeling van werkend vervoersysteem zijn de volgende scoringstabellen gebruikt.

Score	Subcriteria: Netwerkstructuur
++	Zeer positief = Een netwerktypologie die zeer eenvoudig en efficiënt te exploiteren is. OV-lijnen zijn zeer direct op de belangrijkste noord-zuid- en oost-westassen en bevatten zeer weinig met verkeerslichten geregelde kruisingen. Bovendien zijn de OV-lijnen vrijwel volledig van elkaar gescheiden.
+	Positief = Een netwerktypologie die eenvoudig en efficiënt te exploiteren is. OV-lijnen zijn grotendeels direct op de belangrijkste noord-zuid- en oost-westassen en bevatten weinig met verkeerslichten geregelde kruisingen. Sommige OV-lijnen worden binnen dezelfde corridor gebundeld.
0	Neutraal = Een netwerktypologie die redelijk eenvoudig en efficiënt te exploiteren is. OV-lijnen hebben gedeeltelijk een directe ligging op de belangrijkste noord-zuid- en oost-westassen, maar bevatten ook enkele met verkeerslichten geregelde kruisingen. Sommige OV-lijnen worden binnen dezelfde corridor gebundeld.
-	Negatief = Een netwerktypologie die complexer en minder efficiënt te exploiteren is. OV-lijnen zijn minder direct op de belangrijkste noord-zuid- en oost-westassen en bevatten meerdere met verkeerslichten geregelde kruisingen. OV-lijnen worden binnen corridors gebundeld.
- -	Zeer negatief = Een netwerktypologie die zeer complex en inefficiënt te exploiteren is. OV-lijnen zijn het minst direct op de belangrijkste noord-zuid- en oost-westassen en bevatten veel met verkeerslichten geregelde kruisingen. OV-lijnen mengen zich bovendien in sterke mate met andere routes.

Score	Subcriteria: Betrouwbaarheid
++	Zeer positief = Een netwerk met volledig vrije en gescheiden corridors voor de hoofd-OV-routes, dat volledig onafhankelijk van het overige verkeer opereert en diensten aanbiedt die naar verwachting geen knelpunten zullen veroorzaken op basis van de frequenties van overlappende lijnen.
+	Positief = Een netwerk met grotendeels ongehinderde en gescheiden corridors voor de hoofd-OV-routes, dat in belangrijke mate onafhankelijk van het overige verkeer opereert. Het biedt diensten aan die, door de frequenties van overlappende lijnen, mogelijk kleine knelpunten kunnen veroorzaken.
0	Neutraal = Een netwerk met deels vrije en gescheiden corridors voor de hoofd-OV-routes, met enkele trajectdelen waar menging met ander verkeer plaatsvindt, en waar diensten worden aangeboden die tot enkele knelpunten kunnen leiden vanwege de verwachte frequenties van overlappende lijnen.
-	Negatief = Een netwerk waarin de hoofd-OV-routes grotendeels gemengd worden met ander verkeer, waardoor het risico op vertragingen toeneemt en de punctualiteit afneemt, en waarin diensten worden aangeboden die waarschijnlijk tot grote knelpunten leiden vanwege de verwachte frequenties van overlappende lijnen.
- -	Zeer negatief = Een netwerk met een hoge mate van menging tussen de hoofd-OV-routes en het overige verkeer, wat resulteert in een groot risico op vertragingen, lage punctualiteit en zeer ernstige knelpunten vanwege de verwachte frequenties van overlappende lijnen.

Score	Subcriteria: Flexibiliteit bij verstoringen
++	Een netwerk dat zijn diensten tijdens vertragingen of verstoringen eenvoudig kan omleiden of kan keren, en beschikt over meerdere alternatieve OV-routes om verbindingen in stand te houden.

Score	Subcriteria: Flexibiliteit bij verstoringen
+	Een netwerk dat zijn diensten tijdens verstoringen tot op zekere hoogte kan omleiden of kan keren, en over een beperkt aantal alternatieve OV-routes beschikt om verbindingen in stand te houden.
0	Een netwerk dat beperkte mogelijkheden heeft om zijn diensten tijdens verstoringen om te leiden of te keren, en slechts een klein aantal alternatieve OV-routes biedt om verbindingen in stand te houden.
-	Een netwerk dat zijn diensten tijdens verstoringen grotendeels niet kan omleiden of keren, en geen alternatieve OV-routes heeft om verbindingen in stand te houden.
- -	Een netwerk dat zijn diensten tijdens verstoringen niet kan omleiden of keren, en geen alternatieve OV-routes heeft om verbindingen in stand te houden.

Score	Subcriteria: Netwerkflexibiliteit
++	Een netwerk dat zeer eenvoudig kan worden aangepast voor toekomstige behoeften. Kleine verleggingen, het scheiden van drukke corridors of aanpassingen in de dienst zijn heel gemakkelijk uitvoerbaar.
+	Een netwerk dat relatief eenvoudig kan worden aangepast voor toekomstige behoeften. Kleine verleggingen, het scheiden van drukke corridors, of aanpassingen in de dienst zijn goed uitvoerbaar en vereisen weinig operationele aanpassingen.
0	Een netwerk dat onder enkele omstandigheden kan worden aangepast aan toekomstige behoeften. Sommige aanpassingen zoals lijnwijzigingen of het licht herschikken van routes zijn mogelijk. Toekomstige uitbreidingen kunnen, maar hebben mogelijk effect op het netwerk of zijn beperkend voor de dienst.
-	Een netwerk dat beperkte mogelijkheden biedt voor aanpassingen. Enkele aanpassingen zoals lijnwijzigingen of het licht herschikken van routes zijn mogelijk, maar toekomstige uitbreidingen zijn beperkt mogelijk. Het ontwerp heeft een negatief effect op de flexibiliteit van het netwerk of is belemmerend voor de uit te voeren dienst.
- -	Een zeer inflexibel netwerk dat nauwelijks kan worden aangepast zonder ingrijpende infrastructurele werkzaamheden. Aanpassingen aan het netwerk zijn heel moeilijk uit te voeren en de uit te voeren dienst wordt aanzienlijk beperkt.

Bij de beoordeling van de oplossingsrichtingen (OR'en) zijn alle bouwstenen binnen elke OR getoetst aan de WVS-criteria, die zijn opgebouwd uit meetbare subcriteria. Per OR is bepaald hoe de betrokken modaliteiten (trein, metro, sneltram, reguliere tram, snelbus en aanvullende buslijnen) en overige bouwstenen bijdragen aan het functioneren van het totale systeem. Voor iedere modaliteit of bouwsteen is een kwalitatieve beoordeling opgesteld op basis van de verwachte prestaties, gericht op de WVS-criteria: netwerkstructuur, betrouwbaarheid, flexibiliteit bij verstoringen, en de netwerkflexibiliteit.

Voor de kwalitatieve uitkomsten per OR wordt geen gebruikgemaakt van een eenvoudige gemiddelde score. In plaats daarvan wordt rekening gehouden met de specifieke context en omstandigheden van elke OR. Hierdoor kunnen, afhankelijk van de situatie, bepaalde criteria zwaarder meewegen en invloed hebben op de vast te stellen WVS-score.

4.2 Samenvatting beoordeling

In onderstaande tabel zijn de gezamenlijke beoordelingen samengevat. De uitgebreide beoordeling wordt in de volgende hoofdstukken per oplossingsrichting toegelicht.

Oplossingsrichtingen	Trein		Metro					Tram	Bus
	Trein 2A	Trein 2C	Metro 2A	Metro 2C	Metro 2D	Metro 4A	Metro 6A	Tram 2	Bus 1A
Totaal	--	+	-	--	0	0	0	+	0

4.3 Beoordeling per oplossingsrichting

4.3.1 Trein 2A (Trein 2 + Tram 6)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, een tramverbinding en een busnetwerk. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation en de treinperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct door een stationshal. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd in vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Hemknoop. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op trein en tram is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Trein 2A scoort **zeer negatief** op werkend vervoersysteem. De opzet van het netwerk is ingewikkeld omdat trams en bussen voor een deel over dezelfde drukke routes rijden. Doordat de tram en bussen zich mengen met het overige verkeer en er hoge frequenties nodig zijn, ontstaat een grote kans op vertragingen. Dit heeft een sterk negatieve invloed op de betrouwbaarheid van het hele netwerk. De flexibiliteit bij verstoringen is beperkt. De trein kan beperkt worden omgeleid. De tram kan alleen buiten het gebied worden omgeleid. Alleen de buslijnen zijn goed om te leiden. Door de toevoeging van de trein bij Hemknoop wordt het lastiger om trein dienstregelingen of routes in de toekomst aan te passen.

Toelichting beoordeling

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing
Netwerkstructuur	-	De gehele oost-west verbinding bestaat uit een sprinterlijn (Trein 2) die reizigers uit het plangebied verbindt met Sloterdijk en Centraal Station (+). De tramdienst (lijn 6) voorziet in de noord-zuidverbinding en loopt voor grote gedeeltes over dezelfde corridor als de aanvullende buslijnen, wat de gehele netwerkstructuur verslechtert (--).
Betrouwbaarheid	--	De Sprinter (Trein 2) tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal zal naar verwachting betrouwbaar kunnen rijden, omdat het spoor volledig is gescheiden van het overige verkeer (++). Daarentegen zijn de tram (Tram 6) en aanvullende busdiensten zeer gevoelig voor vertragingen doordat zij in gemengd verkeer rijden (zoals op de Spaarndammerstraat en bij het

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing
		kruispunt Nassauplein). Deze diensten met hun huidige frequenties zorgen zeer waarschijnlijk voor opstopping bij de Spaarndammerstraat en de Spaarndammerdijk (--).
Flexibiliteit bij verstoringen	0	Sprinterdiensten (Trein 2) kunnen worden omgeleid op de bestaande spoorinfrastructuur, maar zijn verder niet heel flexibel (-). Tramdiensten (Tram 6) kunnen alleen ten zuiden van het plangebied worden omgeleid, via het bredere GVB-tramnetwerk (-). Aanvullende busdiensten zijn volledig omleidbaar via het reguliere wegennet (++). Verder zijn er meerdere vervoersalternatieven die gebruikt kunnen worden in het geval van een verstoring.
Netwerkflexibiliteit	+	Busdiensten zijn flexibel binnen het netwerk, omdat de lijnen relatief eenvoudig kunnen worden aangepast, verlegd of geherstructureerd (++). Tramlijnen (Tram 6) kunnen binnen het GVB-netwerk anders worden ingepast, maar zijn niet zo flexibel als de bus (+). De toevoeging van de treindienst (Trein 2) langs station Hemknoop vermindert de mogelijkheden om in de toekomst de dienstregelingen aan te passen of alternatieve lijnen te gebruiken (-).

4.3.2 Trein 2C (Trein 2 + Tram 2 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, twee tramverbindingen en een buslijn. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation en de treinperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal, Sloterdijk en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een nieuwe sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. De tram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk is een sneltram met haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg.

De sneltram rijdt op een eigen baan en kan daardoor sneller rijden dan een reguliere tram, maar heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de sneltram niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel. Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers. De tram naar Minervahaven is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van dit tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op trein en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal en Hemknoop.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Trein 2C wordt positief beoordeeld. De netwerkstructuur is overzichtelijk, doordat de verschillende lijnen grotendeels op gescheiden corridors rijden. Hierdoor zijn de benodigde frequenties uitvoerbaar en blijft een betrouwbare dienstregeling mogelijk. De railgebonden diensten rijden voornamelijk op een gescheiden infrastructuur, wat de kans op verstoringen beperkt en bijdraagt aan een hoge

betrouwbaarheid. De flexibiliteit bij verstoringen is voldoende: de trein is in beperkte mate omleidbaar, tramlijnen beschikken over enkele operationele opties en busdiensten bieden ruime omleidingsmogelijkheden. Dit zorgt voor voldoende alternatieven om reizigers bij verstoringen op te vangen.

Toelichting beoordeling

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	**Beoordeling** --/-/0/+/++	**Onderbouwing**
Netwerkstructuur	+	De gehele oost-west verbinding bestaat uit een sprinterlijn (Trein 2) die reizigers uit het plangebied verbindt met Sloterdijk en Centraal Station; deze verbinding wordt zowel aangevuld als gevoed door de sneltram (+). De sneltram (Tram 2) loopt over een eigen corridor in oost-westelijke richting (+). De reguliere tramlijn (Tram 5) voorziet in de noord-zuid verbinding en loopt gedeeltelijk over dezelfde corridor als een aanvullende buslijn, wat minder gunstig is voor de netwerkstructuur (-).
Betrouwbaarheid	+	De Sprinter (Trein 2) tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal zal naar verwachting betrouwbaar kunnen rijden, omdat het spoor volledig is gescheiden van het overige verkeer (++). Van de sneltram (Tram 2) wordt verwacht dat deze betrouwbaar kan rijden, omdat de service grotendeels op eigen baan opereert (+). De tram (Tram 5) en aanvullende busdiensten zijn gevoeliger voor vertragingen (0) doordat zij in gemengd verkeer rijden (zoals op de Spaarndammerstraat en bij het kruispunt Nassauplein), maar van de frequenties wordt verwacht dat deze hanteerbaar zijn op alleenstaande en gecombineerde corridors.
Flexibiliteit bij verstoringen	0	Sprinterdiensten (Trein 2) kunnen worden omgeleid op de bestaande spoorinfrastructuur, maar zijn verder niet heel flexibel (-). Tram 2 is niet omleidbaar via een andere route, maar heeft wel het voordeel dat deze bij verstoringen op de lijn kan keren vanwege het tweerichtingsmaterieel (+). Tram 5 kan alleen ten zuiden van het plangebied worden omgeleid, via het bredere GVB-tramnetwerk (-). De aanvullende busdienst is volledig omleidbaar via het reguliere wegennet (++). Verder zijn er meerdere vervoersalternatieven die gebruikt kunnen worden in het geval van een verstoring.
Netwerkflexibiliteit	0	De toevoeging van de treindienst (Trein 2) langs station Hemknoop vermindert de mogelijkheden om in de toekomst de dienstregelingen aan te passen of alternatieve lijnen te gebruiken (-). De sneltram (Tram 2) biedt weinig perspectief op het gebied van netwerkflexibiliteit, omdat deze tram niet aangesloten kan worden op het bestaande tramnetwerk (-). Busdiensten zijn flexibel binnen het netwerk, omdat de lijnen relatief eenvoudig kunnen worden aangepast, verlegd of geherstructureerd (++). Tramlijnen (Tram 5) kunnen binnen het GVB-netwerk anders worden ingepast, maar zijn niet zo flexibel als de bus (+).

4.3.3 Metro 2A (Metro 2 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, een tramverbinding en een busnetwerk. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar een nieuw metrostation bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een

fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Metro 2A scoort **negatief** op een goed werkend vervoersysteem. Het netwerk blijft voor belangrijke verbindingen afhankelijk van buslijnen om op niveau te functioneren. Omdat deze bussen zich mengen met het overige verkeer en er hoge frequenties nodig zijn, ontstaat een grote kans op vertragingen. Dit heeft een sterk negatieve invloed op de betrouwbaarheid van het hele netwerk. Wel zijn uitbreidingen en aanpassingen in de toekomst goed mogelijk: zowel trambanen als busroutes kunnen relatief eenvoudig worden aangepast, verlegd of opnieuw ingedeeld.

Toelichting beoordeling

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	**Beoordeling** --/-/0/+/++	**Onderbouwing**
Netwerkstructuur	-	De westelijke helft van de oost-westverbinding bestaat uit een metrolijn (Metro 2), die eenvoudig te exploiteren is dankzij de volledige scheiding van andere OV-modaliteiten (+). De oostelijke helft van de oost-westverbinding bestaat uit aanvullende buslijnen, die een minder eenvoudig te exploiteren netwerk vormen (--). De reguliere tramlijn (Tram 5) verzorgt de noord-zuidverbinding en loopt gedeeltelijk over dezelfde corridor als de aanvullende buslijnen, wat ongunstig is voor de operationele eenvoud (--).
Betrouwbaarheid	--	De metrolijn (Metro 2) tussen Sloterdijk en Hemknoop zal naar verwachting zeer betrouwbaar kunnen rijden, omdat het spoor volledig is gescheiden van het overige verkeer (++). De tram (Tram 5) en aanvullende busdiensten zijn gevoeliger voor vertragingen (--) doordat zij in gemengd verkeer rijden (zoals op de Spaarndammerstraat en bij het kruispunt Nassauplein). Deze diensten met hun huidige frequenties zorgen zeer waarschijnlijk voor opstopping bij de Spaarndammerstraat (--).
Flexibiliteit bij verstoringen	+	Metrodiensten (Metro 2) kunnen niet worden omgeleid op de bestaande spoorinfrastructuur. Keren is mogelijk in sommige gevallen mogelijk (+). Tramdiensten (Tram 5) kunnen alleen ten zuiden van het plangebied worden omgeleid, via het bredere GVB-tramnetwerk (-). Aanvullende busdiensten zijn volledig omleidbaar via het reguliere wegennet (++). Verder zijn er op vrijwel elke corridor vervoersalternatieven die gebruikt kunnen worden in het geval van een verstoring.
Netwerkflexibiliteit	++	Metrolijnen (Metro 2) zorgen over het algemeen voor mindere flexibiliteit, maar de relatief korte verlenging van de lijn vormt hierbij geen significante beperking (0). Busdiensten zijn flexibel binnen het netwerk, omdat de lijnen relatief eenvoudig kunnen worden aangepast, verlegd of geherstructureerd (++). Tramlijnen (Tram 5) kunnen binnen het GVB-netwerk anders worden ingepast, maar zijn niet zo flexibel als de bus (+).

4.3.4 Metro 2C (Metro 2 + Trein 2)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, een metroverbinding en een busnetwerk. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het trein- en metrostation en de sporen zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar het nieuwe station bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder en met de trein naar Sloterdijk en Centraal en verder. Aanvullend op trein en metro is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Metro 2C scoort **zeer negatief** op een goed werkend vervoersysteem. Het netwerk is sterk afhankelijk van aanvullende buslijnen die voor grote delen over dezelfde drukke routes rijden. Omdat deze bussen zich mengen met het overige verkeer en er hoge frequenties nodig zijn, ontstaat een grote kans op vertragingen. Dit heeft een sterk negatieve invloed op de betrouwbaarheid van het hele netwerk.

Toelichting beoordeling

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	**Beoordeling** --/-/0/+/++	**Onderbouwing**
Netwerkstructuur	--	De westelijke helft van de oost-west verbinding bestaat uit een metro (Metro 2) die eenvoudig te opereren is, door de volledige scheiding van andere OV-modaliteiten (+). De gehele oost-west verbinding is verder voorzien van een sprinterdienst (Trein 2), die ook volledig gescheiden is van andere OV-modaliteiten en daardoor eenvoudig te opereren is (+). De aanvullende buslijnen gebruiken gedeeltelijk dezelfde corridors met overig verkeer (-). Hoewel de lijnen grotendeels goed functioneren in het netwerk, dient opgemerkt te worden dat er geen hoogwaardige noord-zuid verbinding is verschaft waardoor het netwerk bestaat uit een onsamenhangende structuur (--).
Betrouwbaarheid	--	De metrolijn (Metro 2) tussen Sloterdijk en Hemknoop zal naar verwachting betrouwbaar kunnen rijden, omdat het spoor volledig is gescheiden van het overige verkeer (+). De Sprinter (Trein 2) tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal zal ook betrouwbaar kunnen rijden, vanwege de scheiding met het overige verkeer (+). Aanvullende busdiensten zijn gevoeliger voor vertragingen doordat zij in gemengd verkeer rijden, zoals op de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk en frequent verkeerslichten en kruispunten doorlopen. (-). Deze diensten met hun huidige frequenties zorgen zeer waarschijnlijk voor opstopping, terwijl zij een vitale functie vervullen in het plangebied om reizigersstromen af te wikkelen (--).
Flexibiliteit bij verstoringen	+	Metrodiensten (Metro 2) kunnen niet worden omgeleid via de bestaande spoorinfrastructuur; keren is echter wel mogelijk via het netwerk bij de eindhalte (+). Sprinterdiensten (Trein 2) kunnen worden omgeleid via wissels op de bestaande spoorinfrastructuur nabij Amsterdam Centraal (+). Aanvullende busdiensten zijn volledig omleidbaar via het reguliere

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing
		wegennet (++). Verder zijn er meerdere vervoersalternatieven die gebruikt kunnen worden in het geval van een verstoring.
Netwerkflexibiliteit	0	Metrolijnen (Metro 2) zorgen over het algemeen voor mindere flexibiliteit, maar de relatief korte verlenging van de lijn vormt hierbij geen significante beperking (0). Echter, de toevoeging van de treindienst (Trein 2) langs station Hemknoop vermindert de mogelijkheden om in de toekomst de dienstregelingen aan te passen of alternatieve lijnen te gebruiken (-). Busdiensten zijn flexibel binnen het netwerk, omdat de lijnen relatief eenvoudig kunnen worden aangepast, verlegd of geherstructureerd (++).

4.3.5 Metro 2D (Metro 2 + Tram 3 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, twee tramverbindingen en een busnetwerk. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar een nieuw metrostation bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven en een verlenging vanaf het tramnetwerk bij Amsterdam Centraal naar Hemknoop. Beide tramverbindingen betreffen reguliere tramlijnen die op delen van het tracé de weg delen met auto's waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig, dat bestaat uit een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Alfadriehoek via Minervahaven.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Metro 2D wordt **neutraal** beoordeeld. Aan de ene kant is het netwerk voor de verbinding tussen Amsterdam Sloterdijk en Amsterdam centrum en tussen Haven-Stad Zuid en de binnenring afhankelijk van twee tramlijnen die deels over hetzelfde traject lopen, wat de betrouwbaarheid vermindert. Aan de andere kant zorgen de vertakkingen van de tramlijnen en de aansluiting op het bestaande tramnetwerk voor voldoende flexibiliteit. Daardoor kan het systeem goed omgaan met verstoringen en toekomstig worden aangepast wanneer het netwerk verandert.

Toelichting beoordeling

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing
Netwerkstructuur	-	De westelijke helft van de oost-west verbinding bestaat uit een metro (Metro 2) die eenvoudig te opereren is, door de volledige scheiding van andere OV-modaliteiten (+). De oostelijke helft bestaat uit een reguliere tram 3 en aanvullende bussen, die minder eenvoudig te opereren zijn door menging met verkeer (--). Tram 5 voorziet in de noord-zuid verbinding en loopt voor een groot gedeelte over dezelfde corridor als tram 3 en de

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing
		aanvullende buslijn, wat ongunstig is voor de eenvoud van de dienst en herkenbaarheid (-).
Betrouwbaarheid	-	De metrolijn (Metro 2) tussen Sloterdijk en Hemknoop zal naar verwachting betrouwbaar kunnen rijden, omdat het spoor volledig is gescheiden van het overige verkeer (+). De tram (Tram 3 en 5) en aanvullende busdiensten zijn gevoeliger voor vertragingen doordat zij in gemengd verkeer rijden (zoals op de Spaarndammerstraat en bij het kruispunt Nassauplein) en verkeerslichten en kruispunten frequent doorlopen (--). Deze diensten met hun huidige frequenties zorgen waarschijnlijk voor opstopping bij de Spaarndammerstraat (--).
Flexibiliteit bij verstoringen	+	Metrodiensten (Metro 2) kunnen niet worden omgeleid op de bestaande spoorinfrastructuur, maar kan wel teruggereden worden (+). Tramdiensten (Tram 3 en 5) kunnen worden omgeleid bij de kruising Nassauplein, de kruising met de Spaarndammerdijk en de Archangelweg en bij Amsterdam Centraal via het bredere tramnetwerk van GVB (+). Aanvullende busdiensten zijn volledig omleidbaar via het reguliere wegennet (++). Verder zijn er meerdere vervoersalternatieven die gebruikt kunnen worden in het geval van een verstoring.
Netwerkflexibiliteit	++	Metrolijnen (Metro 2) zorgen over het algemeen voor mindere flexibiliteit, maar de relatief korte verlenging van de lijn vormt hierbij geen significante beperking (0). Busdiensten zijn flexibel binnen het netwerk, omdat de lijnen relatief eenvoudig kunnen worden aangepast, verlegd of geherstructureerd (++). Tramlijnen (Tram 3 en 5) kunnen binnen het GVB-netwerk anders worden ingepast en bieden in dit geval ook perspectief om onderling gecombineerd te worden (++).

4.3.6 Metro 4A (Metro 4 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, een tramverbinding en een buslijn. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg over de bestaande treinsporen vanaf Woeste Westen. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro door Haven-Stad Zuid via nieuwe metrostations bij Hemknoop en Nassauplein naar Amsterdam Centraal. Bij Amsterdam Centraal worden perrons 1 en 2 omgebouwd tot metrohaltes. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Bij Nassauplein komen haltes voor metro en tram en voorzieningen voor het stallen van fietsen. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram rijdt een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk via Minervahaven.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Metro 4A wordt neutraal beoordeeld. De netwerkstructuur is duidelijk, met weinig overlappende lijnen en sterke verbindingen tussen Sloterdijk en het centrum en verbindingen naar de binnenring. Daardoor is het netwerk betrouwbaar te exploiteren. Een belangrijk nadeel is dat de

metroverlenging naar Amsterdam Centraal ervoor zorgt dat er twee treinsporen verdwijnen. Dit beperkt de mogelijkheden van de treindienstregeling aanzienlijk.

Toelichting beoordeling

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	**Beoordeling** --/-/0/+/++	**Onderbouwing**
Netwerkstructuur	++	De gehele oost-west verbinding bestaat uit een metro (Metro 4) die het eenvoudigste te opereren is, door de volledige scheiding van andere OV-modaliteiten (++). De tramdienst (Tram 5) voorziet in de noord-zuid verbinding en loopt voor slechts een klein gedeelte over dezelfde corridor als de aanvullende buslijn, wat een beperkte invloed heeft op de eenvoud van de dienst en tegelijkertijd zorgt voor een goede spreiding van lijnen over het gehele netwerk (++).
Betrouwbaarheid	+	De metrolijn (Metro 4) tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal zal naar verwachting zeer betrouwbaar kunnen rijden, omdat het spoor volledig is gescheiden van het overige verkeer (++). De tram (Tram 5) en aanvullende busdiensten zijn gevoeliger voor vertragingen doordat zij in gemengd verkeer rijden (zoals op de Spaarndammerstraat) en verkeerslichten en kruispunten doorlopen, maar van de huidige frequenties wordt verwacht dat deze hanteerbaar zijn op alleenstaande en gecombineerde corridors (0).
Flexibiliteit bij verstoringen	-	Metrodiensten (Metro 4) kunnen niet worden omgeleid op de bestaande spoorinfrastructuur. Langkeren bij de aanlanding op Centraal station is niet mogelijk, wat de operationele flexibiliteit bij verstoringen negatief beïnvloed (--). Tramdiensten (Tram 5) kunnen alleen ten zuiden van het plangebied worden omgeleid, via het bredere GVB-tramnetwerk (0). De aanvullende busdienst is volledig omleidbaar via het reguliere wegennet (++). Het aantal vervoersalternatieven is beperkt in het geval van een verstoring.
Netwerkflexibiliteit	-	De metrolijn (Metro 4) vormt in deze oplossingsrichting een significante toekomstige beperking door de verlenging naar centraal, omdat de treindienst hierdoor minder sporen kan gebruiken (--). Busdiensten zijn flexibel binnen het netwerk, omdat de lijnen relatief eenvoudig kunnen worden aangepast, verlegd of geherstructureerd (++). Tramlijnen (Tram 5) kunnen binnen het GVB-netwerk anders worden ingepast, maar zijn niet zo flexibel als de bus (+).

4.3.7 Metro 6A (Metro 6 + Tram 4 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, twee tramverbindingen en twee buslijnen. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro door Haven-Stad Zuid via een nieuw metrostation bij Hemknoop naar een nieuw metrostation bij Zaanstraat. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de metroperrons zijn toegankelijk via beide zijdes van het spoorviaduct. Bij Zaanstraat komt een metrostation en een tramhalte en voorzieningen voor het stallen van fietsen. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven en een verlenging vanaf het tramnetwerk bij Amsterdam Centraal naar Zaanstraat. Beide tramverbindingen betreffen reguliere tramlijnen die op delen van het tracé de weg delen met auto's waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig, dat bestaat uit een buslijn met een

hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Alfadriehoek via Minervahaven.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling
Oplossingsrichting Metro 6A wordt **neutraal** beoordeeld. De tram- en busverbindingen zijn een belangrijk onderdeel van het netwerk. Dat levert voordelen en nadelen op. Aan de ene kant maken overlappende lijnen en het mengen met overig verkeer de operatie van trams en bussen minder betrouwbaar. Aan de andere kant bieden deze lijnen juist flexibiliteit, waardoor het netwerk goed kan omgaan met verstoringen en toekomstige aanpassingen.

Toelichting beoordeling

Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing
Netwerkstructuur	0	De westelijke helft van de oost-west verbinding bestaat uit een metro (Metro 6) die het eenvoudigste te opereren is, door de volledige scheiding van andere OV-modaliteiten (+). De oostelijke helft bestaat uit een reguliere tram (Tram 4), die minder eenvoudig te opereren is. Tram 5 voorziet in de noord-zuid verbinding en loopt gedeeltelijk over dezelfde corridor als tram 4 en de aanvullende buslijn, wat minder gunstig is voor de eenvoud van de dienst (--). De aanvullende buslijnen zijn redelijk eenvoudig te opereren (0).
Betrouwbaarheid	-	De metrolijn (Metro 6) tussen Sloterdijk en Zaanstraat zal naar verwachting zeer betrouwbaar kunnen rijden, omdat het spoor volledig is gescheiden van het overige verkeer (++). De tram (Tram 4 en 5) en aanvullende busdiensten zijn gevoeliger voor vertragingen doordat zij in gemengd verkeer rijden (zoals op de Spaarndammerstraat en bij het kruispunt Nassauplein) en frequent verkeerslichten en kruispunten doorlopen. Deze diensten met hun huidige frequenties zorgen mogelijk voor opstopping bij de Spaarndammerstraat (--).
Flexibiliteit bij verstoringen	+	Metrodiensten (Metro 6) kunnen niet worden omgeleid op de bestaande spoorinfrastructuur, maar kunnen wel teruggereden worden (+). Tramdiensten (Tram 4 en 5) kunnen worden omgeleid bij de kruising Nassauplein en bij Amsterdam Centraal via het bredere tramnetwerk van GVB (+). Aanvullende busdiensten zijn volledig omleidbaar via het reguliere wegennet (++). Verder zijn er op sommige corridors vervoersalternatieven die gebruikt kunnen worden in het geval van een verstoring.
Netwerkflexibiliteit	+	Metrolijnen (Metro 6) zorgen over het algemeen voor mindere flexibiliteit, maar de verlenging van de lijn vormt hierbij geen significante beperking (0). Busdiensten zijn flexibel binnen het netwerk, omdat de lijnen relatief eenvoudig kunnen worden aangepast, verlegd of geherstructureerd (++). Tramlijnen (Tram 4 en 5) kunnen binnen het GVB-netwerk anders worden ingepast en bieden in dit geval ook perspectief om gedeeltelijk gecombineerd te worden (+).

4.3.8 Tram 2 (Tram 2 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een twee tramverbindingen en een buslijn. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal, Sloterdijk en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een nieuwe sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. De tram

tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk is een sneltram met haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg. De sneltram rijdt op een eigen baan en kan daardoor sneller rijden dan een reguliere tram, maar heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de sneltram niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel. Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers. De tram naar Minervahaven is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op sneltram en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling
Oplossingsrichting Tram 2 wordt **positief** beoordeeld. Deze oplossingsrichting omvat met de sneltram grotendeels vrij liggende infrastructuur, wat hogere frequenties, kortere en meer consistente rijtijden en een betrouwbare exploitatie met tweerichtings sneltrammaterieel mogelijk maakt. De configuratie ondersteunt efficiënte keerbewegingen, opschaalbare capaciteit via gekoppelde voertuigen en minimale interactie met het overige verkeer, wat resulteert in stabiele en efficiënte netwerkdoorstroming. De lightrailopzet biedt bovendien flexibiliteit om infrastructuur en dienstniveaus gefaseerd aan te passen aan toekomstige gebiedsontwikkelingen en veranderende vervoervraag.

Toelichting beoordeling

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	**Beoordeling** --/-/0/+/++	**Onderbouwing**
Netwerkstructuur	+	De gehele oost-west verbinding bestaat uit een sneltramlijn (Tram 2) die een gescheiden baan heeft van andere OV-modaliteiten, wat zorgt voor een eenvoudige en overzichtelijke dienst (+). De reguliere tramlijn (Tram 5) voorziet in de noord-zuid verbinding en loopt gedeeltelijk over dezelfde corridor als de aanvullende buslijn, wat minder gunstig is voor de eenvoud van de dienst (0), al zorgen de drie lijnen in totaal voor een herkenbaar netwerk.
Betrouwbaarheid	+	Van de sneltram (Tram 2) wordt verwacht dat deze betrouwbaar kan rijden, omdat de service grotendeels op eigen baan opereert (+). De tram (Tram 5) en aanvullende busdiensten zijn gevoeliger voor vertragingen doordat zij in gemengd verkeer rijden (zoals op de Spaarndammerstraat en bij het kruispunt Nassauplein), maar van de huidige frequenties wordt verwacht dat deze hanteerbaar zijn op alleenstaande en gecombineerde corridors (0).
Flexibiliteit bij verstoringen	0	Tram 5 kan alleen ten zuiden van het plangebied worden omgeleid, via het bredere GVB-tramnetwerk (-). Tram 2 is niet omleidbaar via een andere route, maar heeft wel het voordeel dat deze bij verstoringen op de lijn kan keren vanwege het tweerichtingsmaterieel (+). De aanvullende busdienst is volledig omleidbaar via het reguliere wegennet (++). Verder zijn er op sommige corridors vervoersalternatieven die gebruikt kunnen worden in het geval van een verstoring.
Netwerkflexibiliteit	0	De sneltram (Tram 2) biedt weinig perspectief op het gebied van netwerkflexibiliteit, omdat deze tram niet aangesloten kan worden op het bestaande tramnetwerk (-). Busdiensten zijn flexibel binnen het netwerk, omdat de lijnen relatief eenvoudig kunnen worden aangepast, verlegd of

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing
		geherstructureerd (++). Tramlijnen (Tram 5) kunnen binnen het GVB-netwerk anders worden ingepast, maar zijn niet zo flexibel als de bus (+).

4.3.9 Bus 1A (Bus 1 + Tram 5)

Beschrijving oplossingsrichting

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een snelbus, een tramverbinding en een reguliere buslijn. De snelbus verbindt Haven-Stad Zuid met Amsterdam Centraal en Sloterdijk via haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg,. De snelbus rijdt op vrije busbanen met een hogere frequentie, snelheid en betrouwbaarheid dan reguliere busdiensten. De snelbus heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de snelbus niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel.

Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers.
Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. De tramverbinding betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Dit is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op snelbus en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal.

Conclusie en aandachtspunten beoordeling

Oplossingsrichting Bus 1A wordt **neutraal** beoordeeld. Het netwerk heeft een duidelijke structuur, maar de betrouwbaarheid kan onder druk komen te staan door de hoge frequentie waarmee de snelbus moet rijden. De snelbus is wel flexibel bij verstoringen, maar de behoefte aan een volledig eigen busbaan beperkt de mogelijkheid om het netwerk later aan te passen.

Toelichting beoordeling

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing
Netwerkstructuur	+	De gehele oost-west verbinding bestaat uit een snelbuslijn, Bus 1 die een gescheiden baan heeft van andere OV-modaliteiten wat zorgt voor een eenvoudige en overzichtelijke dienst (+). De reguliere tramlijn (Tram 5) voorziet in de noord-zuid verbinding en loopt gedeeltelijk over dezelfde corridor als de aanvullende buslijn, wat minder gunstig is voor de eenvoud van de dienst (0), al zorgen de drie lijnen in totaal voor een herkenbaar netwerk.
Betrouwbaarheid	0	Van de snelbus (Bus 1) wordt verwacht dat deze beperkt betrouwbaar kan rijden, omdat de vereiste hoge frequenties waarmee de bus moet opereren te veel druk zullen meebrengen om betrouwbaar te functioneren (0). De tram (Tram 5) en aanvullende busdiensten zijn ook gevoelig voor vertragingen doordat zij in gemengd verkeer rijden (zoals op de Spaarndammerstraat en bij het kruispunt Nassauplein), maar van de huidige frequenties van deze

Werkend vervoerssysteem Subcriteria	Beoordeling --/-/0/+/++	Onderbouwing
		diensten wordt verwacht dat ze hanteerbaar zijn op alleenstaande en gecombineerde corridors (0).
Flexibiliteit bij verstoringen	+	De snelbusdienst (Bus 1) is volledig omleidbaar (++) via het reguliere wegennet. Tramdiensten (Tram 5) kunnen alleen ten zuiden van het plangebied worden omgeleid (-), via het bredere GVB-tramnetwerk. De aanvullende busdienst is volledig omleidbaar via het reguliere wegennet (++). Verder zijn er op sommige corridors vervoersalternatieven die gebruikt kunnen worden in het geval van een verstoring.
Netwerkflexibiliteit	0	De snelbus (Bus 1) heeft weinig mogelijkheden om flexibel aangepast te worden op basis van de ontwikkelingen die plaats kunnen vinden door het realiseren van een eigen gescheiden baan (-). Busdiensten zijn flexibel binnen het netwerk, omdat de lijnen relatief eenvoudig kunnen worden aangepast, verlegd of geherstructureerd (++). Tramlijnen (Tram 5) kunnen binnen het GVB-netwerk anders worden ingepast, maar zijn niet zo flexibel als de bus (+).

De MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk - Amsterdam centrum is een samenwerking tussen de gemeente Amsterdam, de Vervoer regio Amsterdam en Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Gemeente Amsterdam

Vervoerregio Amsterdam

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

ACHTERGRONDDOCUMENT TOEKOMSTVASTHEID

In deze notitie wordt de beoordeling van oplossingsrichtingen op het criterium toekomstvastheid ten behoeve van zeef 1 nader toegelicht. We gaan hierbij enerzijds in op wat het aspect 'Toekomstvastheid' inhoudt en gaan daarbij in op de drie verschillende criteria, en anderzijds op hoe we tot de beoordelingen van de oplossingsrichtingen zijn gekomen. Ook kijken we naar de onderscheidendheid van de verschillende oplossingsrichtingen ten opzichte van elkaar.

TOEKOMSTVASTHEID

Het doel van de MIRT-verkenning is om stap voor stap toe te werken naar een voorkeursalternatief voor de OV-ontsluiting voor het mogelijk maken van de ontwikkeling van de eerste fase van Haven-Stad Zuid (vanaf 2035). Daarmee wordt invulling gegeven aan de noodzakelijke schaalsprong van het openbaar vervoer aan de noordwestkant van Amsterdam. In de stap van realistische oplossingsrichtingen op de shortlist naar kansrijke oplossingsrichtingen kijken we naar zeven verschillende aspecten. Eén van de zeven aspecten is het aspect 'Toekomstvastheid', waarbij we kijken naar hoe toekomstbestendig de oplossingsrichting voor en op de langere termijn is.

BEOORDELINGSCRITERIA TOEKOMSTVASTHEID

Bij het aspect toekomstvastheid kijken we naar we hoe bestendig de oplossingsrichting naar de toekomst toe is. We bekijken daarbij drie criteria:

- Het kantelpunt van de oplossingsrichting;
- De complexiteit van ombouw naar een gesloten metroringlijn; en
- De flexibiliteit in de breedte van OV-modaliteiten naar de toekomst toe.

Hierna lichten we de drie criteria toe.

- *Kantelpunt*: We beoordelen de mate waarin de oplossingsrichting na de eerste fase van de ontwikkeling van Haven-Stad Zuid (na 2040) kan voorzien in de vraag naar vervoer. We kijken daarbij naar de capaciteit van verschillende onderdelen van de oplossingsrichting. Denk hierbij aan een treinverbinding of een tramverbinding.
- *Complexiteit ombouw gesloten metroringlijn*: We beoordelen de mate van complexiteit van ombouw van de oplossingsrichting naar een OV-systeem met een ondergrondse gesloten metroringlijn. We kijken daarbij naar kosten (incl. eventuele desinvesteringen), technische haalbaarheid en ruimtelijke inpasbaarheid van de ombouw.
- *Flexibiliteit*: We beoordelen de mate van flexibiliteit van een oplossingsrichting om in de toekomst uit te kunnen breiden naar verschillende OV-systemen met trein, metro, tram en/of bus. We kijken daarbij naar OV-systemen waarin deze verschillende OV-modaliteiten een belangrijke drager zijn van een OV-systeem tussen Sloterdijk en het centrum.

Kantelpunt

Om het kantelpunt van de verschillende oplossingsrichtingen te beoordelen is een kwantitatief onderzoek gedaan. Hiervoor is gebruik gemaakt van het verkeersmodel Amsterdam versie 5.0 (VMA 5.0) met de ontwikkelscenario's WLO Hoog 2040 en 2050.

Op basis hiervan is een inschatting gemaakt van het kantelpunt. Dit resulteert in een ingeschat moment wanneer een trein-, metro-, tram- of busverbinding de vervoersvraag in deze twee scenario's niet meer kan dragen. Het kantelpunt is hierbij uitgedrukt in jaartallen.

Voor dit criterium maken we tijdens het beoordelen gebruik van een 5-puntsschaal. Verder is per oplossingsrichting gekeken naar vier verschillende factoren, namelijk:

1. De capaciteit per OV-lijn in 2040 en 2050 dat onderdeel is van de oplossingsrichting. Ook is gelet op eventuele restcapaciteit per OV-lijn;
2. Het kantelpunt van de verbinding tussen Haven-Stad Zuid en de binnenring, oftewel de noord-zuidverbinding;
3. Het kantelpunt van de verbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal, oftewel de oost-westverbinding;
4. En, het kantelpunt van de aanvullende bussen binnen het plangebied.

Op alle factoren is middels expert judgement gescoord op de 5-puntsschaal. De scores van zowel de verbinding met de binnenring als de verbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal hebben een meer doorslaggevend karakter dan de scores van de aanvullende bussen voor de eindbeoordeling van het kantelpunt. Dit komt omdat deze twee verbindingen als belangrijke dragers gelden voor het OV-systeem in Haven-Stad Zuid.

Ten slotte is naast het kantelpunt ook gekeken naar de frequentie van OV-verbindingen. Als het kantelpunt van een OV-verbinding bekend is, is gekeken of het realistisch is om bepaalde frequenties te verhogen zodat het kantelpunt verlegd kan worden.

Complexiteit ombouw metroringlijn

Bij het criterium complexiteit ombouw metroringlijn beoordelen we de oplossingsrichtingen op ombouw, kosten ((des)investeringen) en bijkomende uitdagingen voor de stap van oplossingsrichting naar een gesloten ondergrondse metroringlijn. Het sluiten van de metroringlijn is opgenomen in de Omgevingsvisie Amsterdam 2050. De beoordeling is kwalitatief op basis van expert judgement.

De ondergrondse gesloten metroringlijn houdt in dat het metrospoor vanaf metrostation Isolatorweg bovengronds wordt verlengd naar, afhankelijk van de oplossingsrichting, nog te bouwen metrostation Hemknoop. Vanaf daar wordt het metrospoor ondergronds via (ook nog te bouwen) metrostation nabij Nassauplein verlengd naar Amsterdam Centraal met een aansluiting op de Oostlijn. Hiermee wordt Amsterdam voorzien van een gesloten metroringlijn. Daarnaast ondersteunen twee tramlijnen vanuit Haven-Stad de verbinding met Amsterdam-West en de binnenring.

Flexibiliteit

Bij flexibiliteit beoordelen we de mate van flexibiliteit van een oplossingsrichting om in de toekomst nog uit te breiden naar verschillende OV-systemen met metro, tram, trein en bus. We hebben daarbij gekeken naar wat er nodig is om de oplossingsrichtingen uit te kunnen breiden naar verschillende toekomstige OV-systemen. We hebben in de beoordeling gekeken naar toekomstige OV-systemen waarin de metro, tram, trein en bus als belangrijke drager van het OV-systeem – specifiek tussen Sloterdijk, Haven-Stad Zuid en Amsterdam centrum – centraal staat. De beoordeling is kwalitatief op basis van expert judgement waarbij gekeken is naar de onderwerpen technische haalbaarheid, ruimtelijke inpasbaarheid en kosten ((des)investeringen).

Hieronder is de bandbreedte van vijf mogelijke toekomstige OV-systemen waarnaar is gekeken opgesomd en toegelicht. Op basis van deze bandbreedte is de mate van flexibiliteit per oplossingsrichting beoordeeld.

- **Een OV-systeem waarbij de trein in combinatie met een sneltram als belangrijke drager functioneert van het OV-systeem**

In dit OV-systeem is er een nieuw treinstation bij de Hemknoop aanwezig. Door de centrale ligging van Hemknoop in Haven-Stad Zuid wordt dit een belangrijk OV-knooppunt. Hier stopt de Airport Sprinter en pendelt deze sprinter tussen Schiphol en Amsterdam Centraal. Voor de oost-westverbinding van Haven-Stad Zuid rijdt er een sneltram tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal via station Hemknoop. Daarnaast eindigt ook een bus vanuit Noord (via de Westbrug) en een bus vanaf Amsterdam Centraal op OV-knooppunt Hemknoop. De metro functioneert in de huidige vorm tot Isolatorweg. Voor de noord-zuidverbinding krijgt Haven-Stad Zuid twee reguliere tramverbindingen die de verbinding naar Amsterdam-West en de binnenring verzorgen.

- **Een OV-systeem waarbij de ondergrondse gesloten metroringlijn functioneert als belangrijke drager**

In dit OV-systeem is de metroring gesloten. Na station Hemknoop daalt de metro de grond in en rijdt via metrostation Nassauplein naar de metrokathedraal onder Amsterdam Centraal. De gesloten metroring vormt samen met twee bussen vanaf Centraal naar Haven-Stad Zuid de oost-westverbinding. Eén bus rijdt via de Westerdoksdijk en de andere via de Haarlemmerhouttuinen. Bovendien eindigt een bus vanuit Noord (via de Westbrug) bij metrostation Hemknoop. Voor de noord-zuidverbinding krijgt Haven-Stad Zuid twee reguliere tramverbindingen die de verbinding naar Amsterdam-West en de binnenring verzorgen. Om de Coen- en Vlothaven direct te verbinden met Sloterdijk is er een aanvullende busverbinding

- **Een OV-systeem waarbij de metroringlijn naar Hemknoop en de Oostlijn via Hemknoop naar de Coen- en Vlothaven functioneren als belangrijke drager van het OV-systeem**

In dit OV-systeem is de metroringlijn vanaf Isolatorweg doorgetrokken naar Hemknoop. Daarnaast wordt de Oostlijn ondergronds doorgetrokken naar metrostation Nassauplein, vervolgens sluit de metro bovengronds aan op metrostation Hemknoop en gaat de metro weer ondergronds naar de Coen- en Vlothaven. Dit metrosysteem faciliteert hoofdzakelijk de oost-westverbinding. Ook rijdt een bus vanaf Amsterdam Centraal via de Minervahaven naar Sloterdijk. Bovendien eindigt een bus vanuit Noord (via de Westbrug) bij metrostation Hemknoop. Voor de noord-zuidverbinding krijgt Haven-Stad Zuid twee reguliere tramverbindingen die de verbinding naar Amsterdam-West en de binnenring verzorgen. Om de Coen- en Vlothaven direct te verbinden met Sloterdijk is er een aanvullende busverbinding

- **Een OV-systeem waarbij de meerdere tramverbindingen functioneren als belangrijke drager in het OV-systeem**

In dit OV-systeem is er een sneltramverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal. De sneltram rijdt grotendeels op eigen baan met hoge frequentie. Ook rijdt er een reguliere tram tussen metrostation Isolatorweg en de Prins Hendrikkade nabij Amsterdam Centraal die vervolgens verder de binnenstad in gaat. Deze twee tramverbindingen faciliteren hoofdzakelijk de oost-westverbinding. Ook wordt de Alfadriehoek met een bus verbonden

met Centraal. Bovendien eindigt een bus vanuit Noord (via de Westbrug) bij Hemknoop. Voor de noord-zuidverbinding krijgt Haven-Stad Zuid twee reguliere tramverbindingen die de verbinding naar Amsterdam-West en de binnenring verzorgen. Voor beide tramlijnen zijn nieuwe brugverbindingen nodig. Om de Coen- en Vlothaven direct te verbinden met Sloterdijk is er een aanvullende busverbinding.

- **Een OV-systeem waarbij de meerdere snelbusverbindingen functioneren als belangrijke drager in het OV-systeem**

In dit OV-systeem is er een snelbusverbinding tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een snelverbinding tussen Amsterdam Centraal en Coen- en Vlothaven. Deze snelbussen rijden op een eigen baan met hoge frequentie. De snelbusverbindingen faciliteren samen met een reguliere busverbinding tussen de Alfadriehoek en Amsterdam Centraal de oost-westverbinding. Bovendien eindigt een bus vanuit Noord (via de Westbrug) bij Hemknoop. Voor de noord-zuidverbinding krijgt Haven-Stad Zuid twee OV-verbindingen. Een tram naar de binnenring en een busverbinding met Amsterdam-West. Om de Coen- en Vlothaven direct te verbinden met Sloterdijk is er een aanvullende busverbinding.

De hierboven genoemde OV-systemen zijn geen voorspelling en bevatten geen vastgestelde richting voor de toekomst. Deze OV-systemen zijn uitsluitend bedacht om 'flexibiliteit' te kunnen beoordelen.

OVERZICHT BEOORDELING PER OPLOSSINGSRICHTING

Hieronder een overzicht van de beoordeling van criteria onder het aspect toekomstvastheid per oplossingsrichting. In de paragraaf hierna worden de beoordelingen toegelicht per criterium.

Totaal	Kantelpunt	Complexiteit	Flexibiliteit
Trein 2A			
Trein 2C			
Metro 2A			
Metro 2C			
Metro 2D			
Metro 4A			
Metro 6A			
Tram 2			
Bus 1A			

TOELICHTING BEOORDELING PER CRITERIUM

Kantelpunt	Beoordeling
Trein 2A De beoordeling op capaciteit (onderdeel van doelbereik) van alle OV-lijnen is *neutraal* en betekent dat er voldoende capaciteit is om in 2040 de OV-reizigers te kunnen verwerken.	Positief

De tramverbinding tussen de Minervahaven en de binnenring heeft het kantelpunt rond 2040, waarbij de lijnbezetting de normcapaciteit raakt maar (net) niet overschrijdt. Hiermee is de verbinding beoordeeld als *negatief*. Zowel de treinverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal als de aanvullende buslijnen in het plangebied hebben capaciteit tot na 2050 en scoren daarmee *zeer positief*. Omdat de trein- en buslijnen genoeg capaciteit hebben, beoordelen we Trein 2A in zijn totaliteit als *positief*. Doordat het kantelpunt van zowel de trambinding met de binnenring rond 2040 ligt, beoordelen we Trein 2A niet als zeer positief.	
Trein 2C De beoordeling op capaciteit (onderdeel van doelbereik) van alle OV-lijnen is *positief* en betekent dat er ruim voldoende capaciteit is om tot 2040 de OV-reizigers te kunnen verwerken. De tramverbinding tussen de Minervahaven en de binnenring heeft het kantelpunt rond 2040, waarbij de normcapaciteit ruim wordt overschreden. Vanaf 2040 heeft deze tramverbinding een te hoge bezetting. Hiermee is deze verbinding beoordeeld als *zeer negatief*. Zowel de trein- als de sneltramverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal hebben capaciteit tot na 2050. De sneltram heeft daarnaast nog een ruime restcapaciteit en kan de vervoersvraag makkelijk verwerken. Hierdoor scoort de trein- en sneltramverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal *zeer positief*. De aanvullende buslijn kan de vervoersvraag tussen 2040 en 2050 niet volledig afwikkelen, maar kan met frequentieverhogingen worden geoptimaliseerd om extra reizigers op te vangen. Het verhogen van de frequentie is haalbaar in relatie tot de omgeving. Hierdoor scoort de aanvullende bus als *positief*. Omdat de trein en de sneltram genoeg capaciteit hebben, beoordelen we Trein 2C als *positief*. Door dat het kantelpunt van de tramverbinding met de binnenring rond 2040 ligt en de busverbinding tussen 2040 en 2050 ligt, beoordelen we Trein 2C niet als zeer positief. Na	Positief
Metro 2A De beoordeling op capaciteit (onderdeel van doelbereik) van alle OV-lijnen is *negatief* en betekent dat er onvoldoende capaciteit is om in 2040 de OV-reizigers te kunnen verwerken. De tramverbinding tussen de Minervahaven en de binnenring heeft het kantelpunt rond 2040, waarbij de lijnbezetting de normcapaciteit raakt maar niet overschrijdt. Hiermee is de verbinding beoordeeld als *negatief*. De metroverbinding tussen Sloterdijk en Hemknoop kan de vervoersvraag tot na 2050 verwerken en wordt als *zeer positief* beoordeeld. Daarentegen wordt de HOV-busverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal die functioneert als verlengstuk van de oost-westverbinding tussen metrostation Hemknoop en Amsterdam Centraal beoordeeld als *negatief*. Voor deze HOV-buslijn ligt het kantelpunt rond 2040. Deze HOV-verbinding rijdt daarbij met de hoogste mogelijke frequenties in relatie tot het effect op de omgeving. De aanvullende buslijnen vanuit Alfadriehoek en de Minervahaven hebben ook het kantelpunt	Zeer negatief

rond 2040 en lopen eveneens tegen hun normcapaciteit aan. Ook deze twee aanvullende buslijnen worden beoordeeld als *negatief*. We beoordelen Metro 2A als *zeer negatief* op kantelpunt omdat voor de meeste verbindingen het kantelpunt rond 2040 ligt en er geen mogelijkheden zijn om de frequenties te verhogen.	
Metro 2C De beoordeling op capaciteit (onderdeel van doelbereik) van alle OV-lijnen is *neutraal* en betekent dat er voldoende capaciteit is om in 2040 de OV-reizigers te kunnen verwerken. De busverbindingen tussen de Hemknoop en Amsterdam Centraal, en Alfadriehoek en Amsterdam Centraal halteren op het Haarlemmerplein en functioneren daardoor als verbindingen richting de binnenring. Voor de eerstgenoemde busverbinding is het kantelpunt na 2050. Voor de andere busverbinding ligt het kantelpunt tussen 2040 en 2045. Deze busverbinding functioneert als belangrijke drager en wordt weegt daarom zwaarder in de beoordeling voor de verbinding tussen Haven-Stad Zuid en de binnenring. Hierdoor is de verbinding beoordeeld als *negatief*. Zowel de trein- als metroverbinding tussen Sloterdijk en Hemknoop kan de vervoersvraag tot na 2050 verwerken en wordt als *zeer positief* beoordeeld. Daarentegen wordt de HOV-busverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal die functioneert als verlengstuk van de oost-westverbinding tussen metrostation Hemknoop en Amsterdam Centraal beoordeeld als *negatief*. Voor deze HOV-buslijn ligt het kantelpunt rond 2040 en schommelt de bezetting rond de normcapaciteit. Overigens rijdt deze HOV-verbinding daarbij met de hoogste mogelijke frequenties in relatie tot het effect op de omgeving. De aanvullende buslijnen vanuit Alfadriehoek en de Minervahaven hebben ook het kantelpunt rond 2040 en lopen eveneens tegen hun normcapaciteit aan. Ook deze twee aanvullende buslijnen worden beoordeeld als *negatief*. De metro en trein kunnen het aantal reizigers tot na 2050 aan. De aanvullende buslijnen die de verbinding met de binnenring verzorgen bereiken tussen 2040 en 2045 hun maximale capaciteit. Dit geldt ook voor de andere aanvullende buslijnen die een dragende functie hebben binnen deze oplossingsrichting. Vanwege de ruime capaciteit van metro en trein, maar met het kantelpunt van de aanvullende buslijnen tussen 2040 en 2045, beoordelen we Metro 2C als *neutraal* op het kantelpunt.	Neutraal
Metro 2D De beoordeling op capaciteit (onderdeel van doelbereik) van alle OV-lijnen is *neutraal* en betekent dat er voldoende capaciteit is om in 2040 de OV-reizigers te kunnen verwerken. De tramverbinding tussen de Minervahaven en de binnenring heeft het kantelpunt tussen 2040 en 2045. Hiermee is de verbinding beoordeeld als *neutraal*. Zowel de metro- als tramverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal kunnen de vervoersvraag tot na 2050 verwerken en wordt als *zeer positief* beoordeeld. Bovendien wordt de HOV-busverbinding tussen Sloterdijk en	Positief

Amsterdam Centraal die functioneert als ondersteuning van de oost-westverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal beoordeeld als *positief*. Voor deze HOV-buslijn ligt het kantelpunt rond 2050 en blijft de lijnbezetting onder de normcapaciteit mits de frequentie wordt verhoogd. Ook de aanvullende buslijn vanuit de Alfadriehoek heeft het kantelpunt tussen 2045 en 2050 en krijgen ook een *positieve* beoordeling. We beoordelen Metro 2D als *positief* op kantelpunt omdat voor de meeste verbindingen het kantelpunt na 2045 ligt. Omdat het kantelpunt van de tramverbinding met de binnenring in tussen 2040 en 2045 ligt, beoordelen we Metro 2D niet als zeer positief.	
Metro 4A De beoordeling op capaciteit (onderdeel van doelbereik) van alle OV-lijnen is *positief* en betekent dat er ruim voldoende capaciteit is om in 2040 de OV-reizigers te kunnen verwerken. De tramverbinding tussen de Minervahaven en de binnenring heeft het kantelpunt rond 2040, waarbij de lijnbezetting de normcapaciteit raakt. Hiermee is de verbinding beoordeeld als *negatief*. Deze oplossingsrichting is de enige waarbij de verbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal volledig wordt gefaciliteerd door een metroverbinding. Het kantelpunt van deze metroverbinding is (ver) na 2050, want in 2050 heeft de verbinding een ruime restcapaciteit. Daarmee beoordelen we de verbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal als *zeer positief*. De aanvullende buslijn kan de vervoersvraag tussen 2040 en 2050 niet volledig afwikkelen, maar kan met flinke frequentieverhogingen worden geoptimaliseerd om extra reizigers op te vangen. Het verhogen van de frequentie is haalbaar in relatie tot de omgeving. Hierdoor beoordelen we de aanvullende bus tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal via de Minervahaven als *positief*. Omdat de metro en de aanvullende buslijn voldoende capaciteit hebben, beoordelen we Metro 4A als *positief*. Echter, door dat het kantelpunt van de tramverbinding met de binnenring tussen 2040 en 2045 ligt, beoordelen we Metro 4A niet als zeer positief. Vanwege de impact op de omgeving is het ook niet realistisch om de frequenties van deze verbinding te verhogen.	Positief
Metro 6A De beoordeling op capaciteit (onderdeel van doelbereik) van alle OV-lijnen is *neutraal* en betekent dat er voldoende capaciteit is om in 2040 de OV-reizigers te kunnen verwerken. De tramverbinding tussen de Minervahaven en de binnenring heeft het kantelpunt tussen 2040 en 2045. Hiermee is de verbinding beoordeeld als *neutraal*. Zowel de metro- als tramverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal kan de vervoersvraag tot na 2050 verwerken en wordt als *zeer positief* beoordeeld. Bovendien heeft de HOV-busverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal die functioneert als ondersteuning van de oost-westverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal het kantelpunt rond. De	Neutraal

andere aanvullende buslijn heeft het kantelpunt tussen 2040 en 2045 en daarmee beoordelen we de aanvullende buslijnen als *neutraal*. Vanwege de ruime capaciteit van metro en trein, maar met het kantelpunt van de tramverbinding naar de binnenring en aanvullende buslijnen tussen 2040 en 2045, beoordelen we Metro 2C als *neutraal* op het kantelpunt.	
Tram 2 De beoordeling op capaciteit (onderdeel van doelbereik) van alle OV-lijnen is *positief* en betekent dat er ruim voldoende capaciteit is om in 2040 de OV-reizigers te kunnen verwerken. De tramverbinding tussen de Minervahaven en de binnenring heeft het kantelpunt rond 2040, waarbij de normcapaciteit ruim wordt overschreden. Vanaf 2040 heeft deze tramverbinding een te hoge bezetting. Hiermee is deze verbinding beoordeeld als *zeer negatief*. De sneltramverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal heeft capaciteit tot na 2050. Hierdoor scoort de sneltramverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal *zeer positief*. De aanvullende buslijn kan de vervoersvraag tussen 2040 en 2050 niet volledig afwikkelen, maar kan met frequentieverhogingen worden geoptimaliseerd om extra reizigers op te vangen. Het verhogen van de frequentie is haalbaar in relatie tot de omgeving. Hierdoor de aanvullende bus als *positief*. Omdat sneltram genoeg capaciteit heeft, beoordelen we Tram 2 als *positief*. Door dat het kantelpunt van de tramverbinding met de binnenring rond 2040 ligt en de busverbinding tussen 2040 en 2050 ligt, beoordelen we Tram 2 niet als zeer positief.	Positief
Bus 1A De beoordeling op capaciteit (onderdeel van doelbereik) van alle OV-lijnen is *neutraal* en betekent dat er voldoende capaciteit is om in 2040 de OV-reizigers te kunnen verwerken. De tramverbinding tussen de Minervahaven en de binnenring heeft het kantelpunt rond 2040, waarbij de normcapaciteit ruim wordt overschreden. Vanaf 2040 heeft deze tramverbinding een te hoge bezetting. Hiermee is deze verbinding beoordeeld als *zeer negatief*. De oost-westverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal wordt gefaciliteerd door een snelbusverbinding. Deze busverbinding heeft het kantelpunt tussen 2040 en 2045. Daarmee beoordelen we deze verbinding als *neutraal*. De aanvullende buslijn kan de vervoersvraag tussen 2040 en 2050 niet volledig afwikkelen, maar kan met flinke frequentieverhogingen worden geoptimaliseerd om extra reizigers op te vangen. Het verhogen van de frequentie is haalbaar in relatie tot de omgeving. Hierdoor beoordelen we de aanvullende bus tussen Alfadriehoek en Amsterdam Centraal als *positief*. Omdat de snelbus het kantelpunt heeft tussen 2040 en 2045 en de belangrijkste verbinding is van de oplossingsrichting en de tram tussen Minervahaven en de binnenring het kantelpunt heeft rond 2040, beoordelen we oplossingsrichting Bus 1A als *negatief* op het kantelpunt.	Negatief

Complexiteit	Beoordeling
Trein 2A Het ombouwen van Trein 2A naar een OV-systeem met een gesloten metroringlijn levert naar verwachting geen grote technische of ruimtelijke aandachtspunten op. Er zijn geen raakvlakken tussen het treinstation Hemknoop en de bouw van de metroringlijn. Hierdoor kan het treinstation blijven functioneren als hoogwaardig OV tijdens de bouw van de metroringlijn. Het treinstation Hemknoop wordt na de ombouw niet meer gebruikt en is daarmee een desinvestering. Ook de investering in de tramverbinding tussen Hemknoop, via Minervahaven naar de binnenring zal deels overbodig zijn. De keerlus bij Hemknoop en het tracé tussen Hemknoop en Minervahaven gaan niet meer gebruikt worden in als de metroringlijn gesloten wordt. Daarentegen maakt het tramtracé tussen de Minervahaven en de binnenring wél onderdeel uit van dit OV-systeem. Aangezien in Trein 2A geen veranderingen aan het metrospoor worden gedaan, zal de gehele metro-infrastructuur nog moeten worden aangelegd tussen Isolatorweg en Amsterdam Centraal. Omdat een groot deel van de investeringen in Trein 2A bij de ombouw verloren gaan en de bijdrage aan de gesloten metroringlijn nihil is, beoordelen we Trein 2A als *negatief* op mate van complexiteit.	Negatief
Trein 2C Bij het ombouwen van Trein 2C naar een OV-systeem met een gesloten metroringlijn verwachten we geen grote technische of ruimtelijke knelpunten. Er zijn geen raakvlakken tussen het treinstation Hemknoop en de sneltramverbinding en de bouw van de metroringlijn. Hierdoor kunnen het treinstation en de sneltram blijven functioneren als hoogwaardig OV tijdens de bouw van de metroringlijn. De investeringen in treinstation Hemknoop en de traminfrastructuur voor de sneltram worden na de ombouw niet meer gebruikt. Omdat in Trein 2C geen aanpassingen aan het metrospoor worden gedaan, zal de volledige metro-infrastructuur nog gerealiseerd moeten worden. Alleen de investering in de reguliere tram tussen Minervahaven en de binnenring is onderdeel binnen een OV-systeem waar met de metroringlijn als belangrijke drager. Omdat de investering in het treinstation Hemknoop en de sneltram bij de ombouw verloren gaan en de bijdrage aan de gesloten metroringlijn nihil is, beoordelen we Trein 2C als *zeer negatief* op mate van complexiteit.	Zeer negatief
Metro 2A Bij het ombouwen van Metro 2A naar een OV-systeem met een gesloten metroringlijn verwachten we geen grote technische of ruimtelijke knelpunten. Tijdens het bouwen van de metroverbinding tussen Hemknoop en Amsterdam	Zeer positief

Centraal ondervindt het OV-netwerk geen significante hinder, waardoor het systeem operationeel kan blijven. De investering in metrostation Hemknoop draagt direct bij aan de ontwikkeling van de gesloten metroringlijn, omdat het metrospoor vanaf de keersporen bij Hemknoop kan worden doorgetrokken. Aangezien het metrospoor al doorgetrokken is vanaf metrostation Isolatorweg naar metrostation Hemknoop wordt, is de resterende investering in het sluiten van de metroringlijn lager. Ook de investering in de tram tussen Minervahaven en de binnenring sluit aan op een OV-systeem met de metroringlijn als belangrijke drager. Omdat de gesloten metroringlijn een directe uitbreiding vormt van Metro 2A, er geen desinvesteringen zijn en de ombouw weinig complexiteit oplevert, beoordelen we Metro 2A als zeer positief op mate van complexiteit.	
Metro 2C Bij het ombouwen van Metro 2C naar een OV-systeem met een gesloten metroringlijn verwachten we geen grote technische of ruimtelijke knelpunten. Omdat het metrospoor vanaf de keersporen nabij Hemknoop zonder grote impact op andere OV-modaliteiten ondergronds kan worden verlengd, is de complexiteit van de ombouw relatief gering. De investering in treinstation Hemknoop draagt niet bij aan de gesloten metroringlijn en wordt na de ombouw niet benut. Het treinstation Hemknoop is daardoor een desinvestering. Metrostation Hemknoop is onderdeel van Metro 2C en sluit goed aan op de verdere ontwikkeling van een gesloten metroringlijn. Daarnaast moet de tramverbinding tussen Minervahaven en de binnenring nog volledig worden aangelegd om aansluiting op het metrosysteem te realiseren. Omdat de investering in treinstation Hemknoop verloren gaat, de tramverbinding tussen Minervahaven en de binnenring compleet aangelegd moet worden, maar metrostation Hemknoop gedeeltelijk bijdraagt aan de gesloten metroringlijn, beoordelen we Metro 2C als *neutraal* op mate van complexiteit.	Neutraal
Metro 2D Bij het ombouwen van Metro 2D naar een OV-systeem met een gesloten metroringlijn verwachten we geen grote technische of ruimtelijke aandachtspunten. Omdat het metrospoor vanaf de keersporen nabij Hemknoop zonder noemenswaardige impact op andere OV-modaliteiten ondergronds verlengd kan worden, is de complexiteit van het ombouwen gering. De investering in metrostation Hemknoop levert direct een bijdrage aan de gesloten metroringlijn. Aangezien het metrospoor al doorgetrokken is vanaf metrostation Isolatorweg naar metrostation Hemknoop wordt, is de resterende investering in het sluiten van de metroringlijn lager. Ook de investering in de tram tussen Minervahaven en de binnenring sluit aan op het OV-systeem met de gesloten metroringlijn als belangrijke drager. Door realisatie van de metroringlijn wordt de functie van de tram tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal naar verwachting overbodig. Deze tramverbinding, inclusief de keerlus ten behoeve van eindhalte Hemknoop, kan worden beschouwd als desinvestering.	Zeer positief

Omdat de gesloten metroringlijn een directe uitbreiding vormt van Metro 2D, de desinvestering aanzienlijk lager is ten opzichte van andere oplossingsrichtingen en de ombouw weinig complexiteit oplevert, beoordelen we Metro 2D als *zeer positief* op mate van complexiteit.	
Metro 4A Bij het ombouwen van oplossingsrichting Metro 4A naar een OV-systeem met een gesloten metroringlijn zijn er aanzienlijke technische en ruimtelijke aandachtspunten. Ten eerste bevindt een deel van gerealiseerde bovengrondse metroverbinding tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal zich op de locatie waar het ondergrondse metrotracé moet worden gerealiseerd. Dit betekent dat voor de bouw van de ondergrondse metroverbinding tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal, het metrotracé buiten werking dient worden gesteld. Hierdoor is een langere periode geen goed OV tussen Haven-Stad Zuid en Amsterdam Centraal. De desinvestering voor het metrotracé en metrostation Nassauplein is significant. Daarentegen draagt de investering in metrostation Hemknoop en de tram tussen Minervahaven en de binnenring wel bij aan de metroringlijn. Vanwege de zeer complexe ombouw en de beperkte bijdrage van bestaande investeringen beoordelen we Metro 4A als *zeer negatief* op mate van complexiteit. Ook door de gigantische investering kunnen we Metro 4A niet anders beoordelen dan *zeer negatief.*	Zeer negatief
Metro 6A Bij het ombouwen van oplossingsrichting Metro 6A naar een OV-systeem met een gesloten metroringlijn zijn er technische en ruimtelijke aandachtspunten. Het realiseren van de metroringlijn is complex, doordat deze moet aansluiten op het tracé tussen metrostation Hemknoop en metrostation Zaanstraat. Dit betekent dat het metrotracé tussen Hemknoop en Zaanstraat tijdelijk niet gebruikt kan worden en heeft daardoor impact op de bereikbaarheid het Westerpark en de Spaarndammerbuurt. Het metrostation Zaanstraat wordt na de ombouw niet meer gebruikt en is daarmee een desinvestering. De investeringen in metrostation Hemknoop en de tram tussen Minervahaven en de binnenring sluiten goed aan op de metroringlijn, alleen metrostation Zaanstraat wordt na de ombouw niet meer gebruikt. Omdat Metro 6A deels bijdraagt aan de metroringlijn, maar de bouw onder complexe omstandigheden plaatsvindt, beoordelen we Metro 6A als *neutraal* op mate van complexiteit.	Neutraal
Tram 2 Bij het ombouwen van oplossingsrichting Tram 2 naar een OV-systeem met een gesloten metroringlijn verwachten we geen grote technische of ruimtelijke aandachtspunten. Er zijn geen raakvlakken tussen de sneltramverbinding en de	Negatief

bouw van de metroringlijn, hierdoor kan de sneltramverbinding blijven functioneren als hoogwaardig OV tijdens de bouw van de metroringlijn. De investeringen in de sneltram worden na de ombouw echter niet meer gebruikt en zijn daardoor een desinvestering. Omdat in Tram 2 geen aanpassingen aan het metrospoor worden gedaan, zal de volledige metro-infrastructuur nog gerealiseerd moeten worden. Alleen de investering in de tram tussen Minervahaven en de binnenring sluit aan op het systeem met de gesloten metroringlijn. Omdat de investeringen in oplossingsrichting Tram 2 bij ombouw verloren gaan en de bijdrage aan de metroringlijn zeer beperkt is, beoordelen we oplossingsrichting Tram 2 als *negatief* op mate van complexiteit.	
Bus 1A Bij het ombouwen van oplossingsrichting Bus 1A naar een OV-systeem met een gesloten metroringlijn verwachten we geen grote technische of ruimtelijke aandachtspunten. Er zijn geen raakvlakken tussen de snelbusverbinding en de bouw van de metroringlijn. Hierdoor kan de bustramverbinding blijven functioneren als hoogwaardig OV tijdens de bouw van de metroringlijn. De investeringen in de snelbus worden na de ombouw niet meer benut in de huidige vorm. Het is wel mogelijk om de aangelegde bus-infrastructuur te gebruiken voor een reguliere bus. De desinvestering van de busbaan is daardoor beperkt. Doordat in Bus 1A geen aanpassingen aan het metrospoor worden gedaan, zal de volledige metro-infrastructuur nog gerealiseerd moeten worden. De investering in de tram tussen Minervahaven en de binnenring sluit wel aan op het toekomstige metrosysteem. Omdat de investeringen in oplossingsrichting Bus 1A bij ombouw verloren gaan en de bijdrage aan de metroring zeer beperkt is, beoordelen we oplossingsrichting Bus 1A als *negatief* op mate van complexiteit.	Negatief

Flexibiliteit	**Beoordeling**
Trein 2A Trein 2A kan goed doorontwikkelen naar een OV-systeem waarbij de trein met station Hemknoop in combinatie met de sneltram de belangrijke drager is. De HOV-busbaan dient opgewaardeerd te worden naar een sneltram voor de verbinding tussen Sloterdijk, Hemknoop en Amsterdam Centraal. Het tramtracé tussen de Minervahaven en Hemknoop is een desinvestering. Bij een OV-systeem met de metro als belangrijke drager dan wordt treinstation Hemknoop niet meer benut en is dit een desinvestering. Ook moet de gehele metro-infrastructuur nog worden gebouwd. Bij een tram- of busnetwerk als belangrijke drager van het OV-systeem, is alleen treinstation Hemknoop een desinvestering. De extra investeringen voor deze OV-systemen bestaan uit sneltram- en tramverbindingen of snelbusverbindingen.	Negatief

Doordat treinstation Hemknoop dat in de meeste OV-systemen als desinvestering geldt en dat er nog significante aanvullende investeringen om de OV-systemen te realiseren nodig zijn beoordelen we Trein 2A als *negatief* op mate van flexibiliteit.	
Trein 2C Trein 2C kan zeer goed doorontwikkelen naar een OV-systeem waarbij de trein met station Hemknoop in combinatie met de sneltram de belangrijke drager is. Naast de aanwezigheid van treinstation Hemknoop is ook de sneltramverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal via Hemknoop al gerealiseerd in Trein 2C. Bij doorontwikkeling naar een OV-systeem met de metro als belangrijke drager dan worden treinstation Hemknoop en de sneltramverbinding niet meer benut en resulteert dit in een significante desinvestering. Tot slot moet de gehele metro-infrastructuur nog worden gebouwd. In een OV-systeem met de tram als belangrijke drager is alleen treinstation Hemknoop een desinvestering. De sneltramverbinding uit Trein 2C is de belangrijke drager van het OV-systeem met tram als belangrijke drager. Bij een busnetwerk als belangrijke drager van het OV-systeem, zijn het treinstation Hemknoop en de sneltram de desinvesteringen. De sneltramverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal wordt afgewaardeerd naar een HOV-busbaan. Dit kent het grote uitdagingen in het operationeel houden van deze verbinding en tegelijkertijd het ombouwen van de trambaan naar een busbaan. Doordat treinstation Hemknoop en de sneltram in de meeste OV-systemen als desinvestering geldt en de ombouw van trambaan naar busbaan complex is beoordelen we Trein 2C als *negatief* op mate van flexibiliteit.	Negatief
Metro 2A Bij de doorontwikkeling naar OV-systeem waarbij de trein met station Hemknoop in combinatie met de sneltram de belangrijke drager is, wordt het metrostation Hemknoop niet meer benut. Het metrostation Hemknoop is daardoor een desinvestering. De HOV-busbaan dient opgewaardeerd te worden naar een sneltram voor de verbinding tussen Sloterdijk, Hemknoop en Amsterdam Centraal. Metro 2A zeer goed aan op een OV-systeem met de metro als belangrijke drager. De metroverbindingen sluiten aan op metrostation Hemknoop en zijn daardoor een uitbreiding van de Metro 2A. In zowel een OV-systeem waarbij een sterk tram- of busnetwerk de belangrijke drager is voor Haven-Stad Zuid is Metro 2A is sprake van een desinvestering in het metrostation Hemknoop. De extra investeringen voor deze OV-systemen bestaan uit sneltram- en tramverbindingen of snelbusverbindingen.	Negatief

Omdat Metro 2A vooral geschikt is voor doorontwikkeling met metro als belangrijke drager en beperkt aansluit op OV-systemen waarbij andere OV-systemen als belangrijke drager gelden, beoordelen we Metro 2A als *negatief* op mate van flexibiliteit.	
Metro 2C Bij de doorontwikkeling naar OV-systeem waarbij de trein met station Hemknoop in combinatie met de sneltram de belangrijke drager is, wordt het metrostation Hemknoop niet meer benut. Het treinstation Hemknoop is onderdeel van de oplossingsrichting. De HOV-busbaan dient opgewaardeerd te worden naar een sneltram voor de verbinding tussen Sloterdijk, Hemknoop en Amsterdam Centraal. Bij de doorontwikkeling van Metro 2C naar een OV-systeem met de metro als belangrijke drager, sluiten de metroverbindingen aan op metrostation Hemknoop en zijn daardoor een uitbreiding van de Metro 2C. In dit OV-systeem wordt het treinstation Hemknoop niet benut en wordt beschouwd als desinvestering. Bij de doorontwikkeling naar een OV-systeem met tram- of busnetwerk als de belangrijke drager worden het trein- en metrostation bij Hemknoop niet meer benut en dit resulteert in een significante desinvestering. De extra investeringen voor deze OV-systemen bestaan uit sneltram- en tramverbindingen of snelbusverbindingen. Tot slot dient voor elk OV-systeem een tramverbinding worden aangelegd tussen de Minervahaven en de binnenring. Deze tramverbinding is geen onderdeel van Metro 2C. Vanwege significante desinvesteringen bij het doorontwikkelingen naar alle OV-systemen beoordelen we Metro 2C als *zeer negatief* op mate van flexibiliteit.	Zeer negatief
Metro 2D Bij de doorontwikkeling naar OV-systeem waarbij de trein met station Hemknoop in combinatie met de sneltram de belangrijke drager is, wordt het metrostation Hemknoop niet meer benut. Het metrostation Hemknoop is daardoor een desinvestering. De traminfrastructuur tussen Hemknoop en Spaarndammerstraat en tussen Haarlemmerplein en Amsterdam Centraal zal niet meer worden. De HOV-busbaan dient opgewaardeerd te worden naar een sneltram voor de verbinding tussen Sloterdijk, Hemknoop en Amsterdam Centraal. Metro 2D sluit zeer goed aan op een OV-systeem met de metro als belangrijke drager. De metroverbindingen sluiten aan op metrostation Hemknoop en zijn daardoor een uitbreiding van de oplossingsrichting. Enkel de traminfrastructuur tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal komt te vervallen en is de enige desinvestering uit Metro 2D. Bij een tram- of busnetwerk als belangrijke drager van het OV-systeem, is alleen metrostation Hemknoop een desinvestering. De extra investeringen voor deze	Negatief

OV-systemen bestaan uit sneltram- en tramverbindingen of snelbusverbindingen. De aanwezigheid van de traminfrastructuur tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal in Metro 2D draagt positief bij aan een OV-systeem waar een tramnetwerk als belangrijke drager geldt. Doordat Metro 2D alleen goed door te ontwikkelen is naar een OV-systeem met een metro als belangrijke drager, en minder goed kan door ontwikkelen naar de overige OV-systemen, beoordelen we Metro 2D als *negatief*.	
Metro 4A Bij de doorontwikkeling naar OV-systeem waarbij de trein met station Hemknoop in combinatie met de sneltram de belangrijke drager is, wordt het metrotracé naar Amsterdam Centraal niet meer benut. Deze metroverbinding is daardoor een desinvestering. Het treinstation Hemknoop dient gerealiseerd te worden op de locatie van het metrotracé en dat heeft grote impact tijdens de ombouw waarbij het metrotracé niet gebruikt kan worden. De HOV-busbaan dient opgewaardeerd te worden naar een sneltram voor de verbinding tussen Sloterdijk, Hemknoop en Amsterdam Centraal. Bij de ombouw van Metro 4A wordt uitgebreid naar een OV-systeem met metro als belangrijke drager, is dit complex om te realiseren. De oorzaak hiervan is dat het bovengrondse metrospoor tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal ligt op de locatie waar het ondergrondse metrospoor aangelegd moet worden. Het is zeer complex om operationeel te blijven en om te bouwen aan een ondergrondse verbinding. Naast de complexe ombouw is de aangelegde metro-infrastructuur tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal een zeer aanzienlijke desinvestering. In zowel een OV-systeem waarbij een groot tram- of busnetwerk de belangrijke drager is voor Haven-Stad Zuid wordt het metrotrace tussen Isolatorweg en Amsterdam Centraal niet meer benut en geldt dit als desinvestering. De extra investeringen voor deze OV-systemen bestaan uit sneltram- en tramverbindingen of snelbusverbindingen. Metro 4A is naar geen enkel OV-systeem goed door te ontwikkelen. Dit betekent dat wij Metro 4A beoordelen als *zeer negatief* op flexibiliteit.	Zeer negatief
Metro 6A Bij de doorontwikkeling naar OV-systeem waarbij waarbij de trein met station Hemknoop in combinatie met de sneltram de belangrijke drager is, wordt metrotracé Isolatorweg naar metrostation Zaanstraat niet meer benut. Deze metroverbinding is daardoor een desinvestering. Ook de tramverbinding tussen metrostation Zaanstraat en Amsterdam Centraal wordt niet meer benut en wordt beschouwd als desinvestering. De HOV-busbaan dient opgewaardeerd te worden naar een sneltram voor de verbinding tussen Sloterdijk, Hemknoop en Amsterdam Centraal. Ook het ombouwen naar een OV-systeem waarbij de metro als belangrijke drager is complex. Het realiseren van de metroringlijn is complex, doordat deze moet aansluiten op het tracé tussen metrostation Hemknoop en metrostation	Zeer negatief

Zaanstraat. Dit betekent dat het metrotracé tussen Hemknoop en Zaanstraat tijdelijk niet gebruikt kan worden en heeft daardoor impact op de bereikbaarheid het Westerpark en de Spaarndammerbuurt. Metrostation Hemknoop draagt wel bij aan de systemen met metro als belangrijke drager. Zo In zowel een OV-systeem waarbij een groot tram- of busnetwerk de belangrijke drager is voor Haven-Stad Zuid wost het metrotrace tussen Isolatorweg en Zaanstraat niet meer benut en geldt dit als desinvestering. Ook de tramverbinding tussen metrostation Zaanstraat en Amsterdam Centraal wordt niet meer benut en wordt beschouwd als desinvestering. De extra investeringen voor deze OV-systemen bestaan uit sneltram- en tramverbindingen of snelbusverbindingen. Doordat de beperkte ontwikkelmogelijkheden naar andere OV-systemen en de desinvesteringen bij de doorontwikkeling naar de OV-systemen met metro als belangrijke drager beoordelen we Metro 6A als *zeer negatief* op mate van flexibiliteit.	
Tram 2 Tram 2 kan goed doorontwikkelen naar een OV-systeem waarbij de trein met station Hemknoop in combinatie met de sneltram de belangrijke drager is. Alleen treinstation Hemknoop dient nog gebouwd te worden. Bij het ombouwen naar een OV-systeem met metro als belangrijke is de sneltraminfrastructuur een desinvestering. Deze verbinding wordt niet meer benut. Bovendien zal de gehele metro-infrastructuur gebouwd moeten worden. Tram 2 is goed door te ontwikkelen naar een OV-systeem waarbij een groot tramnetwerk de belangrijke drager is van Haven-Stad Zuid. Dit OV-systeem is een uitbreiding van oplossingsrichting Tram 2. Bij een busnetwerk als belangrijke drager van het OV-systeem moet de sneltramverbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam Centraal worden afgewaardeerd naar een HOV-busbaan. Dit kent het grote uitdagingen in het operationeel houden van deze verbinding en tegelijkertijd het ombouwen van de trambaan naar een busbaan. Doordat Tram 2 alleen goed door te ontwikkelen is naar een OV-systeem met een treinstation of tramnetwerk, en minder goed kan door ontwikkelen naar de overige OV-systemen, beoordelen we Tram 2 als *negatief*.	Negatief
Bus 1A Bij de doorontwikkeling naar OV-systeem waarbij waarbij de trein met station Hemknoop in combinatie met de sneltram de belangrijke drager is, moet het treinstation Hemknoop nog gebouwd worden. Daarbij komt dat de snelbus moet worden opgewaardeerd een sneltram. Dit kent het grote uitdagingen in het operationeel houden van deze verbinding en tegelijkertijd het ombouwen van de busbaan naar een trambaan.	Negatief

Bij het ombouwen naar een OV-systeem met metro als belangrijke is de sneltraminfrastructuur een desinvestering. Deze verbinding wordt niet meer benut. Bovendien zal de gehele metro-infrastructuur gebouwd moeten worden. Als Bus 1A wordt doorontwikkeld naar een OV-systeem waarbij een groot tramnetwerk als belangrijke drager geldt voor Haven-Stad Zuid dan dient de snelbusinfrastructuur opgewaardeerd te worden naar een sneltramverbinding. Dit kent het grote uitdagingen in het operationeel houden van deze verbinding en tegelijkertijd het ombouwen van de busbaan naar een trambaan. Bus 1A is goed door te ontwikkelen naar een OV-systeem waarbij een busnetwerk de belangrijke drager is van Haven-Stad Zuid. Dit OV-systeem is een uitbreiding van Bus 1A. Doordat Bus 1A alleen zeer goed naar een OV-systeem uit te breiden is met een groot busnetwerk, beoordelen we Bus 1A als *negatief*.	

Effecten op de leefomgeving

Achtergrondrapport ten behoeve van zeef 1

13 april 2026

MIRT-verkenning
OV-verbinding Sloterdijk - Amsterdam centrum

VALIDATIE EN AUTORISATIE

Document	Achtergrondrapport ten behoeve van zeef 1
Dossier	MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk – Amsterdam centrum
Documentnr.	Achtergrondrapport Effecten op de leefomgeving
Versienr.	1.0
Status	Definitief
Datum	13 april 2026

Omschrijving en toelichting versie	Datum	Versie
Pre-concept ter input voor werksessie	10 februari 2026	V0.1
Concept om te delen met externen	12 maart 2026	V0.2
Definitieve versie	13 april 2026	V1.0

COLOFON

Achtergrondrapport Effecten op de leefomgeving
MIRT-verkenning OVSA

Auteurs
Combinatie Arup-TAUW

Concept
Versie 1.0

13 april 2026

INHOUD

1. Inleiding 4

2. Beoordeling per subcriterium 6
2.1 Verkeer en verkeersveiligheid 6
2.2 Geluid 11
2.3 Cultureel erfgoed en archeologie 15
2.4 Externe veiligheid 20
2.5 Ecologie 24
2.6 Water 29
2.7 Klimaatbestendigheid 34
2.8 Ruimtelijke kwaliteit 39

3. Beoordeling per oplossingsrichting 46
3.1 Trein 2A 46
3.2 Trein 2C 48
3.3 Metro 2A 51
3.4 Metro 2C 53
3.5 Metro 2D 55
3.6 Metro 4A 57
3.7 Metro 6A 60
3.8 Tram 2 63
3.9 Bus 1A 65

4. Samenvatting en eindoordeel 67

Bijlage 1 - Omschrijving oplossingsrichtingen 75

1. INLEIDING

In deze rapportage is de achtergrondinformatie opgenomen van het criterium 'effect op de leefomgeving' ten behoeve van zeef 1[1]. Onderstaande tabel laat zien hoe het aspect effect op de leefomgeving in het criterium milieueffecten is uitgewerkt en wat onderzocht is in zeef 1. In bijlage 1 is een korte omschrijving opgenomen van de onderzochte oplossingsrichtingen.

Tabel 1.1 Uitwerking criterium effect op de leefomgeving zeef 1

Subcriteria	Toelichting	Beoordelingswijze
Verkeer en verkeersveiligheid	We onderzoeken de mate waarin een oplossingsrichting een negatief of positief effect heeft op verkeersveiligheid, oversteekbaarheid, barrièrewerking, fietsnetwerk en doorstroming wegennetwerk.	Kwalitatief (o.a. o.b.v. verkeersmodel)
Geluid	We onderzoeken de mate waarin een oplossingsrichting de geluidshinder in de gebruiksfase positief of negatief beïnvloedt. We focussen ons op wat OVSA potentieel toevoegt aan het bestaande geluidsniveau. Dit doen we door op basis van het verkeersmodel per oplossingsrichting een kaart met routes en aantal vervoersbewegingen te combineren met een kaart met de huidige geluidbelasting vanuit weg en spoor. Vervolgens worden deze gecombineerd met een kaart met huidige bebouwing of die juridisch planologisch is vastgelegd. De akoestisch deskundigen beoordelen deze informatie op een aantal logische punten en kijken naar het effect van de oplossingsrichting op de geluidbelasting en het aantal mensen dat overlast ervaart.	Kwalitatief (o.a. o.b.v. GIS en uitkomsten verkeersmodel)
Ecologie	We onderzoeken de mate waarin een oplossingsrichting een negatief of positief effect heeft op ecologische structuur, hoofdgroenstructuur, hoofdbomenstructuur en monumentale bomen. We geven op basis van kaartmateriaal een inschatting van de mate waarin de hoofgroenstructuur en de ecologische structuur van Amsterdam worden geraakt en een inschatting van de mate waarin bomen en houtopstanden worden geraakt.	Kwalitatief (o.a. o.b.v. GIS-analyse)
Ruimtelijke kwaliteit	We onderzoeken de mate waarin een oplossingsrichting de ruimtelijke kwaliteit positief of negatief beïnvloedt. We kijken naar het effect van oplossingsrichtingen op bestaand gebruik en bestaande bebouwing of bebouwing die juridische planologisch is vastgelegd. Daarnaast gaan we expliciet in op of een oplossingsrichting nieuwe barrières veroorzaakt en brengen de sociale impact (o.a. kwetsbare groepen) van een oplossingsrichting in beeld.	Kwalitatief
Water	Bij dit subcriterium onderzoeken we de mate waarin een oplossingsrichting de waterhuishouding positief of negatief beïnvloedt. We kijken we naar de mate van verandering voor waterkwantiteit, waterveiligheid en het potentiële effect op	Kwalitatief (o.a. o.b.v. GIS-analyse)

[1] Met zeef 1 bedoelen we het tweede trechteringsmoment om van de shortlist naar kansrijke oplossingsrichtingen te komen.

Subcriteria	Toelichting	Beoordelingswijze
	grondwaterstroming door te beoordelen in welke mate een oplossingsrichting verschillende waterpeil(en) raakt.	
Cultureel erfgoed en archeologie	We onderzoeken de mate waarin monumenten (rijks- en gemeentelijke monumenten) en UNESCO werelderfgoed worden beïnvloed en de mate waarin archeologische waarden worden geraakt. We doen dit op basis van een GIS-analyse.	Kwalitatief (o.a. o.b.v. GIS-analyse)
Externe veiligheid	We onderzoeken de mate waarin door het toevoegen van een oplossingsrichting externe veiligheidsrisico's worden beperkt of geïntroduceerd, denk daarbij aan raakvlak met een risicobron, buisleiding of transportroutes gevaarlijke stoffen.	Kwalitatief (o.a. o.b.v. GIS-analyse)
Klimaatbestendigheid	Wanneer de andere thema's zijn beoordeeld volgt een werksessie waarin we kijken naar de mate waarin een oplossingsrichting klimaatbestendig is of eenvoudig kan worden gemaakt.	Kwalitatief

De oplossingsrichtingen zijn per subcriterium beoordeeld op een vijfpuntschaal (zie Tabel 1.2). De oplossingsrichtingen krijgen een score tussen ++ en - - op subcriterianiveau. Per subcriterium is dit beoordelingskader specifiek uitgewerkt om inzichtelijk te maken wanneer welke score is toegekend.

Tabel 1.2 Vijfpuntschaal beoordeling zeef 1

Score	Effect op de leefomgeving
++	Zeer positief effect
+	Positief effect
0	Geen effect
-	Negatief effect
- -	Zeer negatief effect

Bij een aantal subcriteria wordt gekeken naar meerdere indicatoren[2]. Het eindoordeel van zo'n subcriterium is dan niet per se het gemiddelde van de plussen en de minnen. Bepaalde indicatoren kunnen meer doorslaggevend zijn dan andere. Dit blijkt dan uit de motivering.

De opbouw van het document is als volgt:
In hoofdstuk 2 is per subcriterium het beoordelingskader weergegeven en de eindbeoordeling van de oplossingsrichtingen opgenomen. In hoofdstuk 3 zijn de eindbeoordelingen per oplossingsrichting samengevat. In hoofdstuk 4 is een integrale scoretabel opgenomen en zijn de oplossingsrichtingen van een eindoordeel voorzien voor het criterium 'effect op de leefomgeving'. In bijlage 1 is een korte omschrijving opgenomen van de onderzochte oplossingsrichtingen.

[2] Met indicatoren bedoelen we concrete onderwerpen waarop het subcriteria wordt onderzocht. Bijvoorbeeld het effect op ecologische groenstructuur bij ecologie.

2. BEOORDELING PER SUBCRITERIUM

2.1 Verkeer en verkeersveiligheid

2.1.1 Beoordelingskader

In het beoordelingskader in de volgende tabel zijn per indicator (dikgedrukt) de voorwaarden voor de score beschreven. De beoordeling is uitgevoerd op basis van de beschikbare informatie. De indicatoren zijn eerst afzonderlijk beoordeeld en vervolgens is op basis daarvan één totaalscore van dit subcriterium vastgesteld. Dit betekent bijvoorbeeld dat bij een positieve totaalscore indicatoren wel verschillend gescoord kunnen zijn, ook negatief, maar de score in totaal gezien wel positief is. In de motivatie van de score is dit dan toegelicht. In de vervolgfase worden de onderwerpen verder uitgewerkt en vormen zij randvoorwaarden voor de verder planontwikkeling.

Tabel 2.1 Vijfpuntschaal beoordeling subcriterium

Score	Effect op de leefomgeving	Motivatie score
++	Zeer positief effect	Verbetert de **verkeersveiligheid** in sterke mate door een sterke reductie in de kans op ongevallen (bijvoorbeeld vermijden conflicterende bewegingen of afname intensiteit) en/of een sterke bijdrage aan gevoel van veiligheid (bijvoorbeeld sterke verbetering van comfort en beleving), en/of; Verhoogt de **oversteekbaarheid** sterk (bijvoorbeeld door afname intensiteit op oversteekpunten of toename van aantal oversteekpunten), en/of; Vermindert de **barrièrewerking** sterk (bijvoorbeeld door toename beschikbare routes/alternatieven of afname van fysieke barrières), en/of; Verbetert de **doorstroming wegen** aanzienlijk voor meerdere modaliteiten (bijvoorbeeld door afname intensiteit en afname diversiteit verkeer), en/of; Verbetert de situatie voor **fietsers** aanzienlijk (bijvoorbeeld door toevoegingen van fietsverbindingen of groei in bereikbaarheid).
+	Positief effect	Verbetert de **verkeersveiligheid** door een reductie in de kans op ongevallen en/of een positieve bijdrage aan gevoel van veiligheid, en/of; Verhoogt de **oversteekbaarheid,** en/of; Vermindert de **barrièrewerking,** en/of; Verbetert de **doorstroming wegen** voor één of meerdere modaliteiten, en/of; Verbetert de situatie voor **fietsers.**
0	Geen effect	Geen of heel beperkt effect op **verkeersveiligheid**, en/of; Geen of heel beperkt effect op **oversteekbaarheid**, en/of; Verandert de **barrièrewerking** niet, en/of; Geen of heel beperkt effect op **doorstroming**, en/of; Geen of heel beperkt effect op **fietsers.**
-	Negatief effect	Verslechtert de **verkeersveiligheid** door een toename in de kans op ongevallen en/of een negatieve bijdrage aan gevoel van veiligheid, en/of; Vermindert de **oversteekbaarheid,** en/of; Vergroot de **barrièrewerking,** en/of; Verslechtert de **doorstroming wegen** voor één of meerdere modaliteiten, en/of; Verslechtert de situatie voor **fietsers.**

Score	Effect op de leefomgeving	Motivatie score
- -	Zeer negatief effect	Verslechtert de **verkeersveiligheid** sterk door een sterke toename in de kans op ongevallen (bijvoorbeeld sterke toename conflicterende bewegingen of toename intensiteit) en/of een negatieve bijdrage aan gevoel van veiligheid (bijvoorbeeld sterke afname van comfort en beleving), en/of; Vermindert de **oversteekbaarheid** aanzienlijk (bijvoorbeeld door toename intensiteit op oversteekpunten of afname van aantal oversteekpunten), en/of; Verhoogt de **barrièrewerking** substantieel (bijvoorbeeld door afname beschikbare routes/alternatieven of toename van fysieke barrières), en/of; Verslechtert de **doorstroming wegen** aanzienlijk voor meerdere modaliteiten (bijvoorbeeld door toename intensiteit en toename diversiteit verkeer), en/of; Verslechtert de situatie voor **fietsers** aanzienlijk (bijvoorbeeld door verdwijnen van fietsverbindingen of afname in bereikbaarheid).

2.1.2 Beoordeling

Tabel 2.2 Motivatie beoordeling per oplossingsrichting

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Trein 2A	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door meer OV-stromen (bussen en tram) waardoor het drukker en onoverzichtelijker wordt op de Spaarndammerdijk en Spaandammerstraat. **Oversteekbaarheid** neemt af door de zeer hoge frequentie van bus- en tramverkeer op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, waardoor oversteken lastiger en minder veilig wordt. **Barrièrewerking** verandert niet. De hogere frequentie van bus en tram vergroot de verkeersdrukte op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, maar binnen de bestaande infrastructuur blijft het effect per saldo neutraal. **Doorstroming wegen** verslechtert door de beperkte afname van autoverkeer en het meerijden van bussen in het reguliere verkeer zorgen voor druk op onder meer de Van Diemenstraat. De tram en het aanvullende busnetwerk veroorzaken extra belasting. Per saldo geen effect op **fietsers**. Door de komst van station Hemknoop verbetert de bereikbaarheid, maar langere wachttijden door extra OV-bewegingen en kruisingen zorgen voor nadelen. Meer ruimte op de Spaarndammerstraat verbetert het comfort. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.
Trein 2C	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door meer OV-stromen (twee tramlijnen en extra busverkeer) en onoverzichtelijke situatie op de Spaarndammerdijk met risico op onveilige situaties. De sneltram brengt extra veiligheidsrisico's met zich mee op kruispuntniveau door zijn hogere snelheid, waarbij met name de kruising met de A10 een verhoogde kans op ongevallen oplevert. Afscherming door hekwerk voorkomt ongewenste overstreekbewegingen, waardoor een afgeschermde tramlijn juist bijdraagt aan een verbetering van de verkeersveiligheid. **Oversteekbaarheid** neemt af door de twee tramlijnen en extra busverkeer leidt tot meer OV-bewegingen op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, waardoor oversteken lastiger en minder veilig wordt. **Barrièrewerking** wordt vergroot door de sneltram die vraagt om fysieke afscheidingen vanwege de hogere snelheid, wat de verbinding tussen beide zijden van de weg beperkt. Geen effect op **doorstroming wegen** doordat de tram deels op eigen baan rijdt, wat lokaal helpt, maar kruisingen zoals die met de A10 blijven complex en vragen extra aandacht. Per saldo geen effect op **fietsers**. Door de komst van station Hemknoop verbetert de bereikbaarheid, maar langere wachttijden door extra OV-bewegingen en kruisingen zorgen voor nadelen. Tegelijk zorgen extra tram- en busbewegingen voor langere wachttijden op sommige oversteken. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 2A	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door meer OV-stromen (bussen en tram) waardoor het drukker en onoverzichtelijker wordt op de Spaarndammerdijk en Spaandammerstraat. **Oversteekbaarheid** neemt af door de zeer hoge frequentie van bus- en tramverkeer op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, waardoor oversteken lastiger en minder veilig wordt. **Barrièrewerking** verandert niet. De hogere frequentie van bus en tram vergroot de verkeersdrukte op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, maar binnen de bestaande infrastructuur blijft het effect per saldo neutraal. **Doorstroming wegen** verslechtert door de tram en busverkeer wordt de belasting op bestaande wegen vergroot. De bus rijdt zonder vrije baan mee met het overige verkeer, wat met name op de Van Diemenstraat leidt tot verslechtering. Per saldo geen effect op **fietsers**. Door de komst van station Hemknoop verbetert de bereikbaarheid, maar langere wachttijden door extra OV-bewegingen en kruisingen zorgen voor nadelen. Meer ruimte op de Spaarndammerstraat verbetert het comfort. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.
Metro 2C	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door de hoge busfrequenties. De Spaarndammerdijk is iets overzichtelijker doordat er geen tram rijdt, maar twee buslijnen over de Willemsbrug vergroot de druk en daarmee de onveiligheid. **Oversteekbaarheid** neemt af door de zeer hoge frequentie van de bussen waardoor de druk op de oost-westverbinding en de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat toeneemt. Oversteken wordt lastiger en onveiliger. **Barrièrewerking** verandert niet. De hogere frequentie van bus vergroot de verkeersdrukte op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat. Het ontbreken van een tram maakt de situatie wel iets overzichtelijker, maar binnen de bestaande infrastructuur blijft het effect per saldo neutraal. **Doorstroming wegen** verslechtert door hoge busfrequenties, waarbij met name verkeer op de Willemsburg extra drukte ervaart met twee buslijnen. Het ontbreken van een tram voorkomt extra complexiteit. Geen effect op **fietsers**. Door de komst van station Hemknoop verbetert de bereikbaarheid. De hoge busfrequenties zorgen voor kans op langere wachttijden en kruisingen bij de Willemsbrug. Dit vermindert het comfort en de veiligheid. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.
Metro 2D	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door de aftakking bij Hemknoop en een dubbele tramstructuur ontstaat een complexe kruising tussen verschillende verkeersstromen (trams, bussen, fietsers en voetgangers). Op de Spaarndammerdijk wordt het onoverzichtelijk en onveiliger, wat leidt tot een negatief effect op verkeersveiligheid. **Oversteekbaarheid** neemt af door de zeer hoge frequentie van de bussen op de Spaarndammerdijk. Bovendien rijden er twee trams door de Spaarndammerstraat waardoor oversteken moeilijker en minder veilig wordt. **Barrièrewerking** verandert niet. De tramlijnen en de zeer hoge frequentie van bus zorgen voor meer verkeersdrukte op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat. Omdat dit binnen de bestaande infrastructuur gebeurt, blijft het totale effect neutraal. **Doorstroming wegen** verslechtert door toename busverkeer dat met reguliere verkeer meerijdt. Daarnaast zorgen twee tramlijnen voor extra druk op de verkeersafwikkeling bij de Willemsbrug. Per saldo geen effect op **fietsers**. Door de komst van station Hemknoop verbetert de bereikbaarheid. Tegelijk zorgen extra tram- en busbewegingen voor langere wachttijden op sommige oversteken. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 4A	+	**Verkeersveiligheid** neemt toe, omdat de metroverlenging OV-stromen van de weg haalt. Bussen rijden met lagere frequentie. Dit vermindert drukte en conflicten met fietsers en voetgangers. De Transformatorweg wordt ontzien, waardoor de situatie overzichtelijker en veiliger wordt. **Oversteekbaarheid** neemt toe door minder OV-voertuigen op straat en een lage busfrequentie op de Spaarndammerdijk en geen busverkeer op de Spaarndammerstraat. **Barrièrewerking** vermindert door de verschuiving van OV naar de metro. Daardoor is er minder OV-druk op straat en neemt de barrièrewerking op de Spaarndammerdijk af. Omdat er nog wel een tram rijdt door de Spaandammerstraat is het effect niet zeer positief. **Doorstroming wegen** verbetert doordat OV-bewegingen verschuiven naar de metro en minder OV over de weg wordt aangeboden. Hierdoor wordt de verkeersafwikkeling rustiger en neemt de doorstroming op de verschillende wegen toe. Positief effect op **fietsers** door de komst van nieuwe stations (Hemknoop en Nassauplein) die zorgen voor een verbeterde bereikbaarheid en kortere routes. Minder fietsdrukte door OV-verschuiving zorgen voor minder complexe kruisingen. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting positief, omdat meerdere indicatoren als positief zijn beoordeeld.
Metro 6A	0	**Verkeersveiligheid** neemt af door de aftakking bij station Zaanstraat en een dubbele tramstructuur ontstaat een complexe verkeerssituatie met veel kruisingen tussen verschillende verkeersstromen (trams, bussen, fietsers en voetgangers). Dat maakt het onoverzichtelijk en minder veilig. De kruising Spaarndammerstraat - Zaanstraat wordt hierbij een druk en risicovol punt, doordat de tram- en metrolijn aan de noordzijde van de bestaande spoorbundel de zichtlijnen veranderen en het kunstwerk wordt verbreed. Dit levert met name voor fietsers en voetgangers een onveilige situatie op. Door de komst van station Zaanstraat rijdt Tram 4 niet door de Spaarndammerstraat, waardoor deze oplossingsrichting niet zeer negatief scoort. **Oversteekbaarheid** verandert niet. De hoge frequentie van bus- en tramverkeer maakt oversteken moeilijker, maar door de Spaarndammerstraat rijdt alleen een tram, wat zorgt dat het daar rustiger en overzichtelijker is vergeleken met oplossingsrichtingen waar twee tramlijnen of een tramlijn en een bus door de Spaarndammerstraat rijden. **Barrièrewerking** verandert niet. De aftakking bij station Zaanstraat en de dubbele tramstructuur vergroten de barrièrewerking rond het viaduct en de Willemsbrug. Op de Spaarndammerstraat verandert de barrière beperkt, doordat hier alleen een tram wordt toegevoegd en het aantal OV-stromen daardoor minder is vergeleken met andere oplossingsrichtingen waar twee tramlijnen of een tramlijn en een bus door de Spaarndammerstraat rijden. **Doorstroming wegen** verslechtert door de tram en busverkeer wordt de belasting op bestaande wegen vergroot. De bus rijdt zonder vrije baan mee met het overige verkeer. Daarnaast ontstaat er op de Willemsbrug congestie doordat twee tramverbindingen elkaar kruisen. Geen effect op **fietsers** door de komst van nieuwe stations (Hemknoop en Zaanstraat) verbetert de bereikbaarheid en minder fietsdrukte. Tegelijk zorgen extra tram- en busbewegingen voor langere wachttijden op sommige oversteken. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat bij de meeste indicatoren geen significant effect optreedt.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Tram 2	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door meer OV-stromen (twee tramlijnen en extra busverkeer), wordt het op de Spaarndammerdijk onoverzichtelijk en neemt het risico op onveilige situatie toe. De sneltram brengt extra veiligheidsrisico's met zich mee op kruispuntniveau, waarbij met name de kruising met de A10 een verhoogde kans op ongevallen tussen auto en tram oplevert. Afscherming door hekwerk voorkomt ongewenste overstreekbewegingen, waardoor een afgeschermde tramlijn juist bijdraagt aan een verbetering van de verkeersveiligheid. **Oversteekbaarheid** neemt af doordat de twee tramlijnen en extra busverkeer leiden tot meer OV-bewegingen op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, waardoor oversteken lastiger en minder veilig wordt. **Barrièrewerking** wordt vergroot door de sneltram die vraagt om fysieke afscheidingen vanwege de hogere snelheid, wat de verbinding tussen beide zijden van de weg beperkt. **Doorstroming wegen** verbetert doordat de tram deels op eigen baan rijdt wordt het rustiger op de weg voor regulier verkeer. Het ontbreken van een nieuw trein- of metrostation voorkomt extra verkeersbewegingen. Geen effect op **fietsers** door ontbreken nieuw trein- of metrostation ontstaan er geen extra fietsstromen. Tegelijk zorgen extra tram- en busbewegingen voor langere wachttijden op sommige oversteken. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.
Bus 1A	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door meer OV-stromen via bus en tram, wordt het op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat onoverzichtelijk en neemt het risico op onveilige situatie toe. De snelbus brengt extra veiligheidsrisico's met zich mee op kruispuntniveau, waarbij met name de kruising met de A10 een verhoogde kans op ongevallen tussen auto en bus oplevert. Daarnaast rijdt de snelbus op eigen baan. De vrije baan wordt ingericht zonder hekwerken, maar met een verhoogde rijbaanscheiding, waarmee ongewenste oversteekbewegingen worden belemmerd. Dit maakt de kans op ongevallen kleiner, maar niet onmogelijk. **Oversteekbaarheid** neemt af door de hoge snelheid en frequentie van de bussen en tram leidt tot meer OV-bewegingen op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, waardoor oversteken lastiger en minder veilig wordt. **Barrièrewerking** wordt vergroot door de snelbus die vraagt om fysieke afscheidingen vanwege de hogere snelheid, wat de verbinding tussen beide zijden van de weg beperkt. **Doorstroming wegen** verbetert doordat de snelbus deels op eigen baan rijdt, wordt het rustiger op de weg voor regulier verkeer. Het ontbreken van een nieuw trein- of metrostation voorkomt extra verkeersbewegingen. Geen effect op **fietsers** door ontbreken nieuw trein- of metrostation ontstaan er geen extra fietsstromen. Tegelijk zorgen extra tram- en busbewegingen voor langere wachttijden op sommige oversteken. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.

Aandachtspunten voor het vervolg

Naar aanleiding van de beoordeling blijkt dat voor meerdere oplossingsrichtingen dezelfde aandachtspunten naar voren komen. In meerdere scenario's komen op de **Spaarndammerdijk** meerdere bus- en tramlijnen bij elkaar, wat kan leiden tot een complexe onoverzichtelijke situatie en barrièrewerking. Dit vraagt om een integrale inpassing. In het verlengde is de ruimte op de **Spaarndammerstraat** beperkt en is hiermee een aandachtspunt qua oversteekbaarheid en barrièrewerking. Daarnaast is de **Willemsbrug** een aandachtspunt in de oplossingsrichtingen indien extra tram-/busverbindingen over deze brug worden geleid. Dit heeft impact op de doorstroming en heeft effect op fietsers. Daarnaast is de **aansluiting van de tramlijn op Amsterdam CS** een aandachtspunt in verband met aanlanding van de pont. Dit heeft effect op de oversteekbaarheid. In enkele oplossingen is de **kruising met de A10** een aandachtspunt. Daarnaast vraagt in oplossingsrichting Trein 2A de **kruising van Tram 6 met de Nieuwe Hemweg** om specifieke aandacht, zeker in het geval dat de weg wordt opgewaardeerd naar 2x2 rijstroken. Deze opwaardering kan leiden tot een toename van verkeersintensiteit en hogere snelheden, waardoor zowel de verkeersveiligheid als de inpassing van de trambaan onder druk komen te staan.

2.2 Geluid

2.2.1 Beoordelingskader

In onderstaande tabel is te zien hoe de effecten van geluid van zeer positief (++) tot aan zeer negatief (--) worden beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd op basis van de beschikbare informatie. In de vervolgfase worden de onderwerpen verder uitgewerkt en vormen zij randvoorwaarden voor de verder planontwikkeling.

Tabel 2.3 Vijfpuntschaal beoordeling subcriterium

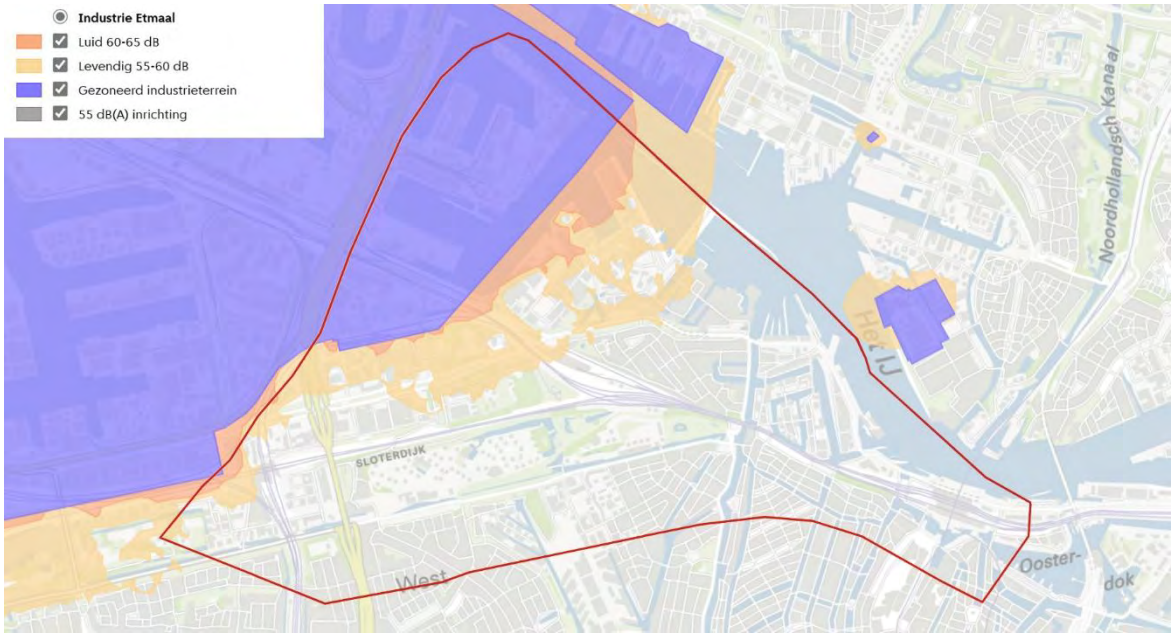
Score	Effect op de leefomgeving	Motivatie score
++	Zeer positief effect	Geluidbelasting in de omgeving neemt op grote schaal af en/of op kleine schaal sterk af.
+	Positief effect	Geluidsbelasting in de omgeving neemt op kleine schaal af.
0	Geen effect	Geluidbelasting neemt beperkt toe en af voor min of meer gelijk aantal woningen.
-	Negatief effect	Geluidsbelasting in de omgeving neemt op kleine schaal toe.
- -	Zeer negatief effect	Geluidsbelasting in de omgeving neemt op grote schaal toe en/of op kleine schaal sterk toe.

2.2.2 Beoordeling

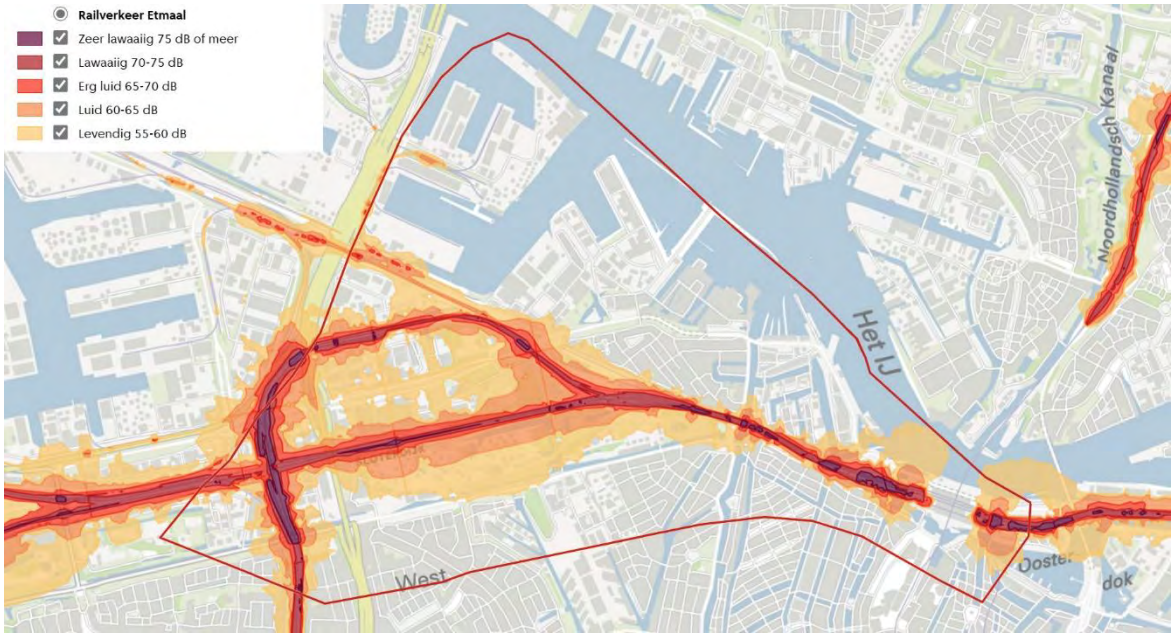
Voor de beoordeling van de effecten op geluid is de huidige geluidsbelasting van belang. In onderstaande figuren zijn de relevante geluidsbronnen weergegeven: wegverkeersgeluid, industriegeluid en spoorweggeluid.



Figuur 2.1 Wegverkeer (Bron: Quickscan huidige milieusituatie, 2025)



Figuur 2.2 Industriegeluid (Bron: Quickscan huidige milieusituatie, 2025)



Figuur 2.3 Railverkeer (Bron: Quickscan huidige milieusituatie, 2025)

Tabel 2.4 Motivatie beoordeling per oplossingsrichting

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Trein 2A	-	De **trein** maakt vooral gebruik van bestaand spoor. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er wordt één tramlijn toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** neemt ten opzichte van de referentiesituatie toe met nieuwe routes en een hogere frequentie. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan toe. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de toevoeging van één tramlijn.
Trein 2C	--	De **trein** maakt vooral gebruik van bestaand spoor. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er worden twee tramlijnen toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie waarbij grote routes afvallen, nieuwe routes worden toegevoegd en frequenties omhooggaan. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan plaatselijk toe en af. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege de toevoeging van twee tramlijnen.
Metro 2A	-	De **metro** is gebundeld met de bestaande spooromgeving. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er wordt één tramlijn toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de trams rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** neemt ten opzichte van de referentiesituatie toe met nieuwe routes en een hogere frequentie. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan toe. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de toevoeging van één tramlijn.
Metro 2C	0	De **trein** maakt vooral gebruik van bestaand spoor. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. De **metro** is gebundeld met de bestaande spooromgeving. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. Het aanvullend **busnetwerk** neemt ten opzichte van de referentiesituatie toe met nieuwe routes en een hogere frequentie. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan toe. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal omdat er geen significante toename van de geluidbelasting op de omgeving wordt verwacht.
Metro 2D	--	De **metro** is gebundeld met de bestaande spooromgeving. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er worden twee tramlijnen toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie waarbij enkele routes afvallen, nieuwe routes worden toegevoegd en frequenties omhooggaan. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan plaatselijk toe en af. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege de toevoeging van twee tramlijnen.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 4A	-	De **metro** is gebundeld met de bestaande spooromgeving, maar de spooromgeving dient daartoe wel verbreed te worden in zuidelijke richting over een lang traject. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan beperkt toe. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er wordt één tramlijn toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie waarbij grote routes afvallen, nieuwe routes worden toegevoegd en frequenties omhooggaan. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan plaatselijk toe en af. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de toevoeging van een tramlijn.
Metro 6A	--	De **metro** is gebundeld met de bestaande spooromgeving. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er worden twee tramlijnen toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie waarbij enkele routes afvallen, nieuwe routes worden toegevoegd en frequenties omhooggaan. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan plaatselijk toe en af. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege de toevoeging van twee tramlijnen.
Tram 2	--	De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er worden twee tramlijnen toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie waarbij grote routes afvallen, nieuwe routes worden toegevoegd en frequenties omhooggaan. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan plaatselijk toe en af. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege de toevoeging van twee tramlijnen.
Bus 1A	-	De **snelbus** rijdt grotendeels dezelfde route als de HOV-bus. Vanwege de hoge frequentie is een toename in de geluidbelasting op de omgeving te verwachten. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er wordt één tramlijn toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie waarbij grote routes afvallen, nieuwe routes worden toegevoegd en frequenties omhooggaan. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan plaatselijk toe en af. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de toevoeging van een tramlijn.

Aandachtspunten voor het vervolg

Op enkele locaties in het projectgebied is in de bestaande situatie al sprake van een hoge geluidsbelasting. De introductie van tramverbindingen is nieuw in het gebied en leidt tot een extra toename van geluidsbelasting, waarbij tramgeluid over het algemeen als hinderlijker wordt ervaren dan wegverkeer. Kritieke punten waar de toename ten opzichte van de huidige geluidsbelasting relevant is, zijn de **Minervahaven** (Tram 5 en Tram 6) en het gebied **rondom het Spaarndammerplantsoen en de Zaanstraat** (Tram 4). Ook langs de **Spaarndammerstraat en Spaarndammerdijk** kan cumulatie van wegverkeer- en tramgeluid optreden. De dubbelen tramstructuren in Metro 2D en Metro 6A bevinden zich op korte afstand van woonbebouwing. Mogelijke maatregelen, zoals het toepassen van raildempers of het verlagen van de rijsnelheid van de tram, moeten in het vervolg worden onderzocht.

2.3 Cultureel erfgoed en archeologie

2.3.1 Beoordelingskader

In het beoordelingskader in de volgende tabel zijn per indicator (dikgedrukt) de voorwaarden voor de score beschreven. De beoordeling is uitgevoerd op basis van de beschikbare informatie. De indicatoren zijn eerst afzonderlijk beoordeeld en vervolgens is op basis daarvan één totaalscore van dit subcriterium vastgesteld. Dat betekent dat bij een positieve totaalscore indicatoren dus wel verschillend gescoord kunnen zijn, ook negatief, maar de score in totaal gezien wel positief is. In de motivatie van de score is dit dan toegelicht. In de vervolgfase worden de onderwerpen verder uitgewerkt en vormen zij randvoorwaarden voor de verder planontwikkeling.

Tabel 2.5 Vijfpuntschaal beoordeling subcriterium

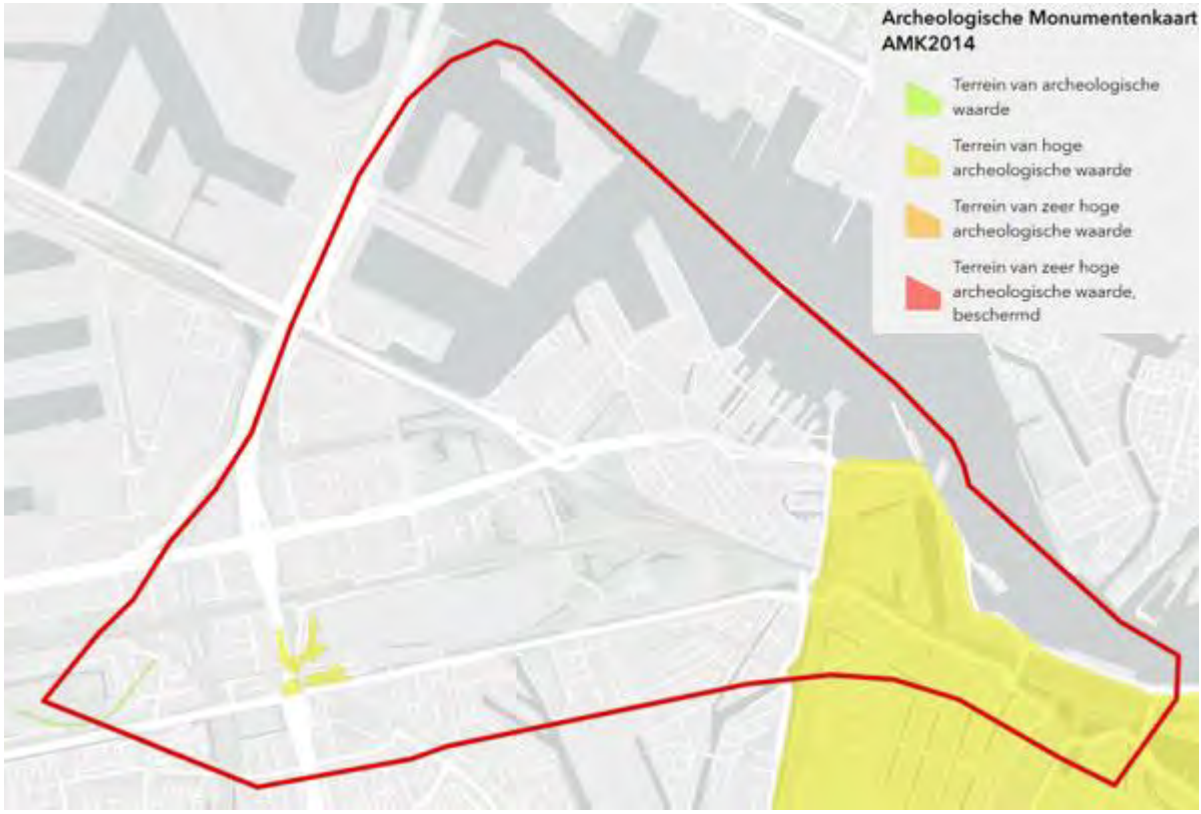
Score	Effect op de leefomgeving	Motivatie score
++	Zeer positief effect	Het ontwerp verkleint de kans op fysieke aantasting van **monumenten** en/of verbetert de zichtbaarheid in hoge mate, bijvoorbeeld door een gebouw dat een historische zichtlijn belemmert te slopen. Hierdoor wordt het monument beter zichtbaar, en/of; Het ontwerp verkleint de kans op fysieke aantasting van **UNESCO-werelderfgoed** en/of verbetert de zichtbaarheid in hoge mate, en/of; Het ontwerp is archeovriendelijk, waarbij **archeologische waarden** in de bodem behouden blijven en maakt ondergronds erfgoed publiekelijk zichtbaar.
+	Positief effect	Het ontwerp verkleint de kans op fysieke aantasting van **monumenten** en/of verbetert de zichtbaarheid, en/of; Het ontwerp verkleint de kans op fysieke aantasting van **UNESCO-werelderfgoed** en/of verbetert de zichtbaarheid, en/of; Het ontwerp is archeovriendelijk, waarbij **archeologische waarden** in de bodem behouden blijven, bijvoorbeeld door werkzaamheden te vermijden op waardevolle locaties of door ophoging toe te passen in plaats van ontgraving.
0	Geen effect	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is nihil. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is nihil.
-	Negatief effect	Mate waarin **monumenten** fysiek of door aantasting van zichtlijnen worden beïnvloed is matig tot groot, en/of; Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** fysiek of door aantasting van zichtlijnen wordt beïnvloed is matig tot groot, en/of; Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is hoog, omdat over delen van het traject volgens de gemeentelijke verwachtingskaarten, bekende vindplaatsen en historische elementen hoge archeologische verwachtingswaarden aan de orde zijn.
- -	Zeer negatief effect	Mate waarin **monumenten** fysiek of door aantasting van zichtlijnen worden beïnvloed is groot, en/of; Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** fysiek of door aantasting van zichtlijnen wordt beïnvloed is groot, en/of; Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is zeer hoog, omdat volgens de gemeentelijke verwachtingskaarten, bekende vindplaatsen en historische elementen op delen van het traject zeer hoge archeologische verwachtingswaarden aan de orde zijn.

2.3.2 Beoordeling

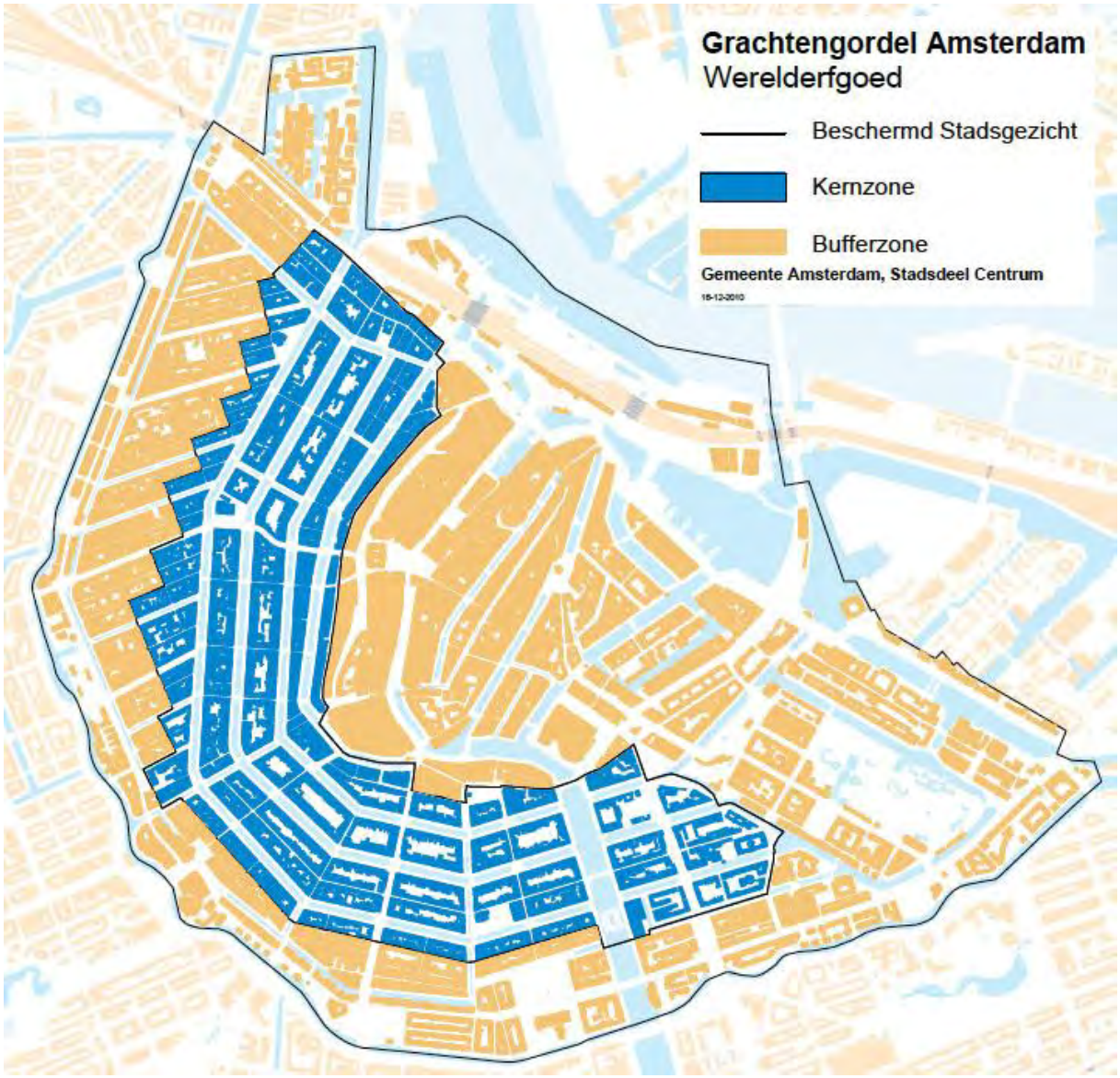
Voor de beoordeling van de effecten op cultureel erfgoed en archeologie is de ligging van monumenten, UNESCO-werelderfgoed en archeologische verwachting van belang. In onderstaande figuren zijn de relevante culturele en archeologische waarden weergegeven.



Figuur 2.4 Monumentale gebouwen (PIP OVSA, 2026)



Figuur 2.5 Archeologische monumentenkaart AMK2014 (PIP OVSA, 2026)



Figuur 2.6 UNESCO werelderfgoed en beschermd stadsgezicht

Tabel 2.6 Motivatie beoordeling per oplossingsrichting

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Trein 2A	-	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is nihil. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting hoog over grote delen van tracé Tram 6. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met gebieden waar een archeologische verwachting geldt.
Trein 2C	- -	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed kan zeer groot zijn ter hoogte van de kadeaanpassingen op tracé Tram 2. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed kan groot zijn ter hoogte van de kadeaanpassingen op tracé Tram 2. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting laag over de delen van tracé Tram 2 ter hoogte van de kades en hoog ter hoogte van de Spaarndammerdijk. Eventueel waterbodemonderzoek in kader van de kadeaanpassingen kostbaar kan zijn. De invloed is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting ook hoog over grote delen van tracé Tram 5. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege het raakvlak met monumenten en UNESCO-werelderfgoed op het tracé van Tram 2.
Metro 2A	-	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is nihil. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting hoog over grote delen van tracé Tram 5. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met gebieden waar een archeologische verwacht geldt.
Metro 2C	0	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is nihil. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is nihil. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal.
Metro 2D	- -	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is beperkt, maar bij de vormgeving van de drie tramhaltes op het oostelijk gedeelte van het tracé Tram 3 (tot aan de Willembrug) dient in het ontwerp mogelijk rekening gehouden te worden met de zichtlijnen. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten, voorgaand onderzoek en bekende (voormalige) historische elementen (zeer) hoog op het oostelijk gedeelte van het tracé Tram 3 (tot aan de Willembrug). De invloed is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting hoog over grote delen van tracé Tram 5 (en de delen van tracé Tram 3 die hiermee samenvallen). In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege het raakvlak met gebieden waar een archeologische verwacht geldt op het tracé van Tram 3 en 5.
Metro 4A	-	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is nihil. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten naar verwachting hoog over een lengte van ca. 200 m op tracé Metro 4 (ter hoogte van Westerpark). De invloed is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting ook hoog over grote delen van tracé Tram 5. Ook ter hoogte van de zuidelijke spooruitbreiding bij station Hemknoop is de impact naar verwachting hoog. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met gebieden waar een archeologische verwacht geldt.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 6A	- -	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is beperkt, maar bij de vormgeving van de drie tramhaltes op het oostelijk gedeelte van het tracé Tram 4 (tot aan de Willembrug) dient in het ontwerp mogelijk rekening gehouden te worden met de zichtlijnen. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten, voorgaand onderzoek en bekende (voormalige) historische elementen (zeer) hoog op het oostelijk gedeelte van het tracé Tram 4 (tot aan de Willembrug). De invloed is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting hoog over grote delen van tracé Tram 5 (en de delen van tracé Tram 4 die hiermee samenvallen). In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege het raakvlak met gebieden waar een archeologische verwacht geldt het tracé van Tram 4 en 5.
Tram 2	- -	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed kan zeer groot zijn ter hoogte van de kadeaanpassingen op tracé Tram 2. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed kan groot zijn ter hoogte van de kadeaanpassingen op tracé Tram 2. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting laag over de delen van tracé Tram 2 ter hoogte van de kades en hoog ter hoogte van de Spaarndammerdijk. Eventueel waterbodemonderzoek in kader van de kadeaanpassingen kostbaar kan zijn. De invloed is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting ook hoog over grote delen van tracé Tram 5. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege het raakvlak met monumenten en UNESCO-werelderfgoed op het tracé van Tram 2.
Bus 1A	- -	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed kan zeer groot zijn ter hoogte van de kadeaanpassingen op tracé Bus 1. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed kan groot zijn ter hoogte van de kadeaanpassingen op tracé Bus 1. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting laag over de delen van tracé Bus 1 ter hoogte van de kades en hoog ter hoogte van de Spaarndammerdijk. Eventueel waterbodemonderzoek in kader van de kadeaanpassingen kostbaar kan zijn. De invloed is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting ook hoog over grote delen van tracé Tram 5. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege het raakvlak met monumenten en UNESCO-werelderfgoed op het tracé van Bus 1.

Aandachtspunten voor het vervolg

Enkele oplossingsrichtingen scoren zeer negatief vanwege effecten op monumenten, UNESCO-werelderfgoed en archeologische waarden. Dit geldt onder meer voor Trein 2C, Tram 2 en Bus 1A, waar **kadeaanpassingen** een serieuze bedreiging vormen voor het aanzicht van aangrenzende monumenten. Afhankelijk van de uiteindelijke vormgeving kunnen deze aanpassingen bovendien invloed hebben op het stadsgezicht binnen het UNESCO-werelderfgoed van de Amsterdamse grachtengordel, waardoor de regelgeving de ontwerpmogelijkheden kan beperken.
Daarnaast ligt het oostelijke deel van de **tracés van Tram 4 en Tram 3 – tot aan de Willemsbrug** – binnen de UNESCO-bufferzone en binnen het rijksbeschermd stadsgezicht. Voor de drie geplande tramhaltes in dit gebied moet in het ontwerp rekening worden gehouden met zichtlijnen en de ruimtelijke kwaliteit van het historische stadsbeeld.

Ook op het gebied van archeologie zijn er risico's. In delen van de oplossingsrichtingen Metro 2D en Metro 6A, waaronder de tracés van Tram 3 en Tram 4, liggen zones met een archeologische verwachting. Hier kan sprake zijn van waardevolle archeologische resten, daarom is het vanuit archeologie van belang om in deze gebieden de bodemingrepen zoveel mogelijk te beperken.

2.4 Externe veiligheid

2.4.1 Beoordelingskader

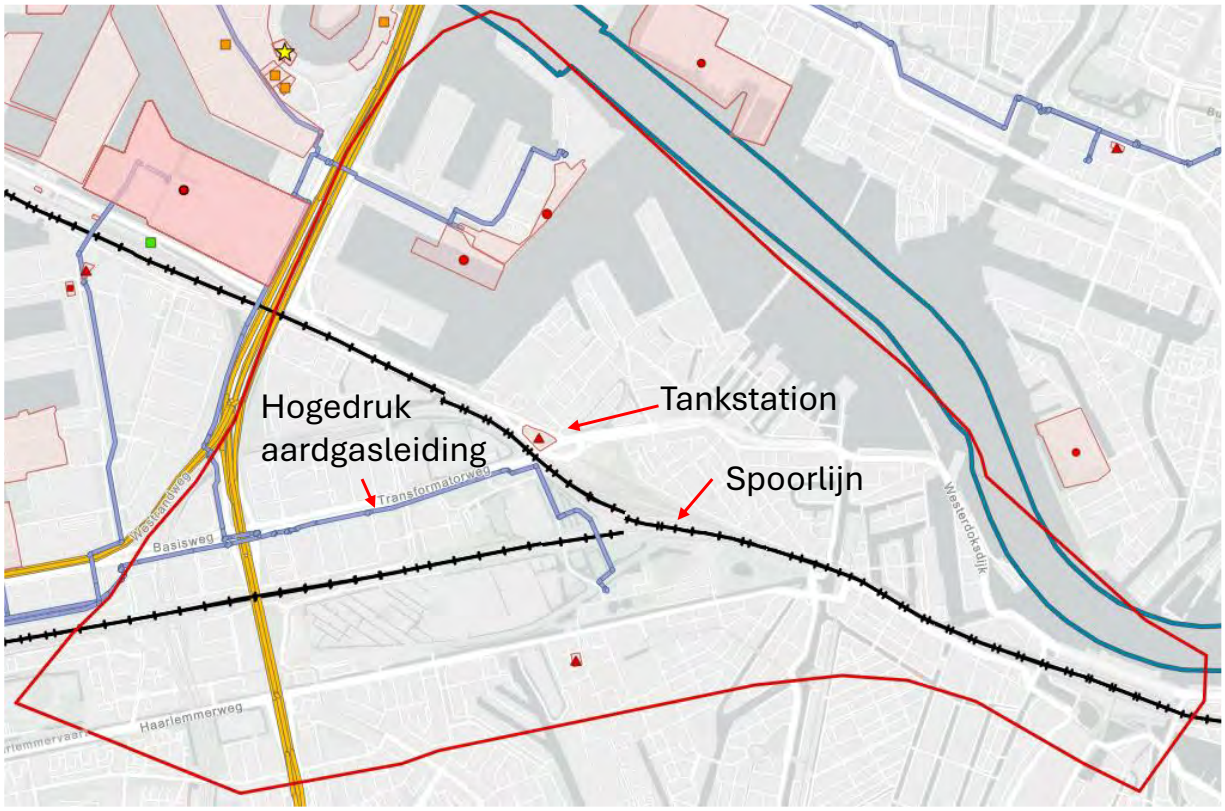
In onderstaande tabel is te zien hoe de effecten van externe veiligheid van zeer positief (++) tot aan zeer negatief (--) worden beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd op basis van de beschikbare informatie. In de vervolgfase worden de onderwerpen verder uitgewerkt en vormen zij randvoorwaarden voor de verder planontwikkeling.

Tabel 2.7 Vijfpuntschaal beoordeling subcriterium

Score	Effect op de leefomgeving	Motivatie score
++	Zeer positief effect	Er wordt een EV-risicobron met aandachtsgebieden en PR10^{-6} contour verwijderd (er ligt verder van deze EV-risicobron geen contour of aandachtsgebied die de OV-lijnen of nieuwe stationsgebouwen overlapt.)
+	Positief effect	Er wordt een EV-risicobron met aandachtsgebieden verwijderd (er ligt verder van deze EV-risicobron geen contour of aandachtsgebied die de OV-lijnen of nieuwe stationsgebouwen overlapt)
0	Geen effect	De nieuwe stationsgebouwen met voorzieningen overlappen niet met aandachtsgebieden of PR 10^{-6} contouren van de EV-risicobron. OV-lijnen of een nieuw stationsgebouw mogen wel aandachtsgebieden raken zolang het stationsgebouw geen voorzieningen heeft waardoor bijvoorbeeld (maar niet uitsluitend) winkelfunctie wordt toegekend aan het gebouw.
-	Negatief effect	Eén of meerdere nieuwe stationsgebouwen met voorzieningen overlappen (gedeeltelijk) met één of meerdere de aandachtsgebieden van deze risicobron.
- -	Zeer negatief effect	Eén of meerdere nieuwe stationsgebouwen overlappen (mogelijk) de PR 10^{-6} contour van een risicobron.

2.4.2 Beoordeling

Voor de beoordeling van de effecten op externe veiligheid is de ligging van risicobronnen en de mate waarin een oplossingsrichting kwetsbare functies toevoegt van belang. In de volgende figuur zijn de relevante risicobronnen weergegeven. Voor de beoordeling is vooral een **tankstation**, een **hogedruk aardgasleiding** en transportroute van gevaarlijke stoffen over een **spoorlijn** van belang. De verschillende modaliteiten (OV-lijnen) zijn op zichzelf niet kwetsbaar voor deze risicobronnen in het kader van externe veiligheid. Een stationsgebouw kan wel kwetsbaar zijn wanneer hier functies in komen die als kwetsbaar worden beschouwd, zoals de winkelfunctie. In de beoordeling is ervan uitgegaan dat in het stationsgebouw bij Hemknoop kwetsbare functies komen omdat dit stationsgebouw waarschijnlijk voorzieningen gaat bevatten die beschouwd moeten worden als winkelfunctie. Bij stations Nassauplein en Zaanstraat is ervan uitgegaan dat dit niet het geval is, deze stations worden dus als niet kwetsbaar beschouwd.



Figuur 2.7 Ligging risicobronnen en buisleidingen (PIP OVSA, 2026)

Tabel 2.8 Motivatie beoordeling per oplossingsrichting

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Trein 2A	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een keerlus gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Het stationsgebouw overlapt met het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Daarnaast overlapt het stationsgebouw ook met het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan erin resulteren dat (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) er aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.
Trein 2C	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een fietsenstalling gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Ook ligt dit gebouw in het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Als laatste overlapt met het stationsgebouw ook het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan er in resulteren (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) dat aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 2A	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een fietsenstalling gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Ook ligt dit gebouw in het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Als laatste overlapt met het stationsgebouw ook het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan erin resulteren dat (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) er aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.
Metro 2C	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een fietsenstalling gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Ook ligt dit gebouw in het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Als laatste overlapt met het stationsgebouw ook het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan erin resulteren dat (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) er aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.
Metro 2D	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een keerlus gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Het stationsgebouw overlapt met het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Daarnaast overlapt het stationsgebouw ook met het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan erin resulteren dat (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) er aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.
Metro 4A	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een fietsenstalling gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Ook ligt dit gebouw in het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Als laatste overlapt met het stationsgebouw ook het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan er in resulteren (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) dat aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 6A	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een fietsenstalling gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Ook ligt dit gebouw in het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Als laatste overlapt met het stationsgebouw ook het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan erin resulteren dat (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) er aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. Als gevolg van de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden scoort deze oplossingsrichting negatief. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.
Tram 2	0	De nieuwe stationsgebouwen met bijbehorende voorzieningen liggen niet binnen aandachtsgebieden of binnen de PR 10-6 contouren van de EV-risicobron. Er zijn daarom geen relevante raakvlakken in het kader van externe veiligheid. De score is daarom neutraal.
Bus 1A	0	De nieuwe stationsgebouwen met bijbehorende voorzieningen liggen niet binnen aandachtsgebieden of binnen de PR 10-6 contouren van de EV-risicobron. Er zijn daarom geen relevante raakvlakken in het kader van externe veiligheid. De score is daarom neutraal.

Aandachtspunten voor het vervolg

Voor het bepalen van effect is van belang of een object kwetsbaar is. De lijntracés en haltes zijn dat niet. Dus daar treden geen effecten op. Een stationsgebouw kan wel kwetsbaar zijn wanneer mensen daar langduriger verblijven, bijvoorbeeld als er een winkelfunctie of bijeenkomstfunctie in zit. Uitgangspunt voor beoordeling is dat in stationsgebouw bij Hemknoop kwetsbare functies komen.

Voor alle oplossingsrichtingen met een negatieve score geldt dat dit wordt veroorzaakt door de locatie van het nieuw te bouwen stationsgebouw Hemknoop. Dit gebouw overlapt met bestaande aardgasleidingen en ligt binnen het aandachtsgebied van de spoorlijn waar transport van gevaarlijke stoffen over plaatsvindt. In het vervolg moet rekening worden gehouden met het feit dat het raken van de aandachtsgebieden kan betekenen dat (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) aanvullende regels voor nieuwbouw gelden. Het gaat bijvoorbeeld om extra eisen op het gebied van brand- en explosieveiligheid of specifieke constructieve maatregelen aan het gebouw zelf (bijv. splintervrij glas, geen ramen aan risicozijde) om de veiligheid te waarborgen.

2.5 Ecologie

2.5.1 Beoordelingskader

In onderstaande tabel is te zien hoe de effecten van ecologie van zeer positief (++) tot aan zeer negatief (--) worden beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd op basis van de beschikbare informatie. In de vervolgfase worden de onderwerpen verder uitgewerkt en vormen zij randvoorwaarden voor de verder planontwikkeling.

Tabel 2.9 Vijfpuntschaal beoordeling subcriterium

Score	Effect op de leefomgeving	Motivatie score
++	Zeer positief effect	De oplossing draagt bij aan mogelijkheden voor natuurherstel.
+	Positief effect	De oplossing raakt geen van de gemeentelijke groenstructuren, en biedt kleine kansen.
0	Geen effect	De oplossing raakt geen of heel beperkt de gemeentelijke groenstructuren.
-	Negatief effect	De oplossing raakt gemeentelijke groenstructuren.
- -	Zeer negatief effect	De oplossing leidt tot een sterke aantasting van gemeentelijke groenstructuren.

2.5.2 Beoordeling

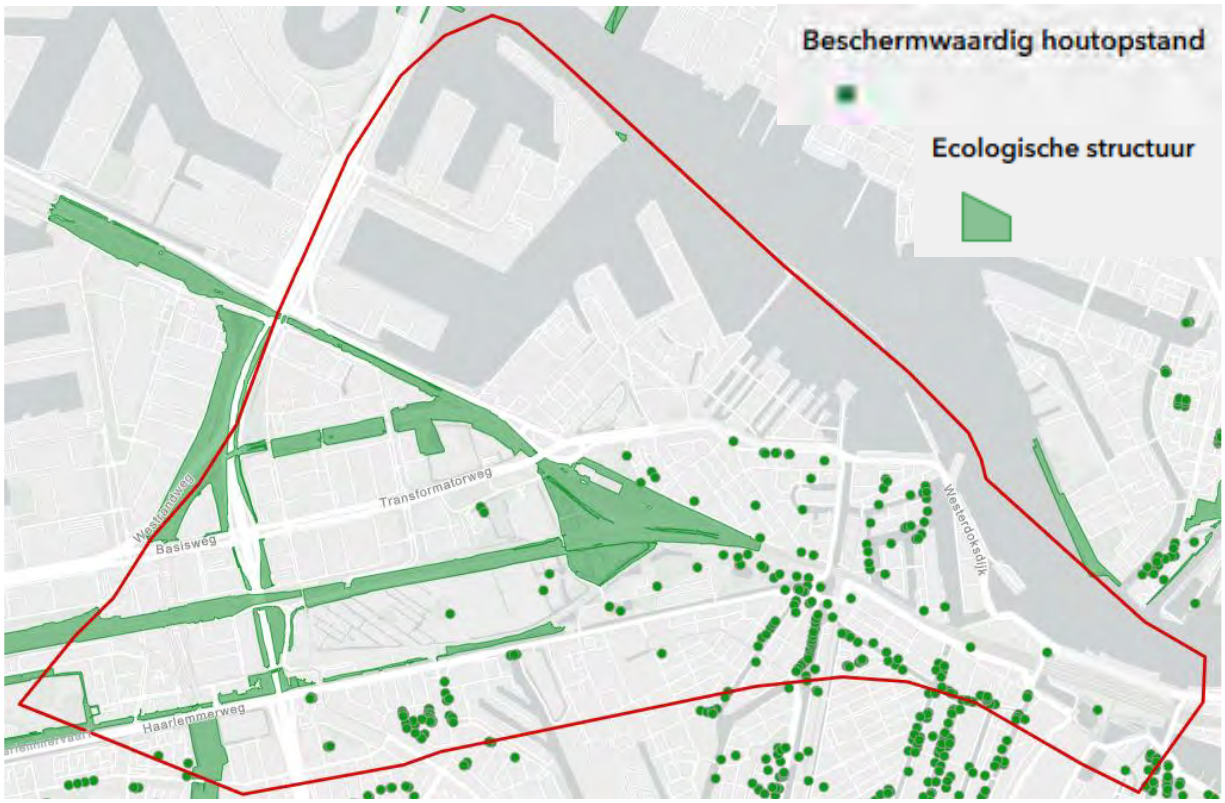
Voor de beoordeling van de effecten op ecologie is de ligging van groenstructuren (hoofdgroenstructuur en ecologische structuur) en bomen (hoofdbomenstructuur en monumentale bomen) van belang.

De **hoofdgroenstructuur** omvat de minimaal benodigde hoeveelheid groen die Amsterdam wil borgen, bestaande uit gebieden die waardevol zijn voor de stad en de metropool. De **ecologische structuur** verbindt de groene gebieden met elkaar en vergroot daarmee het leefgebied voor dier- en plantensoorten. De **hoofdbomenstructuur** bestaat uit de beeldbepalende boombeplantingen langs de hoofdnetten, waterwegen, dijk of historische verkavelingspatronen waarvan de continuïteit op stedelijke niveau belangrijk is. Bij elkaar vormen deze gemeentelijke groenstructuren een planologisch instrument dat de belangrijkste groene gebieden in de stad beschermt en verbindt. Als laatste kijken we naar het effect op aanwezige **monumentale bomen** van Amsterdam. Monumentale bomen hebben naast juridische bescherming ook een beeldbepalende functie; het zijn vaak oude bomen met een hoge cultuurhistorische, ecologische of esthetische waarde. Het plangebied ligt niet in een Natura 2000-gebied of in het Natuurnetwerk Nederland. Daarom is dat (op dit moment) niet onderdeel van de beoordeling ecologie.

In de volgende figuur zijn de relevante structuren en beschermde bomen weergegeven.



Figuur 2.8 Hoofdgroenstructuur en hoofbomenstructuur (PIP OVSA, 2026)



Figuur 2.9 Ecologische structuur en beschermwaardig houtopstand

Tabel 2.10 Motivatie beoordeling per oplossingsrichting

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Trein 2A	0	Deze oplossingsrichting raakt niet of slechts zeer beperkt de **hoofdgroenstructuur** en de **ecologische structuur**. Trein heeft geen effect op de ecologische groenstructuur, omdat de extra sporen binnen het bestaande, reeds als ecologische structuur aangewezen spoorgebied wordt aangelegd. Er worden geen effecten op de **hoofdbomenstructuur** verwacht, omdat de tram gebruik maakt van de bestaande weg. Hierdoor wordt de impact op groenstroken beperkt. Voor de verbreding van busbanen en haltes is in het vervolg een zorgvuldige inpassing nodig, waardoor impact op de omliggende groenstroken/plaatselijke kap van bomen beperkt blijft. Er worden geen **monumentale bomen** geraakt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of heel beperkt raakvlakken zijn met groenstructuren.
Trein 2C	-	Deze oplossingsrichting raakt beperkt de **hoofdgroenstructuur.** Tram 2 maakt gebruik van sneltrams die rijden op vrije sneltrambanen. Hierdoor is het ruimtebeslag op de Zonnehoek groter, dan oplossingen die worden ingepast in de bestaande infrastructuur en parallel lopen aan de Zonnehoek. Trein heeft geen effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat de extra sporen binnen het bestaande, reeds als ecologische structuur aangewezen spoorgebied wordt aangelegd. In deze oplossingsrichting wordt de **hoofdbomenstructuur** geraakt. Door de uitbreiding van de kade aan de noordzijde van de Van Diemenstraat verdwijnen de bomen aan weerszijden van het fietspad. Ook worden er in potentie bomen gekapt aan de Tasmanstraat voor het inpassen van de sneltram en een halte. Er wordt één **monumentale boom** geraakt, een Hollandse iep in het Houthavenpark. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met de hoofdbomenstructuur op het tracé van Tram 2.
Metro 2A	0	Deze oplossingsrichting raakt niet of slechts zeer beperkt de **hoofdgroenstructuur.** Metro heeft een negatief effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat het nieuwe tracé parallel aan het bestaande spoor wordt gerealiseerd binnen de ecologische groenstructuur. Hierdoor verdwijnt onder meer de groene buffer langs de sportvelden. Het effect is echter beperkt, juist doordat het tracé aansluit bij de bestaande spoorzone. Er worden geen effecten op de **hoofdbomenstructuur** verwacht, omdat de tram gebruik maakt van de bestaande weg. Hierdoor wordt de impact op groenstroken beperkt. Alleen bij verbreding van bestaande busbanen en de inpassing van haltes kan plaatselijk effect op bomen en groenstroken ontstaan. Er worden geen **monumentale bomen** geraakt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of heel beperkt raakvlakken zijn met groenstructuren.
Metro 2C	0	Deze oplossingsrichting raakt niet of slechts zeer beperkt de **hoofdgroenstructuur.** Metro heeft een negatief effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat het nieuwe tracé parallel aan het bestaande spoor wordt gerealiseerd binnen de ecologische groenstructuur. Hierdoor verdwijnt onder meer de groene buffer langs de sportvelden. Het effect is echter beperkt, juist doordat het tracé aansluit bij de bestaande spoorzone. Er worden geen effecten op **hoofdbomenstructuur** verwacht, omdat de tram gebruik maakt van de bestaande weg. Hierdoor wordt de impact op groenstroken beperkt. Alleen bij verbreding van bestaande busbanen en de inpassing van haltes kan plaatselijk effect op bomen en groenstroken ontstaan. Er worden geen **monumentale bomen** geraakt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of heel beperkt raakvlakken zijn met groenstructuren.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 2D	0	Deze oplossingsrichting raakt niet of slechts zeer beperkt de **hoofdgroenstructuur.** Metro heeft een negatief effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat het nieuwe tracé parallel aan het bestaande spoor wordt gerealiseerd binnen de ecologische groenstructuur. Hierdoor verdwijnt onder meer de groene buffer langs de sportvelden. Het effect is echter beperkt, juist doordat het tracé aansluit bij de bestaande spoorzone. Er worden geen effecten op **hoofdbomenstructuur** verwacht, omdat de tram gebruik maakt van de bestaande weg. Hierdoor wordt de impact op groenstroken beperkt. Alleen bij verbreding van bestaande busbanen en de inpassing van haltes kan plaatselijk effect op bomen en groenstroken ontstaan. Er worden geen **monumentale bomen** geraakt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of heel beperkt raakvlakken zijn met groenstructuren.
Metro 4A	-	Deze oplossingsrichting raakt de **hoofdgroenstructuur.** Het metrotracé leidt plaatselijk tot het verdwijnen van groen aan de randen van het stadspark rondom Sint Barbara en het Westerpark. Daarnaast zorgt de inpassing van metrostation Hemknoop ten zuiden van de bestaande spoorbundel voor een groter ruimtebeslag vergeleken met oplossingen waarbij Hemknoop ten noorden van de huidige spoorbundel wordt ingepast. Metro heeft een negatief effect op de **ecologische groenstructuur,** omdat het nieuwe tracé ten zuiden aan het bestaande spoor wordt gerealiseerd binnen de ecologische groenstructuur. Hierdoor verdwijnt onder meer de groene buffer langs de sportvelden. Het effect is echter beperkt, juist doordat het tracé aansluit bij de bestaande spoorzone. Er worden geen effecten op **hoofdbomenstructuur** verwacht, omdat de tram gebruik maakt van de bestaande weg. Hierdoor wordt de impact op groenstroken beperkt. Voor de verbreding van busbanen en haltes is in het vervolg een zorgvuldige inpassing nodig, waardoor impact op de omliggende groenstroken/plaatselijke kap van bomen beperkt blijft. Er worden geen **monumentale bomen** geraakt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met de hoofdgroenstructuur en ecologische groenstructuur op het tracé van Metro 4.
Metro 6A	-	Deze oplossingsrichting raakt de **hoofdgroenstructuur.** De keerlus van Tram 4 rondom station Zaanstraat doorsnijdt het Spaarndammerplantsoen, waardoor plaatselijk groen verdwijnt. Metro heeft een negatief effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat het nieuwe tracé parallel aan het bestaande spoor wordt gerealiseerd binnen de ecologische groenstructuur. Hierdoor verdwijnt onder meer de groene buffer langs de sportvelden en de Zaanstraat. Het effect is echter beperkt, juist doordat het tracé aansluit bij de bestaande spoorzone. Er worden geen effecten op **hoofdbomenstructuur** verwacht, omdat de tram gebruik maakt van de bestaande weg. Hierdoor wordt de impact op groenstroken beperkt. Voor de verbreding van busbanen en haltes is in het vervolg een zorgvuldige inpassing nodig, waardoor impact op de omliggende groenstroken/plaatselijke kap van bomen beperkt blijft. Er worden geen **monumentale bomen** geraakt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met de hoofdgroenstructuur (Spaarndammerplantsoen) op het tracé van Tram 4.
Tram 2	-	Deze oplossingsrichting raakt beperkt de **hoofdgroenstructuur.** Tram 2 maakt gebruik van sneltrams die rijden op vrije sneltrambanen. Hierdoor is het ruimtebeslag op de Zonnehoek groter, dan oplossingen die worden ingepast in de bestaande infrastructuur en parallel lopen aan de Zonnehoek. De oplossingsrichting heeft geen effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat deze niet wordt geraakt. In deze oplossingsrichting wordt de **hoofdbomenstructuur** geraakt. Door de uitbreiding van de kade aan de noordzijde van de Van Diemenstraat verdwijnen de bomen aan weerszijden van het fietspad. Ook worden er in potentie bomen gekapt aan de Tasmanstraat voor het inpassen van de sneltram en een halte. Er wordt één **monumentale boom** geraakt, een Hollandse iep in het Houthavenpark. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met de hoofdbomenstructuur op het tracé van Tram 2.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Bus 1A	-	Deze oplossingsrichting raakt beperkt de **hoofdgroenstructuur.** Bus 1 is een snelbus die gaat rijden op een vrije busbaan. Hierdoor is het ruimtebeslag op de Zonnehoek groter, dan oplossingen die worden ingepast in de bestaande infrastructuur en parallel lopen aan de Zonnehoek. De oplossingsrichting heeft geen effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat deze niet wordt geraakt. In deze oplossingsrichting wordt de **hoofdbomenstructuur** geraakt. Door de uitbreiding van de kade aan de noordzijde van de Van Diemenstraat verdwijnen de bomen aan weerszijden van het fietspad. Ook worden er in potentie bomen gekapt aan de Tasmanstraat voor het inpassen van de snelbus en een halte. Er wordt één **monumentale boom** geraakt, een Hollandse iep in het Houthavenpark. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met de hoofdbomenstructuur op het tracé van Bus 1.

Aandachtspunten voor het vervolg

Binnen het thema ecologie vormt de mogelijke aantasting van de hoofdgroenstructuur een belangrijk aandachtspunt voor het vervolg. Aantasting van deze hoofdstructuur is in principe niet wenselijk en dient zoveel mogelijk te worden vermeden. In de oplossingsrichtingen Trein 2C, Tram 2 en Bus 1A is sprake van een groter ruimtebeslag in de Zonnehoek, wat leidt tot negatieve effecten op waardevol groen. In Metro 4A vindt bovendien aantasting plaats van het Stadspark Sint Barbara en het Westerpark. Voor Metro 6A doorsnijdt de keerlus van Tram 4 het Spaarndammerplantsoen, wat een forse impact heeft op het bestaande groen en de gebruikswaarde van het park. In de vervolgfase moet per locatie worden bepaald of deze aantasting aanvaardbaar is, of dat gezocht moet worden naar alternatieve inpassingen om effecten op de hoofdgroenstructuur te voorkomen of te beperken. Daarbij geldt dat wanneer groen toch wordt aangetast, compensatie noodzakelijk is.

Daarnaast zijn mitigerende maatregelen mogelijk. Voor Trein 2C, Tram 2 en Bus 1A geldt dat een Hollandse iep wordt geraakt ter hoogte van het Houthavenpark, maar dit effect kan in de vervolgontwerpfase worden voorkomen door een betere positionering en vormgeving van haltes. Idealiter wordt om de monumentale boom heen ontworpen; verplaatsing is mogelijk maar heeft niet de voorkeur.

2.6 Water

2.6.1 Beoordelingskader

In het beoordelingskader in de volgende tabel zijn per indicator (dikgedrukt) de voorwaarden voor de score beschreven. De beoordeling is uitgevoerd op basis van de beschikbare informatie. De indicatoren zijn eerst afzonderlijk beoordeeld en vervolgens is op basis daarvan één totaalscore van dit subcriterium vastgesteld. Dat betekent dat bij een positieve totaalscore indicatoren dus wel verschillend gescoord kunnen zijn, ook negatief, maar de score in totaal gezien wel positief is. In de motivatie van de score is dit dan toegelicht. In de vervolgfase worden de onderwerpen verder uitgewerkt en vormen zij randvoorwaarden voor de verder planontwikkeling.

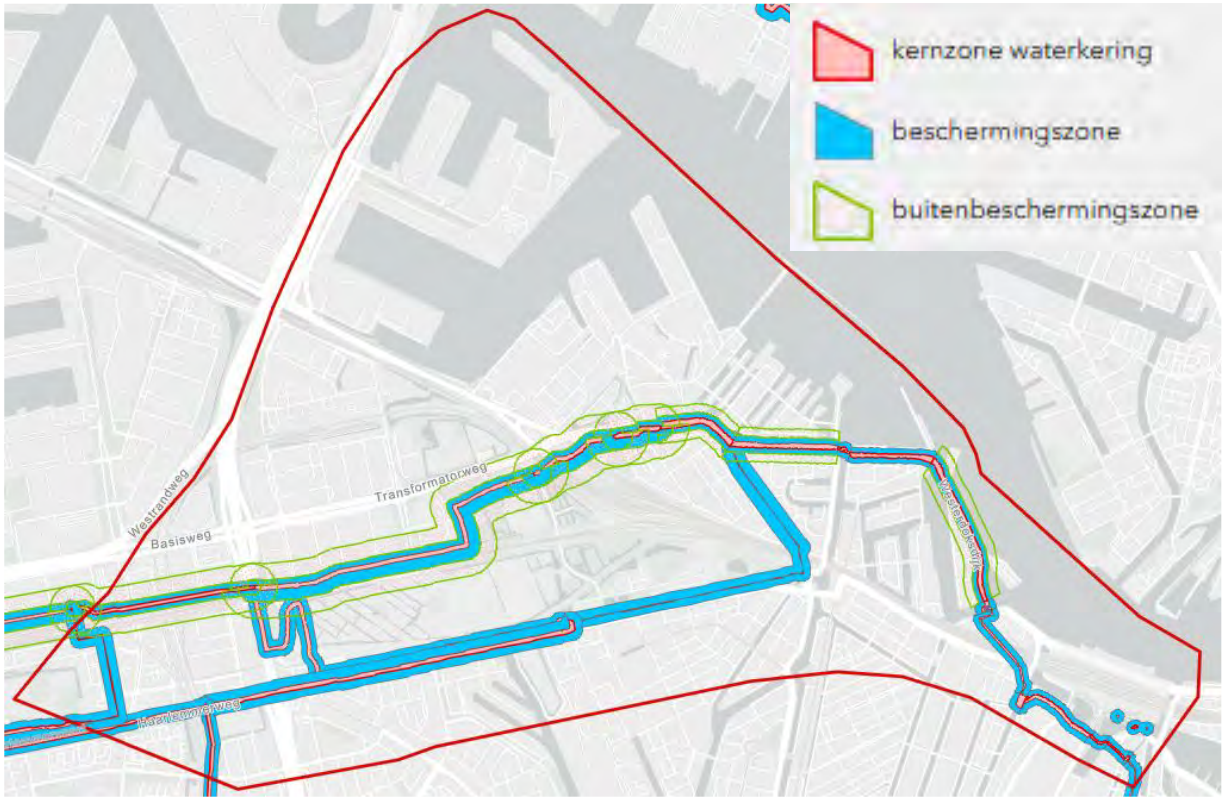
Tabel 2.11 Vijfpuntschaal beoordeling subcriterium

Score	Effect op de leefomgeving	Motivatie score
++	Zeer positief effect	Het watersysteem verbetert sterk en de situatie met **waterkwantiteit en waterberging** levert een sterk verbeterde situatie op door een sterke afname van verharding, en/of; De **grondwaterstromingen** veranderen door de werkzaamheden waardoor bestaande knelpunten worden opgelost en/ of de toekomstige situatie veel beter aansluit bij de functies in het gebied. Dit heeft een zeer positief effect ten opzichte van de referentie situatie, en/of; Voor **waterveiligheid** is een zeer positief effect niet van toepassing.
+	Positief effect	Het watersysteem verbetert en de situatie met **waterkwantiteit en waterberging** levert een verbeterde situatie op door afname van verharding, en/of; De **grondwaterstromingen** veranderen door de werkzaamheden waardoor bestaande knelpunten worden beperkt en/ of de toekomstige situatie beter aansluit bij de functies in het gebied. Dit heeft een positief effect ten opzichte van de referentie situatie, en/of; Voor **waterveiligheid** is een positief effect niet van toepassing.
0	Geen effect	Er is geen verschil in **waterkwantiteit en waterberging** met de referentiesituatie, en/of; Geen effect op **grondwaterwaterstromingen** ten opzichte van de referentiesituatie, en/of; Het plan raakt een waterkering en- of beschermingszone maar dit verandert niets aan de **waterveiligheid** ten opzichte van de referentiesituatie.
-	Negatief effect	Het watersysteem verslechtert en de situatie met **waterkwantiteit en waterberging** levert een slechtere situatie op door een toename van verharding, en/of; De **grondwaterstromingen** veranderen (tijdelijk) door de werkzaamheden en dit heeft een negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, en/of; Het plan raakt een waterkering en-of beschermingszone wat leidt tot een negatief effect op de **waterveiligheid** van de andere functies in het gebied ten opzichte van de referentiesituatie.
- -	Zeer negatief effect	Het watersysteem verslechtert sterk en de situatie met **waterkwantiteit en waterberging** levert een duidelijk slechtere situatie op door een grote toename van verharding, en/of; De **grondwaterstromingen** veranderen definitief door de werkzaamheden en dit heeft een zeer negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, en/of; Het plan raakt een waterkering en-of beschermingszone wat leidt tot een zeer negatief effect op de **waterveiligheid** van de andere functies in het gebied ten opzichte van de referentiesituatie.

2.6.2 Beoordeling

Voor de beoordeling van de effecten op water is ten aanzien van de waterveiligheid de ligging van waterkeringen van belang. In de volgende figuur zijn de relevante waterkeringen en beschermingszones daarvan weergegeven. Een buitenbeschermingszone is een ruimtelijke zone rondom een primaire waterkering waarbinnen, afhankelijk van de regels in de waterschapsverordening, beperkingen kunnen gelden voor bepaalde activiteiten. Voor trein en metro geldt als uitgangspunt dat de aardebaan waterdoorlatend wordt uitgevoerd. Daarnaast is het uitgangspunt dat er demping plaatsvindt ten behoeve van de aanleg van Tram 2 en Bus 1. Deze uitgangspunten vormen de basis

voor de beoordeling van de effecten op water en worden als input meegenomen bij het bepalen van de effecten op klimaatbestendigheid.



Figuur 2.10 Ligging keringen en zoneringen (PIP OVSA, 2026)

Tabel 2.12 Motivatie beoordeling per oplossingsrichting

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Trein 2A	0	Er wordt geen effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging**. De aardebaan van de trein wordt als waterdoorlatend beschouwd, er wordt geen oppervlaktewater gedempt en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. De tram en het busnetwerk leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden en het raakvlak met de waterkering in de buitenbeschermingszone zit en niet in de waterkering zelf.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Trein 2C	-	Er wordt een negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging** als gevolg van het dempen van oppervlaktewater op het tracé van Tram 2 bij de Van Diemenstraat. Dit leidt tot een verlies aan waterbergend vermogen. De aardebaan van de trein wordt als waterdoorlatend beschouwd en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. De andere tramlijn en de buslijn leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, vooral vanwege het dempen van oppervlaktewater op het tracé van Tram 2 en het raakvlak met de waterkering bij Hemknoop.
Metro 2A	0	Er wordt geen negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging.** De ondergrond van de metro wordt als waterdoorlatend beschouwd en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. De tram en het busnetwerk leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden en het raakvlak met de waterkering in de buitenbeschermingszone zit en niet in de waterkering zelf.
Metro 2C	0	Er wordt geen negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging.** De ondergrond van de metro en trein worden als waterdoorlatend beschouwd en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. Het busnetwerk leidt niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden en het raakvlak met de waterkering in de buitenbeschermingszone zit en niet in de waterkering zelf.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 2D	0	Er wordt geen negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging.** De ondergrond van de metro en trein worden als waterdoorlatend beschouwd en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. De tram en het busnetwerk leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden en het raakvlak met de waterkering in de buitenbeschermingszone zit en niet in de waterkering zelf.
Metro 4A	0	Er wordt geen negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging.** De ondergrond van de metro en trein worden als waterdoorlatend beschouwd en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. De tram en het busnetwerk leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering en het raakvlak van het metro tracé met de beschermingszone van de waterkering bij de Spaarndammerspoorbrug. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop en Nassauplein naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden en het raakvlak met de waterkering in de buitenbeschermingszone zit en niet in de waterkering zelf.
Metro 6A	0	Er wordt geen negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging.** De ondergrond van de metro en trein worden als waterdoorlatend beschouwd en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. De tram en het busnetwerk leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering en het raakvlak van het metro tracé met de beschermingszone van de waterkering bij de Spaarndammerspoorbrug. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop en Zaanstraat naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden en het raakvlak met de waterkering vooral in de buitenbeschermingszone zit en niet in de waterkering zelf.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Tram 2	0	Er wordt een negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging** als gevolg van het dempen van oppervlaktewater op het tracé van Tram 2 bij de Van Diemenstraat. Dit leidt tot een verlies aan waterbergend vermogen. De toename van verharding bij haltes is beperkt. De andere tramlijn en de buslijn leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt geen effect verwacht op de **waterveiligheid.** Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.
Bus 1A	0	Er wordt een negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging** als gevolg van het dempen van oppervlaktewater op het tracé van Bus 1 bij de Van Diemenstraat. Dit leidt tot een verlies aan waterbergend vermogen. De toename van verharding bij haltes is beperkt. De tramlijn en de andere buslijn leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt geen effect verwacht op de **waterveiligheid.** Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.

Aandachtspunten voor het vervolg

Bij toename van verhard oppervlak neemt het infiltratievermogen van de ondergrond af. Deze toename aan verharding moet worden gecompenseerd. Hier dient in het vervolg rekening mee worden gehouden. Waar railvoertuigen rijden, zoals trams, kan groen tussen de sporen worden aangebracht (bijvoorbeeld gras), maar op een busbaan is dit niet mogelijk, waardoor de verharding daar toeneemt.

In de oplossingsrichtingen Trein 2C, Tram 2 en Bus 1A wordt uitsluitend aan de rand van het IJ bij de Van Diemenstraat plaatselijk water gedempt voor uitbreiding van verharding en infrastructuur. Voor de kadeverbreding kan worden gekozen voor een constructie op palen, waardoor dit minder effect heeft op de bergingscapaciteit. In de beoordeling is echter uitgegaan van demping.

In het projectgebied zijn enkele waterkeringen aanwezig, vooral rondom Hemknoop en bij de waterkering ter hoogte van de Spaarndammerspoorbrug. Tracés die gedeeltelijk over waterkeringen liggen, zoals op de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat zijn voor waterveiligheid als neutraal beoordeeld omdat de tracés in principe op maaiveld of bovengronds worden aangelegd en daarmee geen directe aantasting van de waterkering veroorzaken.

2.7 Klimaatbestendigheid

2.7.1 Beoordelingskader

In het beoordelingskader in de volgende tabel zijn per indicator (dikgedrukt) de voorwaarden voor de score beschreven. De beoordeling is uitgevoerd op basis van de beschikbare informatie. De indicatoren zijn eerst afzonderlijk beoordeeld en vervolgens is op basis daarvan één totaalscore van dit subcriterium vastgesteld. Dat betekent dat bij een positieve totaalscore indicatoren dus wel verschillend gescoord kunnen zijn, ook negatief, maar de score in totaal gezien wel positief is. In de motivatie van de score is dit dan toegelicht. In de vervolgfase worden de onderwerpen verder uitgewerkt en vormen zij randvoorwaarden voor de verder planontwikkeling.

Bij het beoordelen van klimaatbestendigheid is gekeken naar drie hoofdthema's: wateroverlast op straat, hittestress en droogte en bodemdaling. Deze aspecten zijn relevant omdat zij bepalen in hoeverre een gebied bestand is tegen de gevolgen van klimaatverandering. Zwaardere regenbuien kunnen leiden tot wateroverlast en schade aan de openbare ruimte of gebouwen. Toenemende hitte veroorzaakt meer hittestress bij bewoners en gebruikers en beïnvloedt de leefbaarheid in dichtbebouwde stedelijke gebieden. Droogte kan tenslotte leiden tot bodemdaling, verminderde kwaliteit van groen en mogelijke schade aan infrastructuur.

Tabel 2.13 Vijfpuntschaal beoordeling subcriterium

Score	Effect op de leefomgeving	Motivatie score
++	Zeer positief effect	De oplossing leidt tot sterke vermindering van het stedelijk **hitte-eilandeffect** door afname van verhard oppervlak en/of aanplant van extra bomen, en/of; De oplossing leidt tot sterke vermindering van **wateroverlast** door forse afname van verhard oppervlak en/of toevoegen van waterbergend vermogen, en/of; De oplossing bevordert de infiltratiecapaciteit en het waterbergend vermogen (**droogte en bodemdaling**).
+	Positief effect	De oplossing leidt tot vermindering van het stedelijk **hitte-eilandeffect** door afname van verhard oppervlak en/of aanplant van extra bomen, en/of; De oplossing leidt tot vermindering van **wateroverlast** door afname van verhard oppervlak en/of toevoegen van waterbergend vermogen, en/of; De oplossing bevordert de infiltratiecapaciteit (**droogte en bodemdaling**).
0	Geen effect	De oplossing heeft geen of heel beperkt effect op **hittestress**, en/of; De oplossing heeft geen effect of beperkt effect op de **waterhuishouding** in het gebied, en/of; De oplossing heeft geen effect of beperkt effect op de waterhuishouding in het gebied (**droogte en bodemdaling**).
-	Negatief effect	De oplossing leidt tot een toename van het stedelijk **hitte-eilandeffect** door toename van verhard oppervlak en/of kap van bestaande bomen, en/of; De oplossing leidt tot toename van **wateroverlast** door toename van verhard oppervlak en/of demping van watergangen, en/of; De oplossing leidt tot een toename van droogte door afname van de infiltratiecapaciteit (**droogte en bodemdaling**).
- -	Zeer negatief effect	De oplossing leidt tot een sterke toename van het stedelijk **hitte-eilandeffect** door forse toename van verhard oppervlak en/of kap van bestaande bomen, en/of; De oplossing leidt tot sterke toename van **wateroverlast** door forse toename van verhard oppervlak en/of demping van watergangen, en/of; De oplossing leidt tot een toename van droogte en daarmee bodemdaling door demping van watergangen en afname van infiltratiecapaciteit (**droogte en bodemdaling**).

2.7.2 Beoordeling

Tabel 2.14 Motivatie beoordeling per oplossingsrichting

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Trein 2A	0	Er wordt niet meer **wateroverlast** verwacht doordat er slechts een zeer beperkte toename van verharding is. In deze oplossingsrichting wordt de bestaande aardebaan verbreed en uitgevoerd als een waterdoorlatende constructie, waardoor de waterhuishouding in stand blijft. De aanleg van de haltes en station Hemknoop zorgt voor slechts een beperkte toename van verharding en een beperkte afname van de lokale infiltratiecapaciteit. **Hittestress** neemt toe doordat een beperkte toename van verharding, zowel horizontale (rails) en verticale verharding (stations en haltes, voor de aanleg van haltes en station Hemknoop leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect. **Droogte en bodemdaling** blijft gelijk doordat het effect op de waterhuishouding in het gebied zeer beperkt is. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.
Trein 2C	-	**Wateroverlast** neemt beperkt toe door demping aan de rand van het IJ. Omdat het IJ een groot waterlichaam is met aanzienlijk bergend vermogen, blijft het effect op de lokale waterhuishouding beperkt. De aanleg van haltes en station Hemknoop zorgt wel voor een toename van verhard oppervlak, waardoor de infiltratiecapaciteit lokaal iets afneemt. De verwachting is dat dit leidt tot een beperkte verslechtering, omdat omliggende watersystemen de neerslagpieken grotendeels kunnen opvangen. **Hittestress** neemt toe door de combinatie van het kappen van een bomenrij langs de Van Diemenkade en de toename van zowel horizontale en verticale verharding door de aanleg van station Hemknoop en haltes. Ook worden er in potentie bomen gekapt aan de Tasmanstraat voor het inpassen van de sneltram en een halte. Hierdoor neemt de schaduwvoorziening af en vindt er minder verdamping plaats, wat leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect. **Droogte en bodemdaling** neemt beperkt toe door kadeverbreding en demping aan de rand van het IJ. Hierdoor is er minder grondwateraanvulling in droge perioden, wat de kans op verdroging van bodem en vegetatie vergroot. Bodemdaling kan hierdoor niet worden uitgesloten. Doordat het IJ een groot waterlichaam is, blijft de invloed op de grondwaterstand echter beperkt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het verdwijnen van een bomenrij op de Van Diemenkade en demping aan de rand van het IJ.
Metro 2A	0	Er wordt niet meer **wateroverlast** verwacht doordat er slechts een zeer beperkte toename van verharding is. De oplossingsrichting wordt grotendeels uitgevoerd met waterdoorlatende ondergrond, waardoor de waterhuishouding in stand blijft. De aanleg van de haltes en station Hemknoop zorgt voor slechts een beperkte toename van verharding en een beperkte afname van de lokale infiltratiecapaciteit. **Hittestress** neemt toe door een combinatie van factoren. De aanleg van het metrotracé leidt naar verwachting tot verlies van groen (ecologische groenstructuur; de groene buffer langs de sportvelden), waardoor schaduwwerking en verkoeling afnemen. In combinatie met extra verharding leidt dit tot hogere oppervlaktetemperaturen. Dit leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect, waardoor het gebied gevoeliger wordt voor hitte tijdens warme perioden. De impact van tram blijft naar verwachting beperkt, omdat deze gebruik maakt van de bestaande weg. Alleen bij verbreding van bestaande busbanen en de inpassing van haltes kan plaatselijk effect op bomen en groenstroken ontstaan. **Droogte en bodemdaling** blijft gelijk, omdat de ingrepen naar verwachting slechts zeer beperkt effect hebben op de lokale waterhuishouding. De grondwateraanvulling en bodemopbouw worden nauwelijks beïnvloed, waardoor er geen risico's ontstaan op verdroging of zetting van de bodem. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 2C	0	Er wordt niet meer **wateroverlast** verwacht doordat er slechts een zeer beperkte toename van verharding is. De oplossingsrichting wordt grotendeels uitgevoerd met waterdoorlatende ondergrond, waardoor de waterhuishouding in stand blijft. De aanleg van de haltes en station Hemknoop zorgt voor slechts een beperkte toename van verharding en een beperkte afname van de lokale infiltratiecapaciteit. **Hittestress** neemt toe door een combinatie van factoren. De aanleg van het metrotracé leidt naar verwachting tot verlies van groen (ecologische groenstructuur; de groene buffer langs de sportvelden) waardoor schaduwwerking en afnemen. In combinatie met extra verharding leidt dit tot hogere oppervlaktetemperaturen. Dit leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect, waardoor het gebied gevoeliger wordt voor hitte tijdens warme perioden. De impact van tram blijft naar verwachting beperkt, omdat deze gebruik maakt van de bestaande weg. Alleen bij verbreding van bestaande busbanen en de inpassing van haltes kan plaatselijk effect op bomen en groenstroken ontstaan. **Droogte en bodemdaling** blijft gelijk, omdat de ingrepen naar verwachting slechts zeer beperkt effect hebben op de lokale waterhuishouding. De grondwateraanvulling en bodemopbouw worden nauwelijks beïnvloed, waardoor er geen risico's ontstaan op verdroging of zetting van de bodem. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.
Metro 2D	0	Er wordt niet meer **wateroverlast** verwacht doordat er slechts een zeer beperkte toename van verharding is. De oplossingsrichting wordt grotendeels uitgevoerd met waterdoorlatende ondergrond, waardoor de waterhuishouding in stand blijft. De aanleg van de haltes en station Hemknoop zorgt voor slechts een beperkte toename van verharding en een beperkte afname van de lokale infiltratiecapaciteit. **Hittestress** neemt toe door een combinatie van factoren. De aanleg van het nieuwe metrotracé leidt naar verwachting tot verlies van groen (ecologische groenstructuur; de groene buffer langs de sportvelden) waardoor schaduwwerking en afnemen. In combinatie met extra verharding leidt dit tot hogere oppervlaktetemperaturen. Dit leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect, waardoor het gebied gevoeliger wordt voor hitte tijdens warme perioden. De impact van tram blijft naar verwachting beperkt, omdat deze gebruik maakt van de bestaande weg. Alleen bij verbreding van bestaande busbanen en de inpassing van haltes kan plaatselijk effect op bomen en groenstroken ontstaan. **Droogte en bodemdaling** blijft gelijk, omdat de ingrepen naar verwachting slechts een zeer beperkt effect hebben op de lokale waterhuishouding. De grondwateraanvulling en bodemopbouw worden nauwelijks beïnvloed, waardoor er geen risico's ontstaan op verdroging of zetting van de bodem. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.
Metro 4A	-	Er wordt niet meer **wateroverlast** verwacht doordat er slechts een zeer beperkte toename van verharding is. De oplossingsrichting wordt grotendeels uitgevoerd met waterdoorlatende ondergrond, waardoor de waterhuishouding in stand blijft. De aanleg van de haltes en station Hemknoop zorgt voor slechts een beperkte toename van verharding en een beperkte afname van de lokale infiltratiecapaciteit. **Hittestress** neemt sterk toe door het gecombineerde effect van plaatselijke kap van bomen, wortelzoneschade en een aanzienlijke toename van zowel horizontale als verticale verharding. Voor de aanleg van het tracé en de haltes verdwijnt er meer groen. Het betreft groen rondom Sint Barbara, Westerpark en de groene buffer langs de sportvelden, die bijdragen aan schaduw en verdamping. Hierdoor vermindert de natuurlijke verkoelende werking van het gebied. De toevoeging van extra verharding bij station Hemknoop en Nassauplein zorgt bovendien voor hogere oppervlaktetemperaturen. Dit leidt tot een duidelijke versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect, waardoor het gebied gevoeliger wordt voor hittestress tijdens warme perioden. **Droogte en bodemdaling** blijft gelijk, omdat de ingrepen naar verwachting slechts een zeer beperkt effect hebben op de lokale waterhuishouding. De grondwateraanvulling en bodemopbouw worden nauwelijks beïnvloed, waardoor er geen risico's ontstaan op verdroging of zetting van de bodem. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het verdwijnen van groen en de impact op hittestress.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 6A	0	Er wordt niet meer **wateroverlast** verwacht doordat er slechts een zeer beperkte toename van verharding is. De oplossingsrichting wordt grotendeels uitgevoerd met waterdoorlatende ondergrond, waardoor de waterhuishouding in stand blijft. De aanleg van de haltes en station Hemknoop zorgt voor slechts een beperkte toename van verharding en een beperkte afname van de lokale infiltratiecapaciteit. **Hittestress** neemt toe door het gecombineerde effect van plaatselijke kap van bomen, wortelzoneschade en een aanzienlijke toename van zowel horizontale als verticale verharding. Voor de aanleg van het tracé en de haltes verdwijnt er groen. De aantasting van groen is hierbij beperkter dan bij metro 4A en betreft met name groen in het Spaarndammerplantsoen, langs de Zaanstraat en de groene buffer langs de sportvelden die bijdragen aan schaduw en verdamping. Hierdoor vermindert de natuurlijke verkoelende werking van het gebied. De toevoeging van extra verharding bij station Hemknoop en Zaanstraat zorgt bovendien voor hogere oppervlaktetemperaturen. Dit leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect, waardoor het gebied gevoeliger wordt voor hittestress tijdens warme perioden. **Droogte en bodemdaling** blijft gelijk, omdat de ingrepen naar verwachting slechts een zeer beperkt effect hebben op de lokale waterhuishouding. De grondwateraanvulling en bodemopbouw worden nauwelijks beïnvloed, waardoor er geen risico's ontstaan op verdroging of zetting van de bodem. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.
Tram 2	-	**Wateroverlast** neemt beperkt toe door demping aan de rand van het IJ. Omdat het IJ een groot waterlichaam is met aanzienlijk bergend vermogen, blijft het effect op de lokale waterhuishouding beperkt. De aanleg van haltes zorgt wel voor een toename van verhard oppervlak, waardoor de infiltratiecapaciteit lokaal iets afneemt. De verwachting is dat dit leidt tot een beperkte verslechtering, omdat omliggende watersystemen de neerslagpieken grotendeels kunnen opvangen. **Hittestress** neemt toe door de combinatie van het kappen van een bomenrij langs de Van Diemenkade en de toename van zowel horizontale en verticale verharding door de aanleg van haltes. Ook worden er in potentie bomen gekapt aan de Tasmanstraat voor het inpassen van de sneltram en een halte. Hierdoor neemt de schaduwvoorziening af en vindt er minder verdamping plaats, wat leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect. **Droogte en bodemdaling** neemt beperkt toe door kadeverbreding en demping aan de rand van het IJ. Hierdoor is er minder grondwateraanvulling in droge perioden, wat de kans op verdroging van bodem en vegetatie vergroot. Bodemdaling kan hierdoor niet worden uitgesloten. Doordat het IJ een groot waterlichaam is, blijft de invloed op de grondwaterstand echter beperkt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het verdwijnen van een bomenrij op de Van Diemenkade en demping aan de rand van het IJ.
Bus 1A	-	**Wateroverlast** neemt beperkt toe door demping aan de rand van het IJ. Omdat het IJ een groot waterlichaam is met aanzienlijk bergend vermogen, blijft het effect op de lokale waterhuishouding beperkt. De aanleg van haltes en zorgt wel voor een toename van verhard oppervlak, waardoor de infiltratiecapaciteit lokaal iets afneemt. De verwachting is dat dit leidt tot een beperkte verslechtering, omdat omliggende watersystemen de neerslagpieken grotendeels kunnen opvangen. **Hittestress** neemt toe door de combinatie van het kappen van een bomenrij langs de Van Diemenkade en de toename van zowel horizontale en verticale verharding door de aanleg van haltes. Ook worden er in potentie bomen gekapt aan de Tasmanstraat voor het inpassen van de sneltram en een halte. Hierdoor neemt de schaduwvoorziening af en vindt er minder verdamping plaats, wat leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect. **Droogte en bodemdaling** neemt beperkt toe door kadeverbreding en demping aan de rand van het IJ. Hierdoor is er minder grondwateraanvulling in droge perioden, wat de kans op verdroging van bodem en vegetatie vergroot. Bodemdaling kan hierdoor niet worden uitgesloten. Doordat het IJ een groot waterlichaam is, blijft de invloed op de grondwaterstand echter beperkt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het verdwijnen van een bomenrij op de Van Diemenkade en demping aan de rand van het IJ.

Aandachtspunten voor het vervolg

Door de verhardingstoename binnen het projectgebied zijn compenserende maatregelen noodzakelijk om te voorkomen dat water op straat toeneemt. De extra verharding moet worden gecompenseerd, zodat water op straat gelijk blijft of verminderd. Daarnaast is het dempen van watergangen compensatie-plichtig. Dit vormt een belangrijk aandachtspunt voor het vervolg. Ter compensatie van de verminderde infiltratiecapaciteit kunnen lokaal oplossingen getroffen worden, zoals het aanleggen van een wadi of uitbreiding van de rioolcapaciteit.

De negatieve effecten op hittestress kunnen gemitigeerd worden door groen te integreren in het ontwerp. In de trambaan kan gras worden aangebracht en waar dat mogelijk is kan bijvoorbeeld direct naast de trambaan bomen worden geplant. Een groene invulling kan de hittestress verminderen. Bij voorkeur worden bomen toegepast omdat deze het effect van hittestress het beste kunnen verminderen omdat deze zowel schaduw afgeven, koeler zijn dan verharding en voor verdamping zorgen. Andere maatregelen om groen te integreren in het ontwerp zijn groene daken en groene gevels.

2.8 Ruimtelijke kwaliteit

2.8.1 Beoordelingskader

In onderstaande tabel is te zien hoe de effecten van ruimtelijke kwaliteit van zeer positief (++) tot aan zeer negatief (--) worden beoordeeld. De beoordeling is uitgevoerd op basis van de beschikbare informatie. Voor de beoordeling van ruimtelijke kwaliteit wordt uitgegaan van de Vitruviuswaarden van het Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening: herkomstwaarde, gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde. Omdat toekomstwaarde grotendeels al in de beoordeling klimaatbestendigheid wordt behandeld, wordt deze hier niet apart beoordeeld. In de vervolgfase worden de onderwerpen verder uitgewerkt en vormen zij randvoorwaarden voor de verder planontwikkeling.

Tabel 2.15 Vijfpuntschaal beoordeling subcriterium

Score	Effect op de leefomgeving	Motivatie score
++	Zeer positief effect	De oplossingsrichting zorgt voor een aanzienlijke verbetering van de ruimtelijke kwaliteit, omdat er vrijwel alleen positieve effecten op de ruimtelijke kwaliteitswaarden plaatsvinden. Dit leidt ertoe dat de ruimtelijke kwaliteit in de nieuwe situatie duidelijk en aanzienlijk beter zal zijn ten opzichte van de referentiesituatie.
+	Positief effect	De oplossingsrichting zorgt voor enige verbetering van de ruimtelijke kwaliteit, omdat er duidelijk meer positieve effecten dan negatieve effecten op de ruimtelijke kwaliteitswaarden plaatsvinden. Dit leidt ertoe dat de ruimtelijke kwaliteit in de nieuwe situatie beter zal zijn ten opzichte van de referentiesituatie.
0	Geen effect	De oplossingsrichting heeft geen of weinig effect op ruimtelijke kwaliteit, omdat er geen of weinig effect is op de ruimtelijke kwaliteitswaarden, of omdat de positieve en negatieve effecten vrijwel gelijk zijn. Dit leidt ertoe dat de ruimtelijke kwaliteit in de nieuwe situatie vergelijkbaar zal zijn met de referentiesituatie.
-	Negatief effect	De oplossingsrichting zorgt voor enige verslechtering van de ruimtelijke kwaliteit, omdat er duidelijk meer negatieve effecten dan positieve effecten op de ruimtelijke kwaliteitswaarden plaatsvinden. Dit leidt ertoe dat de ruimtelijke kwaliteit in de nieuwe situatie slechter zal zijn ten opzichte van de referentiesituatie.
- -	Zeer negatief effect	De oplossingsrichting zorgt voor een aanzienlijke verslechtering van de ruimtelijke kwaliteit, omdat er vrijwel alleen negatieve effecten op de ruimtelijke kwaliteitswaarden plaatsvinden. Dit leidt ertoe dat de ruimtelijke kwaliteit in de nieuwe situatie duidelijk en aanzienlijk slechter zal zijn ten opzichte van de referentiesituatie.

2.8.2 Beoordeling

Tabel 2.16 Motivatie beoordeling per oplossingsrichting

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Trein 2A	0	Trein 2A scoort neutraal op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoren het tracé van Trein 2 en station Hemknoop goed. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid van de plek sterk te verbeteren. De totaalscore is echter neutraal vanwege aandachtspunten bij Tram 6 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor Tram 6 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.
Trein 2C	-	Trein 2C scoort negatief op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoren het tracé van Trein 2 en station Hemknoop goed. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid De totaalscore is echter negatief vanwege aandachtspunten bij Tram 2, Tram 6 en de OV-frequentie van de plek sterk te verbeteren. De totaalscore is echter negatief vanwege aandachtspunten bij Tram 2, Tram 6 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor Tram 2 geldt dat het historische zichtlijnen en structuren verstoort en een sterke barrière in grote delen van het gebied veroorzaakt. Voor Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.
Metro 2A	0	Metro 2A scoort neutraal op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoort het station Hemknoop goed. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid van de plek sterk te verbeteren. De totaalscore is echter neutraal vanwege aandachtspunten bij het tracé van Metro 2, Tram 5 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor het tracé van de metro geldt dat de fly-over een negatief effect heeft op het aanzicht van Havenstad. Daarnaast is een aandachtspunt dat het tracé de groene buffer langs de sportvelden raakt, waardoor sporters direct zicht krijgen op de infrastructuur en zowel de visuele als geluidskwaliteit afneemt. Voor Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 2C	0	Metro 2C scoort neutraal op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoort het station Hemknoop goed. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid van de plek sterk te verbeteren. De totaalscore is echter neutraal vanwege aandachtspunten bij het tracé van Metro 2, Tram 5 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor het tracé van de metro geldt dat de fly-over een negatief effect heeft op het aanzicht van Havenstad. Daarnaast is een aandachtspunt dat het tracé de groene buffer langs de sportvelden raakt, waardoor sporters direct zicht krijgen op de infrastructuur en zowel de visuele als geluidskwaliteit afneemt. Voor Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.
Metro 2D	0	Metro 2D scoort neutraal op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoort het station Hemknoop goed. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid van de plek sterk te verbeteren. De totaalscore is echter neutraal vanwege aandachtspunten bij het tracé van Metro 2, Tram 3, Tram 5 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor het tracé van de metro geldt dat de fly-over een negatief effect heeft op het aanzicht van Havenstad. Daarnaast is een aandachtspunt dat het tracé de groene buffer langs de sportvelden raakt, waardoor sporters direct zicht krijgen op de infrastructuur en zowel de visuele als geluidskwaliteit afneemt. Voor Tram 3 en Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten op de Haarlemmerplein, in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.
Metro 4A	+	Metro 4A scoort positief op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoren het tracé van Metro 4 en het station Hemknoop goed. Een aandachtspunt is wel dat het tracé de groene buffer langs de sportvelden raakt, waardoor sporters direct zicht krijgen op de infrastructuur en zowel de visuele als geluidskwaliteit afneemt. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid van de plek sterk te verbeteren. Ook is de OV-frequentie bij deze oplossingsrichting geen knelpunt. Wel liggen er aandachtspunten bij Tram 5, station Nassauplein en station Amsterdam centraal. Voor de inpassing van Tram 5 in de Spaarndammerstraat vervalt de functie parkeren. Daarnaast past de tram op basis van de referentiesituatie in de Minervahaven, maar het toekomstige straatprofiel moet in een volgende fase verder worden uitgewerkt. Voor station Nassauplein geldt dat het de OV-ontsluiting versterkt, maar de omgeving fysiek zwaarder maakt: er verdwijnt groen en de druk op de al intensieve entree van het Westerpark neemt toe. De inpassing van het station bij Centraal tast het stationscomplex aan. De gebruikswaarde verslechtert door complexe overstappen, lange looplijnen en capaciteitsdruk die grote aanpassingen vraagt. Ondanks deze aandachtspunten komt Metro 4A toch positief uit op ruimtelijke kwaliteit, omdat de lagere OV-druk op straat en kansen voor overstappunten bij station Hemknoop zwaarder wegen dan de negatieve effecten op specifieke locaties.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 6A	-	Metro 6A scoort negatief op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoort station Hemknoop goed. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid van de plek sterk te verbeteren. De totaalscore is echter negatief vanwege aandachtspunten bij het tracé van Metro 6, Tram 4, Tram 5, station Zaanstraat en de OV-frequentie. De hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor het tracé van de metro geldt dat de fly-over een negatief effect heeft op het aanzicht van Havenstad. Daarnaast is een aandachtspunt dat het tracé de groene buffer langs de sportvelden raakt, waardoor sporters direct zicht krijgen op de infrastructuur en zowel de visuele als geluidskwaliteit afneemt. Bij Tram 4 leidt het tracé door het Spaarndammerplantsoen tot verlies van groen, historische parkranden en zichtlijnen, waardoor de identiteit en belevingswaarde van de buurt afnemen. Het plantsoen wordt minder rustig en minder sociaal veilig door extra geluid en beweging. In de Zaanstraat is er voor fietsers en voetgangers geen plaats meer. Voor Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog. Voor station Zaanstraat geldt dat het de OV-ontsluiting versterkt, maar de omgeving fysiek zwaarder maakt: er verdwijnt groen en de druk op de al intensieve entree (tunnel) van het Westerpark neemt toe.
Tram 2	--	Tram 2 scoort zeer negatief op ruimtelijke kwaliteit. De totaalscore is zeer negatief vanwege aandachtspunten bij Tram 2, Tram 5 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor Tram 2 geldt dat het historische zichtlijnen en structuren verstoort en een sterke barrière in grote delen van het gebied veroorzaakt. Voor Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.
Bus 1A	--	Bus 1 scoort zeer negatief op ruimtelijke kwaliteit. De totaalscore is zeer negatief vanwege aandachtspunten bij Bus 1A, Tram 5 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor Bus 1A geldt dat het historische zichtlijnen en structuren verstoort en een sterke barrière in grote delen van het gebied veroorzaakt. Voor Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.

Aandachtspunten voor het vervolg
Hieronder worden enkele gerichte maatregelenpakketten gegeven om de ruimtelijke kwaliteit in specifieke oplossingsrichtingen te verbeteren.

Oplossingsrichting Trein 2A
- Introduceer conflictarme oversteekpunten met duidelijke looproutes voor voetgangers.
- Microgroen, verlichting en kwaliteitsverbetering van de stoepen toevoegen om de ervaren drukte visueel en auditief te verzachten. Daarbij gaat het bij stoepverbetering vooral om comfort, veiligheid en toegankelijkheid, bijvoorbeeld via bredere stoepen, verblijfsplekken zoals bankjes, minder obstakels en een goede inrichting voor mindervaliden en slechtzienden.
- Onderzoek snelheidsregime voor tram + bus om geluid en fysieke en visuele barrières te beperken.
- Overweeg éénrichtingsprofielen of knipmaatregelen voor auto's om STOMP-gebruik te versterken.
- Vergroot de voetgangersruimte onder en rondom de onderdoorgang door logische loopassen en bredere trottoirs.
- Verbeter de wayfinding tussen tram, trein en bus; voorkom kruisingen van stromen waar mogelijk.
- Overkappingen, ontmoetingsplekken en zitplekken toevoegen om het gebied veiliger en leesbaarder te maken.
- Plaatsen van geluidsabsorberende materialen op viaductwanden (groene schermen, structuurwanden).
- Ontwerp groene buffers langs gevels en pleinen die visuele massa van OV-infrastructuur breken.
- Versterk fietsinfra door vrijliggende fietsstroken, heldere oversteekplaatsen en betere verlichting.
- Vergroot loopcomfort door het verbreden van trottoirs en het aanbrengen van intuïtieve routegeleiding richting Hemknoop.

Oplossingsrichting Trein 2C
- Hemknooppunt: voetgangersdominantie borgen (brede, conflictvrije looproutes), oostzijde Transformatorweg herontwerpen; eenduidige bewegwijzering en positionering fietsenstallingen.
- CS-knoop (Tram 2): ontwerp 3 sporen/2 haltes zó dat fiets/pont/voetganger gescheiden en leesbaar zijn; prioriteit voetgangersveiligheid.
- Van Diemenstraat/waterkant: voorkeursvariant met minimale kade-ingreep (bescherm woonboten, behoud kadebeeld).
- Houthavenpark/Spaarndammerdijk: conflictarme profielen voor voetganger/fiets/OV; behoud en versterking parkcontinuïteit (comfort van de gebruikerservaring).
- Keer/opstel Sloterdijk: compacte inpassing met minimale visuele en fysieke barrières, gericht op bedrijfszekerheid i.p.v. extra ruimtebeslag.

Oplossingsrichting Metro 2A
- Breng een continue groenbuffer terug (haag, boomlint, laag groen) langs Metro 2 om verlies van groene randen bij sportvelden te compenseren.
- Onderzoek visuele afscherming om minder zicht op infrastructuur toe te laten tijdens sportactiviteiten.
- Ontwerp bij Hemknoop zodat voetgangers leidend zijn en loopassen logisch en conflictarm zijn.
- Positioneer fietsenstallingen en haltes langs de hoofdroutes, niet in tegengestelde stromen.
- Creëer brede, overzichtelijke overstapzones tussen Metro 2, Tram 5 en bus.
- Waar profielen smal zijn: reorganisatie van parkeren (mogelijk parkinghub), verbreding van voetpaden en scheiding van fiets en OV.
- Zet in op microgroen (perkjes, bomen, plantvakken) om verblijfswaarde te verhogen.
- Realiseer duidelijke oversteeklogica die kruisingen met Tram 5 minimaliseert.

- Werk met een modulair stationsontwerp bij Hemknoop waarin toekomstige capaciteitsgroei (meer reizigers, meer fietsenstalling) kan worden opgenomen.
- Behoud ruimte voor vergroening, waterberging en klimaatadaptieve maatregelen.

Oplossingsrichting Metro 2C
- Sportveldenzone (Metro): groenbuffer terugbrengen (boomlint/haag), geluidsreducerende afwerking, sportveiligheid (ballenvangers) landschappelijk integreren.
- Kunstwerken (Trein): slanke viaductprofielen, hoogwaardige onderdoorgangen, geluidmaatregelen en visuele compensatie (licht/groen/afwerking).
- Hemknooppunt: voetgangersdominantie op het plein; consistente bewegwijzering; stallingen aan de logische loopas; overwegen of bushaltes dichter bij het station kunnen (of looproute optimaliseren).
- Haarlemmerhouttuinen/Nassauplein (Bus): conflictarme kruisingen, duidelijke halte-posities, doorlopende fiets/loop-leesbaarheid borgen.

Oplossingsrichting Metro 2D
- Sportveldenzone (Metro): groenbuffer terugbrengen (boomlint/haag), geluidsreducerende afwerking, sportveiligheid landschappelijk integreren.
- Haarlemmerplein/Spaarndammerdijk (Tram 3/5): conflictarme fasering, duidelijke oversteekpunten, micro groen en verblijfsplekken ter verhoging van comfort/identiteit.
- Hemknooppunt + CS-zijde (Tram 3/Bus): bewegwijzering familie, haltes dichter bij logische loopassen, fietsenstallingen aan de pleinzijde, voldoende breedtes voor piekstromen

Oplossingsrichting Metro 4A
- CS-aanlanding robuust ontwerpen: perronverbreding, scheiding reisdomeinen, logische loopassen, extra stijgpunten + crowd management.
- Nassauplein zone: maatwerk voor monumentale brug, mitigatie druk op Westerpark entree (groenranden, verblijfsplekken, routing).
- Sportveldenbuffer (Contactweg–Transformatorweg): landschappelijke terugkeer van groenbuffer (boomlint/haag), schermende afwerking en sportveiligheid integreren.
- Spaarndammerstraat: conflictarme oversteeklogica, eigen fietsstrook, microgroen en heldere bewegwijzering; parkeren herordenen (alternatieve capaciteit in omliggende straten/garages).
- Hub integratie Hemknoop: entreeposities en fietsenstallingen langs logische loopassen positioneren; piekstroom berekeningen borgen

Oplossingsrichting Metro 6A
- Zaanstraat hub herontwerp: compacte, conflictarme lay-out (halte posities, kruisingsvrij oversteken), bewegwijzeringsfamilie en fasering voor piekstromen; onderzoek alternatieve opstel /keeroplossing Tram 4 buiten de kern van het plantsoen.
- Spaarndammerplantsoen (Tram 4): verschuiven/verkorten keerlus, bomenbehoud en landschappelijke reconstructie (groencompensatie, padenstructuur), plus identiteitsversterkende elementen (zitranden, randenpark).
- Spaarndammerstraat (Tram 5): conflictarme oversteeklogica, eigen fietsstrook, herordening parkeren (vergunningszones/collectieve voorzieningen) en micro groen voor verblijfskwaliteit.
- Hemknooppunt: optimalisatie entreeposities en fietsenstallingen langs hoofdloopassen; borgen piekcapaciteit.
- NS-functionaliteit Zaanstraat: alternatief opstelconcept onderzoeken (technisch/operationeel) zodat verlies aan functionaliteit wordt gemitigeerd

Oplossingsrichting Tram 2

- Water- en kadezone Van Diemenstraat/Tasmanstraat: minimaliseren van kade-uitbreidingen; alternatieve tramgeometrie onderzoeken. Verbetering verblijfsruimte/doorloop naar water (trappen, bankranden, zichtlijnen).
- Houthavenpark zone: behoud van park randen waar mogelijk; groene compensatie bij profielaantasting. Oversteekzones fiets/voetganger verbreden en conflictvrij vormgeven.
- Spaarndammerstraat: aanvullende parkeerstrategie (zonevorming, alternatieve capaciteit binnen 200–300 m). Volledige integratie van fietsprofiel + microgroen + duidelijke oversteeklogica.
- Sloterdijk: herontwerp van de OV-knoop: scheiding bus/tram/fiets, logische looproute naar perrons. Compensatie voor vervallen parkeerplaatsen via P+R of ondergronds/souterrain.

Oplossingsrichting Bus 1

- Kade zone Van Diemenstraat / IJ zijde: minimaliseren uitbreiding kade; alternatieve inpassing van bus in het straatprofiel verkennen. Zichtlijnen naar water en voetgangersdoorsteken versterken.
- Houthavenpark randzone (Spaarndammerdijk): groene rand versterken i.p.v. versmallen; compensatie van groen + nieuwe verblijfsplekken. Conflictarm ontwerp voor fiets/voetganger bij tunnellocaties.
- Spaarndammerstraat (Tram 5 interactie): heldere oversteekstructuren; verbeterde looplogica; microgroen; herverdeling parkeerdruk (naburige straten/garages).
- Sloterdijk knoop: nieuw integraal ontwerp gericht op heldere routing bus–trein–metro–fiets. Capaciteitsgroei voor fietsenstallingen en P+R alternatieven ter compensatie van parkeerfunctie.

3. BEOORDELING PER OPLOSSINGSRICHTING

Dit hoofdstuk beschrijft de beoordeling per oplossingsrichting. Het betreft dezelfde inhoud als in hoofdstuk 2, maar dan uitgesplitst per oplossingsrichting.

3.1 Trein 2A

Tabel 3.1 Overzicht beoordelingen milieueffecten oplossingsrichting trein 2A

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Verkeer en verkeersveiligheid	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door meer OV-stromen (bussen en tram) waardoor het drukker en onoverzichtelijker wordt op de Spaarndammerdijk en Spaandammerstraat. **Oversteekbaarheid** neemt af door de zeer hoge frequentie van bus- en tramverkeer op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, waardoor oversteken lastiger en minder veilig wordt. **Barrièrewerking** verandert niet. De hogere frequentie van bus en tram vergroot de verkeersdrukte op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, maar binnen de bestaande infrastructuur blijft het effect per saldo neutraal. **Doorstroming wegen** verslechtert door de beperkte afname van autoverkeer en het meerijden van bussen in het reguliere verkeer zorgen voor druk op onder meer de Van Diemenstraat. De tram en het aanvullende busnetwerk veroorzaken extra belasting. Per saldo geen effect op **fietsers**. Door de komst van station Hemknoop verbetert de bereikbaarheid, maar langere wachttijden door extra OV-bewegingen en kruisingen zorgen voor nadelen. Meer ruimte op de Spaarndammerstraat verbetert het comfort. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.
Geluid	-	De **trein** maakt vooral gebruik van bestaand spoor. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er wordt één tramlijn toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** neemt ten opzichte van de referentiesituatie toe met nieuwe routes en een hogere frequentie. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan toe. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de toevoeging van één tramlijn.
Cultureel erfgoed en archeologie	-	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is nihil. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting hoog over grote delen van tracé Tram 6. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met gebieden waar een archeologische verwachting geldt.
Externe veiligheid	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een keerlus gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Het stationsgebouw overlapt met het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Daarnaast overlapt het stationsgebouw ook met het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven.

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
		Het raken van de aandachtsgebieden kan erin resulteren dat (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) er aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.
Ecologie	0	Deze oplossingsrichting raakt niet of slechts zeer beperkt de **hoofdgroenstructuur** en de **ecologische structuur**. Trein heeft geen effect op de ecologische groenstructuur, omdat de extra sporen binnen het bestaande, reeds als ecologische structuur aangewezen spoorgebied wordt aangelegd. Er worden geen effecten op de **hoofdbomenstructuur** verwacht, omdat de tram gebruik maakt van de bestaande weg. Hierdoor wordt de impact op groenstroken beperkt. Voor de verbreding van busbanen en haltes is in het vervolg een zorgvuldige inpassing nodig, waardoor impact op de omliggende groenstroken/plaatselijke kap van bomen beperkt blijft. Er worden geen **monumentale bomen** geraakt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of heel beperkt raakvlakken zijn met groenstructuren.
Water	0	Er wordt geen effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging**. De aardebaan van de trein wordt als waterdoorlatend beschouwd, er wordt geen oppervlaktewater gedempt en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. De tram en het busnetwerk leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden en het raakvlak met de waterkering in de buitenbeschermingszone zit en niet in de waterkering zelf.
Klimaatbestendigheid	0	Er wordt niet meer **wateroverlast** verwacht doordat er slechts een zeer beperkte toename van verharding is. In deze oplossingsrichting wordt de bestaande aardebaan verbreed en uitgevoerd als een waterdoorlatende constructie, waardoor de waterhuishouding in stand blijft. De aanleg van de haltes en station Hemknoop zorgt voor slechts een beperkte toename van verharding en een beperkte afname van de lokale infiltratiecapaciteit. **Hittestress** neemt toe doordat een beperkte toename van verharding, zowel horizontale (rails) en verticale verharding (stations en haltes, voor de aanleg van haltes en station Hemknoop leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect. **Droogte en bodemdaling** blijft gelijk doordat het effect op de waterhuishouding in het gebied zeer beperkt is. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Ruimtelijke kwaliteit	0	Trein 2A scoort neutraal op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoren het tracé van Trein 2 en station Hemknoop goed. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid van de plek sterk te verbeteren. De totaalscore is echter neutraal vanwege aandachtspunten bij Tram 6 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor Tram 6 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.

3.2 Trein 2C

Tabel 3.2 Overzicht beoordelingen milieueffecten oplossingsrichting trein 2C

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Verkeer en verkeersveiligheid	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door meer OV-stromen (twee tramlijnen en extra busverkeer) en onoverzichtelijke situatie op de Spaarndammerdijk met risico op onveilige situaties. De sneltram brengt extra veiligheidsrisico's met zich mee op kruispuntniveau door zijn hogere snelheid, waarbij met name de kruising met de A10 een verhoogde kans op ongevallen oplevert. Afscherming door hekwerk voorkomt ongewenste overstreekbewegingen, waardoor een afgeschermde tramlijn juist bijdraagt aan een verbetering van de verkeersveiligheid. **Oversteekbaarheid** neemt af door de twee tramlijnen en extra busverkeer leidt tot meer OV-bewegingen op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, waardoor oversteken lastiger en minder veilig wordt. **Barrièrewerking** wordt vergroot door de sneltram die vraagt om fysieke afscheidingen vanwege de hogere snelheid, wat de verbinding tussen beide zijden van de weg beperkt. Geen effect op **doorstroming wegen** doordat de tram deels op eigen baan rijdt, wat lokaal helpt, maar kruisingen zoals die met de A10 blijven complex en vragen extra aandacht. Per saldo geen effect op **fietsers**. Door de komst van station Hemknoop verbetert de bereikbaarheid, maar langere wachttijden door extra OV-bewegingen en kruisingen zorgen voor nadelen. Tegelijk zorgen extra tram- en busbewegingen voor langere wachttijden op sommige oversteken. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.
Geluid	--	De **trein** maakt vooral gebruik van bestaand spoor. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er worden twee tramlijnen toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie waarbij grote routes afvallen, nieuwe routes worden toegevoegd en frequenties omhooggaan. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan plaatselijk toe en af. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege de toevoeging van twee tramlijnen.

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Cultureel erfgoed en archeologie	--	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed kan zeer groot zijn ter hoogte van de kadeaanpassingen op tracé Tram 2. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed kan groot zijn ter hoogte van de kadeaanpassingen op tracé Tram 2. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting laag over de delen van tracé Tram 2 ter hoogte van de kades en hoog ter hoogte van de Spaarndammerdijk. Eventueel waterbodemonderzoek in kader van de kadeaanpassingen kostbaar kan zijn. De invloed is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting ook hoog over grote delen van tracé Tram 5. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege het raakvlak met monumenten en UNESCO-werelderfgoed op het tracé van Tram 2.
Externe veiligheid	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een fietsenstalling gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Ook ligt dit gebouw in het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Als laatste overlapt met het stationsgebouw ook het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan er in resulteren (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) dat aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.
Ecologie	-	Deze oplossingsrichting raakt beperkt de **hoofdgroenstructuur.** Tram 2 maakt gebruik van sneltrams die rijden op vrije sneltrambanen. Hierdoor is het ruimtebeslag op de Zonnehoek groter, dan oplossingen die worden ingepast in de bestaande infrastructuur en parallel lopen aan de Zonnehoek. Trein heeft geen effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat de extra sporen binnen het bestaande, reeds als ecologische structuur aangewezen spoorgebied wordt aangelegd. In deze oplossingsrichting wordt de **hoofdbomenstructuur** geraakt. Door de uitbreiding van de kade aan de noordzijde van de Van Diemenstraat verdwijnen de bomen aan weerszijden van het fietspad. Ook worden er in potentie bomen gekapt aan de Tasmanstraat voor het inpassen van de sneltram en een halte. Er wordt één **monumentale boom** geraakt, een Hollandse iep in het Houthavenpark. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met de hoofdbomenstructuur op het tracé van Tram 2.
Water	-	Er wordt een negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging** als gevolg van het dempen van oppervlaktewater op het tracé van Tram 2 bij de Van Diemenstraat. Dit leidt tot een verlies aan waterbergend vermogen. De aardebaan van de trein wordt als waterdoorlatend beschouwd en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. De andere tramlijn en de buslijn leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, vooral vanwege het dempen van oppervlaktewater op het tracé van Tram 2 en het raakvlak met de waterkering bij Hemknoop.

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Klimaatbestendigheid	-	**Wateroverlast** neemt beperkt toe door demping aan de rand van het IJ. Omdat het IJ een groot waterlichaam is met aanzienlijk bergend vermogen, blijft het effect op de lokale waterhuishouding beperkt. De aanleg van haltes en station Hemknoop zorgt wel voor een toename van verhard oppervlak, waardoor de infiltratiecapaciteit lokaal iets afneemt. De verwachting is dat dit leidt tot een beperkte verslechtering, omdat omliggende watersystemen de neerslagpieken grotendeels kunnen opvangen. **Hittestress** neemt toe door de combinatie van het kappen van een bomenrij langs de Van Diemenkade en de toename van zowel horizontale en verticale verharding door de aanleg van station Hemknoop en haltes. Ook worden er in potentie bomen gekapt aan de Tasmanstraat voor het inpassen van de sneltram en een halte. Hierdoor neemt de schaduwvoorziening af en vindt er minder verdamping plaats, wat leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect. **Droogte en bodemdaling** neemt beperkt toe door kadeverbreding en demping aan de rand van het IJ. Hierdoor is er minder grondwateraanvulling in droge perioden, wat de kans op verdroging van bodem en vegetatie vergroot. Bodemdaling kan hierdoor niet worden uitgesloten. Doordat het IJ een groot waterlichaam is, blijft de invloed op de grondwaterstand echter beperkt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het verdwijnen van een bomenrij op de Van Diemenkade en demping aan de rand van het IJ.
Ruimtelijke kwaliteit	-	Trein 2C scoort negatief op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoren het tracé van Trein 2 en station Hemknoop goed. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid De totaalscore is echter negatief vanwege aandachtspunten bij Tram 2, Tram 6 en de OV-frequentie van de plek sterk te verbeteren. De totaalscore is echter negatief vanwege aandachtspunten bij Tram 2, Tram 6 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor Tram 2 geldt dat het historische zichtlijnen en structuren verstoort en een sterke barrière in grote delen van het gebied veroorzaakt. Voor Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.

3.3 Metro 2A

Tabel 3.3 Overzicht beoordelingen milieueffecten oplossingsrichting metro 2A

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Verkeer en verkeersveiligheid	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door meer OV-stromen (bussen en tram) waardoor het drukker en onoverzichtelijker wordt op de Spaarndammerdijk en Spaandammerstraat. **Oversteekbaarheid** neemt af door de zeer hoge frequentie van bus- en tramverkeer op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, waardoor oversteken lastiger en minder veilig wordt. **Barrièrewerking** verandert niet. De hogere frequentie van bus en tram vergroot de verkeersdrukte op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, maar binnen de bestaande infrastructuur blijft het effect per saldo neutraal. **Doorstroming wegen** verslechtert door de tram en busverkeer wordt de belasting op bestaande wegen vergroot. De bus rijdt zonder vrije baan mee met het overige verkeer, wat met name op de Van Diemenstraat leidt tot verslechtering. Per saldo geen effect op **fietsers**. Door de komst van station Hemknoop verbetert de bereikbaarheid, maar langere wachttijden door extra OV-bewegingen en kruisingen zorgen voor nadelen. Meer ruimte op de Spaarndammerstraat verbetert het comfort. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.
Geluid	-	De **metro** is gebundeld met de bestaande spooromgeving. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er wordt één tramlijn toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de trams rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** neemt ten opzichte van de referentiesituatie toe met nieuwe routes en een hogere frequentie. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan toe. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de toevoeging van één tramlijn.
Cultureel erfgoed en archeologie	-	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is nihil. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting hoog over grote delen van tracé Tram 5. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met gebieden waar een archeologische verwacht geldt.
Externe veiligheid	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een fietsenstalling gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Ook ligt dit gebouw in het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Als laatste overlapt met het stationsgebouw ook het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan erin resulteren dat (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) er aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.
Ecologie	0	Deze oplossingsrichting raakt niet of slechts zeer beperkt de **hoofdgroenstructuur.** Metro heeft een negatief effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat het nieuwe tracé parallel aan het bestaande spoor wordt gerealiseerd binnen de ecologische groenstructuur. Hierdoor verdwijnt onder meer de groene buffer langs de sportvelden. Het effect is echter beperkt, juist doordat het tracé aansluit bij de bestaande spoorzone. Er worden geen effecten op de **hoofdbomenstructuur** verwacht, omdat de tram gebruik maakt van de bestaande weg. Hierdoor wordt de impact op groenstroken

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
		beperkt. Alleen bij verbreding van bestaande busbanen en de inpassing van haltes kan plaatselijk effect op bomen en groenstroken ontstaan. Er worden geen **monumentale bomen** geraakt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of heel beperkt raakvlakken zijn met groenstructuren.
Water	0	Er wordt geen negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging.** De ondergrond van de metro wordt als waterdoorlatend beschouwd en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. De tram en het busnetwerk leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden en het raakvlak met de waterkering in de buitenbeschermingszone zit en niet in de waterkering zelf.
Klimaatbestendigheid	0	Er wordt niet meer **wateroverlast** verwacht doordat er slechts een zeer beperkte toename van verharding is. De oplossingsrichting wordt grotendeels uitgevoerd met waterdoorlatende ondergrond, waardoor de waterhuishouding in stand blijft. De aanleg van de haltes en station Hemknoop zorgt voor slechts een beperkte toename van verharding en een beperkte afname van de lokale infiltratiecapaciteit. **Hittestress** neemt toe door een combinatie van factoren. De aanleg van het metrotracé leidt naar verwachting tot verlies van groen (ecologische groenstructuur; de groene buffer langs de sportvelden), waardoor schaduwwerking en verkoeling afnemen. In combinatie met extra verharding leidt dit tot hogere oppervlaktetemperaturen. Dit leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect, waardoor het gebied gevoeliger wordt voor hitte tijdens warme perioden. De impact van tram blijft naar verwachting beperkt, omdat deze gebruik maakt van de bestaande weg. Alleen bij verbreding van bestaande busbanen en de inpassing van haltes kan plaatselijk effect op bomen en groenstroken ontstaan. **Droogte en bodemdaling** blijft gelijk, omdat de ingrepen naar verwachting slechts zeer beperkt effect hebben op de lokale waterhuishouding. De grondwateraanvulling en bodemopbouw worden nauwelijks beïnvloed, waardoor er geen risico's ontstaan op verdroging of zetting van de bodem. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.
Ruimtelijke kwaliteit	0	Metro 2A scoort neutraal op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoort het station Hemknoop goed. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid van de plek sterk te verbeteren. De totaalscore is echter neutraal vanwege aandachtspunten bij het tracé van Metro 2, Tram 5 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor het tracé van de metro geldt dat de fly-over een negatief effect heeft op het aanzicht van Havenstad. Daarnaast is een aandachtspunt dat het tracé de groene buffer langs de sportvelden raakt, waardoor sporters direct zicht krijgen op de infrastructuur en zowel de visuele als geluidskwaliteit afneemt. Voor Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.

3.4 Metro 2C

Tabel 3.4 Overzicht beoordelingen milieueffecten oplossingsrichting metro 2C

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Verkeer en verkeersveiligheid	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door de hoge busfrequenties. De Spaarndammerdijk is iets overzichtelijker doordat er geen tram rijdt, maar twee buslijnen over de Willemsbrug vergroot de druk en daarmee de onveiligheid. **Oversteekbaarheid** neemt af door de zeer hoge frequentie van de bussen waardoor de druk op de oost-westverbinding en de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat toeneemt. Oversteken wordt lastiger en onveiliger. **Barrièrewerking** verandert niet. De hogere frequentie van bus vergroot de verkeersdrukte op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat. Het ontbreken van een tram maakt de situatie wel iets overzichtelijker, maar binnen de bestaande infrastructuur blijft het effect per saldo neutraal. **Doorstroming wegen** verslechtert door hoge busfrequenties, waarbij met name verkeer op de Willemsburg extra drukte ervaart met twee buslijnen. Het ontbreken van een tram voorkomt extra complexiteit. Geen effect op **fietsers**. Door de komst van station Hemknoop verbetert de bereikbaarheid. De hoge busfrequenties zorgen voor kans op langere wachttijden en kruisingen bij de Willemsbrug. Dit vermindert het comfort en de veiligheid. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.
Geluid	0	De **trein** maakt vooral gebruik van bestaand spoor. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. De **metro** is gebundeld met de bestaande spooromgeving. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. Het aanvullend **busnetwerk** neemt ten opzichte van de referentiesituatie toe met nieuwe routes en een hogere frequentie. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan toe. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal omdat er geen significante toename van de geluidbelasting op de omgeving wordt verwacht.
Cultureel erfgoed en archeologie	0	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is nihil. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is nihil. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal.
Externe veiligheid	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een fietsenstalling gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Ook ligt dit gebouw in het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Als laatste overlapt met het stationsgebouw ook het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan erin resulteren dat (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) er aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.
Ecologie	0	Deze oplossingsrichting raakt niet of slechts zeer beperkt de **hoofdgroenstructuur.** Metro heeft een negatief effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat het nieuwe tracé parallel aan het bestaande spoor wordt gerealiseerd binnen de ecologische groenstructuur. Hierdoor verdwijnt onder meer de groene buffer langs de sportvelden. Het effect is echter beperkt, juist doordat het tracé aansluit bij de bestaande spoorzone. Er worden geen effecten op **hoofdbomenstructuur** verwacht, omdat de tram gebruik maakt van de bestaande weg. Hierdoor wordt de impact op groenstroken beperkt. Alleen bij verbreding van bestaande busbanen en de inpassing van haltes kan plaatselijk effect op bomen en groenstroken ontstaan. Er worden geen **monumentale bomen** geraakt.

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
		In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of heel beperkt raakvlakken zijn met groenstructuren.
Water	0	Er wordt geen negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging.** De ondergrond van de metro en trein worden als waterdoorlatend beschouwd en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. Het busnetwerk leidt niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden en het raakvlak met de waterkering in de buitenbeschermingszone zit en niet in de waterkering zelf.
Klimaatbestendigheid	0	Er wordt niet meer **wateroverlast** verwacht doordat er slechts een zeer beperkte toename van verharding is. De oplossingsrichting wordt grotendeels uitgevoerd met waterdoorlatende ondergrond, waardoor de waterhuishouding in stand blijft. De aanleg van de haltes en station Hemknoop zorgt voor slechts een beperkte toename van verharding en een beperkte afname van de lokale infiltratiecapaciteit. **Hittestress** neemt toe door een combinatie van factoren. De aanleg van het metrotracé leidt naar verwachting tot verlies van groen (ecologische groenstructuur; de groene buffer langs de sportvelden) waardoor schaduwwerking en afnemen. In combinatie met extra verharding leidt dit tot hogere oppervlaktetemperaturen. Dit leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect, waardoor het gebied gevoeliger wordt voor hitte tijdens warme perioden. De impact van tram blijft naar verwachting beperkt, omdat deze gebruik maakt van de bestaande weg. Alleen bij verbreding van bestaande busbanen en de inpassing van haltes kan plaatselijk effect op bomen en groenstroken ontstaan. **Droogte en bodemdaling** blijft gelijk, omdat de ingrepen naar verwachting slechts zeer beperkt effect hebben op de lokale waterhuishouding. De grondwateraanvulling en bodemopbouw worden nauwelijks beïnvloed, waardoor er geen risico's ontstaan op verdroging of zetting van de bodem. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.
Ruimtelijke kwaliteit	0	Metro 2C scoort neutraal op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoort het station Hemknoop goed. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid van de plek sterk te verbeteren. De totaalscore is echter neutraal vanwege aandachtspunten bij het tracé van Metro 2, Tram 5 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor het tracé van de metro geldt dat de fly-over een negatief effect heeft op het aanzicht van Havenstad. Daarnaast is een aandachtspunt dat het tracé de groene buffer langs de sportvelden raakt, waardoor sporters direct zicht krijgen op de infrastructuur en zowel de visuele als geluidskwaliteit afneemt. Voor Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.

3.5 Metro 2D

Tabel 3.5 Overzicht beoordelingen milieueffecten oplossingsrichting metro 2D

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Verkeer en verkeersveiligheid	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door de aftakking bij Hemknoop en een dubbele tramstructuur ontstaat een complexe kruising tussen verschillende verkeersstromen (trams, bussen, fietsers en voetgangers). Op de Spaarndammerdijk wordt het onoverzichtelijk en onveiliger, wat leidt tot een negatief effect op verkeersveiligheid. **Oversteekbaarheid** neemt af door de zeer hoge frequentie van de bussen op de Spaarndammerdijk. Bovendien rijden er twee trams door de Spaarndammerstraat waardoor oversteken moeilijker en minder veilig wordt. **Barrièrewerking** verandert niet. De tramlijnen en de zeer hoge frequentie van bus zorgen voor meer verkeersdrukte op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat. Omdat dit binnen de bestaande infrastructuur gebeurt, blijft het totale effect neutraal. **Doorstroming wegen** verslechtert door toename busverkeer dat met reguliere verkeer meerijdt. Daarnaast zorgen twee tramlijnen voor extra druk op de verkeersafwikkeling bij de Willemsbrug. Per saldo geen effect op **fietsers**. Door de komst van station Hemknoop verbetert de bereikbaarheid. Tegelijk zorgen extra tram- en busbewegingen voor langere wachttijden op sommige oversteken. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.
Geluid	--	De **metro** is gebundeld met de bestaande spooromgeving. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er worden twee tramlijnen toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie waarbij enkele routes afvallen, nieuwe routes worden toegevoegd en frequenties omhooggaan. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan plaatselijk toe en af. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege de toevoeging van twee tramlijnen.
Cultureel erfgoed en archeologie	--	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is beperkt, maar bij de vormgeving van de drie tramhaltes op het oostelijk gedeelte van het tracé Tram 3 (tot aan de Willembrug) dient in het ontwerp mogelijk rekening gehouden te worden met de zichtlijnen. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten, voorgaand onderzoek en bekende (voormalige) historische elementen (zeer) hoog op het oostelijk gedeelte van het tracé Tram 3 (tot aan de Willembrug). De invloed is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting hoog over grote delen van tracé Tram 5 (en de delen van tracé Tram 3 die hiermee samenvallen). In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege het raakvlak met gebieden waar een archeologische verwacht geldt op het tracé van Tram 3 en 5.
Externe veiligheid	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een keerlus gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Het stationsgebouw overlapt met het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Daarnaast overlapt het stationsgebouw ook met het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan erin resulteren dat (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) er aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn.

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
		In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.
Ecologie	0	Deze oplossingsrichting raakt niet of slechts zeer beperkt de **hoofdgroenstructuur.** Metro heeft een negatief effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat het nieuwe tracé parallel aan het bestaande spoor wordt gerealiseerd binnen de ecologische groenstructuur. Hierdoor verdwijnt onder meer de groene buffer langs de sportvelden. Het effect is echter beperkt, juist doordat het tracé aansluit bij de bestaande spoorzone. Er worden geen effecten op **hoofdbomenstructuur** verwacht, omdat de tram gebruik maakt van de bestaande weg. Hierdoor wordt de impact op groenstroken beperkt. Alleen bij verbreding van bestaande busbanen en de inpassing van haltes kan plaatselijk effect op bomen en groenstroken ontstaan. Er worden geen **monumentale bomen** geraakt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of heel beperkt raakvlakken zijn met groenstructuren.
Water	0	Er wordt geen negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging.** De ondergrond van de metro en trein worden als waterdoorlatend beschouwd en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. De tram en het busnetwerk leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden en het raakvlak met de waterkering in de buitenbeschermingszone zit en niet in de waterkering zelf.
Klimaatbestendigheid	0	Er wordt niet meer **wateroverlast** verwacht doordat er slechts een zeer beperkte toename van verharding is. De oplossingsrichting wordt grotendeels uitgevoerd met waterdoorlatende ondergrond, waardoor de waterhuishouding in stand blijft. De aanleg van de haltes en station Hemknoop zorgt voor slechts een beperkte toename van verharding en een beperkte afname van de lokale infiltratiecapaciteit. **Hittestress** neemt toe door een combinatie van factoren. De aanleg van het nieuwe metrotracé leidt naar verwachting tot verlies van groen (ecologische groenstructuur; de groene buffer langs de sportvelden) waardoor schaduwwerking en afnemen. In combinatie met extra verharding leidt dit tot hogere oppervlaktetemperaturen. Dit leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect, waardoor het gebied gevoeliger wordt voor hitte tijdens warme perioden. De impact van tram blijft naar verwachting beperkt, omdat deze gebruik maakt van de bestaande weg. Alleen bij verbreding van bestaande busbanen en de inpassing van haltes kan plaatselijk effect op bomen en groenstroken ontstaan. **Droogte en bodemdaling** blijft gelijk, omdat de ingrepen naar verwachting slechts een zeer beperkt effect hebben op de lokale waterhuishouding. De grondwateraanvulling en bodemopbouw worden nauwelijks beïnvloed, waardoor er geen risico's ontstaan op verdroging of zetting van de bodem. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Ruimtelijke kwaliteit	0	Metro 2D scoort neutraal op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoort het station Hemknoop goed. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid van de plek sterk te verbeteren. De totaalscore is echter neutraal vanwege aandachtspunten bij het tracé van Metro 2, Tram 3, Tram 5 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor het tracé van de metro geldt dat de fly-over een negatief effect heeft op het aanzicht van Havenstad. Daarnaast is een aandachtspunt dat het tracé de groene buffer langs de sportvelden raakt, waardoor sporters direct zicht krijgen op de infrastructuur en zowel de visuele als geluidskwaliteit afneemt. Voor Tram 3 en Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten op de Haarlemmerplein, in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.

3.6 Metro 4A

Tabel 3.6 Overzicht beoordelingen milieueffecten oplossingsrichting metro 4A

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Verkeer en verkeersveiligheid	+	**Verkeersveiligheid** neemt toe, omdat de metroverlenging OV-stromen van de weg haalt. Bussen rijden met lagere frequentie. Dit vermindert drukte en conflicten met fietsers en voetgangers. De Transformatorweg wordt ontzien, waardoor de situatie overzichtelijker en veiliger wordt. **Oversteekbaarheid** neemt toe door minder OV-voertuigen op straat en een lage busfrequentie op de Spaarndammerdijk en geen busverkeer op de Spaarndammerstraat. **Barrièrewerking** vermindert door de verschuiving van OV naar de metro. Daardoor is er minder OV-druk op straat en neemt de barrièrewerking op de Spaarndammerdijk af. Omdat er nog wel een tram rijdt door de Spaandammerstraat is het effect niet zeer positief. **Doorstroming wegen** verbetert doordat OV-bewegingen verschuiven naar de metro en minder OV over de weg wordt aangeboden. Hierdoor wordt de verkeersafwikkeling rustiger en neemt de doorstroming op de verschillende wegen toe. Positief effect op **fietsers** door de komst van nieuwe stations (Hemknoop en Nassauplein) die zorgen voor een verbeterde bereikbaarheid en kortere routes. Minder fietsdrukte door OV-verschuiving zorgen voor minder complexe kruisingen. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting positief, omdat meerdere indicatoren als positief zijn beoordeeld.
Geluid	-	De **metro** is gebundeld met de bestaande spooromgeving, maar de spooromgeving dient daartoe wel verbreed te worden in zuidelijke richting over een lang traject. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan beperkt toe. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er wordt één tramlijn toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie waarbij grote routes afvallen, nieuwe routes worden toegevoegd en frequenties omhooggaan. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan plaatselijk toe en af. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de toevoeging van een tramlijn.

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Cultureel erfgoed en archeologie	-	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is nihil. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten naar verwachting hoog over een lengte van ca. 200 m op tracé Metro 4 (ter hoogte van Westerpark). De invloed is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting ook hoog over grote delen van tracé Tram 5. Ook ter hoogte van de zuidelijke spooruitbreiding bij station Hemknoop is de impact naar verwachting hoog. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met gebieden waar een archeologische verwacht geldt.
Externe veiligheid	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een fietsenstalling gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Ook ligt dit gebouw in het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Als laatste overlapt met het stationsgebouw ook het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan er in resulteren (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) dat aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.
Ecologie	-	Deze oplossingsrichting raakt de **hoofdgroenstructuur.** Het metrotracé leidt plaatselijk tot het verdwijnen van groen aan de randen van het stadspark rondom Sint Barbara en het Westerpark. Daarnaast zorgt de inpassing van metrostation Hemknoop ten zuiden van de bestaande spoorbundel voor een groter ruimtebeslag vergeleken met oplossingen waarbij Hemknoop ten noorden van de huidige spoorbundel wordt ingepast. Metro heeft een negatief effect op de **ecologische groenstructuur,** omdat het nieuwe tracé ten zuiden aan het bestaande spoor wordt gerealiseerd binnen de ecologische groenstructuur. Hierdoor verdwijnt onder meer de groene buffer langs de sportvelden. Het effect is echter beperkt, juist doordat het tracé aansluit bij de bestaande spoorzone. Er worden geen effecten op **hoofdbomenstructuur** verwacht, omdat de tram gebruik maakt van de bestaande weg. Hierdoor wordt de impact op groenstroken beperkt. Voor de verbreding van busbanen en haltes is in het vervolg een zorgvuldige inpassing nodig, waardoor impact op de omliggende groenstroken/plaatselijke kap van bomen beperkt blijft. Er worden geen **monumentale bomen** geraakt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met de hoofdgroenstructuur en ecologische groenstructuur op het tracé van Metro 4.
Water	0	Er wordt geen negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging.** De ondergrond van de metro en trein worden als waterdoorlatend beschouwd en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. De tram en het busnetwerk leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering en het raakvlak van het metro tracé met de beschermingszone van de waterkering bij de Spaarndammerspoorbrug. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop en Nassauplein naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden en het raakvlak met de waterkering in de buitenbeschermingszone zit en niet in de waterkering zelf.

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Klimaatbestendigheid	-	Er wordt niet meer **wateroverlast** verwacht doordat er slechts een zeer beperkte toename van verharding is. De oplossingsrichting wordt grotendeels uitgevoerd met waterdoorlatende ondergrond, waardoor de waterhuishouding in stand blijft. De aanleg van de haltes en station Hemknoop zorgt voor slechts een beperkte toename van verharding en een beperkte afname van de lokale infiltratiecapaciteit. **Hittestress** neemt sterk toe door het gecombineerde effect van plaatselijke kap van bomen, wortelzoneschade en een aanzienlijke toename van zowel horizontale als verticale verharding. Voor de aanleg van het tracé en de haltes verdwijnt er meer groen. Het betreft groen rondom Sint Barbara, Westerpark en de groene buffer langs de sportvelden, die bijdragen aan schaduw en verdamping. Hierdoor vermindert de natuurlijke verkoelende werking van het gebied. De toevoeging van extra verharding bij station Hemknoop en Nassauplein zorgt bovendien voor hogere oppervlaktetemperaturen. Dit leidt tot een duidelijke versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect, waardoor het gebied gevoeliger wordt voor hittestress tijdens warme perioden. **Droogte en bodemdaling** blijft gelijk, omdat de ingrepen naar verwachting slechts een zeer beperkt effect hebben op de lokale waterhuishouding. De grondwateraanvulling en bodemopbouw worden nauwelijks beïnvloed, waardoor er geen risico's ontstaan op verdroging of zetting van de bodem. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het verdwijnen van groen en de impact op hittestress.
Ruimtelijke kwaliteit	+	Metro 4A scoort positief op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoren het tracé van Metro 4 en het station Hemknoop goed. Een aandachtspunt is wel dat het tracé de groene buffer langs de sportvelden raakt, waardoor sporters direct zicht krijgen op de infrastructuur en zowel de visuele als geluidskwaliteit afneemt. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid van de plek sterk te verbeteren. Ook is de OV-frequentie bij deze oplossingsrichting geen knelpunt. Wel liggen er aandachtspunten bij Tram 5, station Nassauplein en station Amsterdam centraal. Voor de inpassing van Tram 5 in de Spaarndammerstraat vervalt de functie parkeren. Daarnaast past de tram op basis van de referentiesituatie in de Minervahaven, maar het toekomstige straatprofiel moet in een volgende fase verder worden uitgewerkt. Voor station Nassauplein geldt dat het de OV-ontsluiting versterkt, maar de omgeving fysiek zwaarder maakt: er verdwijnt groen en de druk op de al intensieve entree van het Westerpark neemt toe. De inpassing van het station bij Centraal tast het stationscomplex aan. De gebruikswaarde verslechtert door complexe overstappen, lange looplijnen en capaciteitsdruk die grote aanpassingen vraagt. Ondanks deze aandachtspunten komt Metro 4A toch positief uit op ruimtelijke kwaliteit, omdat de lagere OV-druk op straat en kansen voor overstappunten bij station Hemknoop zwaarder wegen dan de negatieve effecten op specifieke locaties.

3.7 Metro 6A

Tabel 3.7 Overzicht beoordelingen milieueffecten oplossingsrichting metro 6A

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Verkeer en verkeersveiligheid	0	**Verkeersveiligheid** neemt af door de aftakking bij station Zaanstraat en een dubbele tramstructuur ontstaat een complexe verkeerssituatie met veel kruisingen tussen verschillende verkeersstromen (trams, bussen, fietsers en voetgangers). Dat maakt het onoverzichtelijk en minder veilig. De kruising Spaarndammerstraat - Zaanstraat wordt hierbij een druk en risicovol punt, doordat de tram- en metrolijn aan de noordzijde van de bestaande spoorbundel de zichtlijnen veranderen en het kunstwerk wordt verbreed. Dit levert met name voor fietsers en voetgangers een onveilige situatie op. Door de komst van station Zaanstraat rijdt Tram 4 niet door de Spaarndammerstraat, waardoor deze oplossingsrichting niet zeer negatief scoort. **Oversteekbaarheid** verandert niet. De hoge frequentie van bus- en tramverkeer maakt oversteken moeilijker, maar door de Spaarndammerstraat rijdt alleen een tram, wat zorgt dat het daar rustiger en overzichtelijker is vergeleken met oplossingsrichtingen waar twee tramlijnen of een tramlijn en een bus door de Spaarndammerstraat rijden. **Barrièrewerking** verandert niet. De aftakking bij station Zaanstraat en de dubbele tramstructuur vergroten de barrièrewerking rond het viaduct en de Willemsbrug. Op de Spaarndammerstraat verandert de barrière beperkt, doordat hier alleen een tram wordt toegevoegd en het aantal OV-stromen daardoor minder is vergeleken met andere oplossingsrichtingen waar twee tramlijnen of een tramlijn en een bus door de Spaarndammerstraat rijden. **Doorstroming wegen** verslechtert door de tram en busverkeer wordt de belasting op bestaande wegen vergroot. De bus rijdt zonder vrije baan mee met het overige verkeer. Daarnaast ontstaat er op de Willemsbrug congestie doordat twee tramverbindingen elkaar kruisen. Geen effect op **fietsers** door de komst van nieuwe stations (Hemknoop en Zaanstraat) verbetert de bereikbaarheid en minder fietsdrukte. Tegelijk zorgen extra tram- en busbewegingen voor langere wachttijden op sommige oversteken. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat bij de meeste indicatoren geen significant effect optreedt.
Geluid	--	De **metro** is gebundeld met de bestaande spooromgeving. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg daarvan niet significant toe. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er worden twee tramlijnen toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie waarbij enkele routes afvallen, nieuwe routes worden toegevoegd en frequenties omhooggaan. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan plaatselijk toe en af. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege de toevoeging van twee tramlijnen.
Cultureel erfgoed en archeologie	--	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed is nihil. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed is beperkt, maar bij de vormgeving van de drie tramhaltes op het oostelijk gedeelte van het tracé Tram 4 (tot aan de Willembrug) dient in het ontwerp mogelijk rekening gehouden te worden met de zichtlijnen. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten, voorgaand onderzoek en bekende (voormalige) historische elementen (zeer) hoog op het oostelijk gedeelte van het tracé Tram 4 (tot aan de Willembrug). De invloed is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting hoog over grote delen van tracé Tram 5 (en de delen van tracé Tram 4 die hiermee samenvallen). In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege het raakvlak met gebieden waar een archeologische verwacht geldt het tracé van Tram 4 en 5.

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Externe veiligheid	-	Op de plaats van het **tankstation** wordt in deze oplossingsrichting een fietsenstalling gerealiseerd waardoor deze risicobron niet is meegewogen in de beoordeling. Ook ligt dit gebouw in het brandaandachtsgebied van **hogedruk aardgasleiding**, namelijk W-534-08. Als laatste overlapt met het stationsgebouw ook het brandaandachtsgebied, explosieaandachtsgebied en gifwolkaandachtsgebied van **spoorlijn** route 270, Amsterdam Singelgracht – Amsterdam Westhaven. Het raken van de aandachtsgebieden kan erin resulteren dat (indien de gemeente dit als voorschriftengebied heeft aangewezen) er aanvullende regels voor nieuwbouw op het gebied van explosie- en brandveiligheid van toepassing kunnen zijn. Als gevolg van de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden scoort deze oplossingsrichting negatief. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de overlap van het stationsgebouw met de aandachtsgebieden van diverse risicobronnen.
Ecologie	-	Deze oplossingsrichting raakt de **hoofdgroenstructuur.** De keerlus van Tram 4 rondom station Zaanstraat doorsnijdt het Spaarndammerplantsoen, waardoor plaatselijk groen verdwijnt. Metro heeft een negatief effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat het nieuwe tracé parallel aan het bestaande spoor wordt gerealiseerd binnen de ecologische groenstructuur. Hierdoor verdwijnt onder meer de groene buffer langs de sportvelden en de Zaanstraat. Het effect is echter beperkt, juist doordat het tracé aansluit bij de bestaande spoorzone. Er worden geen effecten op **hoofdbomenstructuur** verwacht, omdat de tram gebruik maakt van de bestaande weg. Hierdoor wordt de impact op groenstroken beperkt. Voor de verbreding van busbanen en haltes is in het vervolg een zorgvuldige inpassing nodig, waardoor impact op de omliggende groenstroken/plaatselijke kap van bomen beperkt blijft. Er worden geen **monumentale bomen** geraakt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met de hoofdgroenstructuur (Spaarndammerplantsoen) op het tracé van Tram 4.
Water	0	Er wordt geen negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging.** De ondergrond van de metro en trein worden als waterdoorlatend beschouwd en de toename van verharding bij haltes en station Hemknoop is beperkt. De tram en het busnetwerk leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt een negatief effect verwacht op de **waterveiligheid** als gevolg van de aanleg van station Hemknoop in de buitenbeschermingszone van een waterkering en het raakvlak van het metro tracé met de beschermingszone van de waterkering bij de Spaarndammerspoorbrug. Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten en station Hemknoop en Zaanstraat naar verwachting boven grondwaterpeil wordt gerealiseerd. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden en het raakvlak met de waterkering vooral in de buitenbeschermingszone zit en niet in de waterkering zelf.
Klimaatbestendigheid	0	Er wordt niet meer **wateroverlast** verwacht doordat er slechts een zeer beperkte toename van verharding is. De oplossingsrichting wordt grotendeels uitgevoerd met waterdoorlatende ondergrond, waardoor de waterhuishouding in stand blijft. De aanleg van de haltes en station Hemknoop zorgt voor slechts een beperkte toename van verharding en een beperkte afname van de lokale infiltratiecapaciteit. **Hittestress** neemt toe door het gecombineerde effect van plaatselijke kap van bomen, wortelzoneschade en een aanzienlijke toename van zowel horizontale als verticale verharding. Voor de aanleg van het tracé en de haltes verdwijnt er groen. De aantasting van groen is hierbij beperkter dan bij metro 4A en betreft met name groen in het Spaarndammerplantsoen, langs de Zaanstraat en de groene buffer langs de sportvelden die bijdragen aan schaduw en verdamping. Hierdoor vermindert de natuurlijke verkoelende werking van het gebied. De toevoeging van extra verharding bij station

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
		Hemknoop en Zaanstraat zorgt bovendien voor hogere oppervlaktetemperaturen. Dit leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect, waardoor het gebied gevoeliger wordt voor hittestress tijdens warme perioden. **Droogte en bodemdaling** blijft gelijk, omdat de ingrepen naar verwachting slechts een zeer beperkt effect hebben op de lokale waterhuishouding. De grondwateraanvulling en bodemopbouw worden nauwelijks beïnvloed, waardoor er geen risico's ontstaan op verdroging of zetting van de bodem. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.
Ruimtelijke kwaliteit	-	Metro 6A scoort negatief op ruimtelijke kwaliteit. Op ruimtelijke kwaliteit scoort station Hemknoop goed. Voor station Hemknoop ligt er een kans om met het nieuwe ontwerp de beleving, identiteit en sociale veiligheid van de plek sterk te verbeteren. De totaalscore is echter negatief vanwege aandachtspunten bij het tracé van Metro 6, Tram 4, Tram 5, station Zaanstraat en de OV-frequentie. De hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor het tracé van de metro geldt dat de fly-over een negatief effect heeft op het aanzicht van Havenstad. Daarnaast is een aandachtspunt dat het tracé de groene buffer langs de sportvelden raakt, waardoor sporters direct zicht krijgen op de infrastructuur en zowel de visuele als geluidskwaliteit afneemt. Bij Tram 4 leidt het tracé door het Spaarndammerplantsoen tot verlies van groen, historische parkranden en zichtlijnen, waardoor de identiteit en belevingswaarde van de buurt afnemen. Het plantsoen wordt minder rustig en minder sociaal veilig door extra geluid en beweging. In de Zaanstraat is er voor fietsers en voetgangers geen plaats meer. Voor Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog. Voor station Zaanstraat geldt dat het de OV-ontsluiting versterkt, maar de omgeving fysiek zwaarder maakt: er verdwijnt groen en de druk op de al intensieve entree (tunnel) van het Westerpark neemt toe.

3.8 Tram 2

Tabel 3.8 Overzicht beoordelingen milieueffecten oplossingsrichting tram 2

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Verkeer en verkeersveiligheid	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door meer OV-stromen (twee tramlijnen en extra busverkeer), wordt het op de Spaarndammerdijk onoverzichtelijk en neemt het risico op onveilige situatie toe. De sneltram brengt extra veiligheidsrisico's met zich mee op kruispuntniveau, waarbij met name de kruising met de A10 een verhoogde kans op ongevallen tussen auto en tram oplevert. Afscherming door hekwerk voorkomt ongewenste overstreekbewegingen, waardoor een afgeschermde tramlijn juist bijdraagt aan een verbetering van de verkeersveiligheid. **Oversteekbaarheid** neemt af doordat de twee tramlijnen en extra busverkeer leiden tot meer OV-bewegingen op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, waardoor oversteken lastiger en minder veilig wordt. **Barrièrewerking** wordt vergroot door de sneltram die vraagt om fysieke afscheidingen vanwege de hogere snelheid, wat de verbinding tussen beide zijden van de weg beperkt. **Doorstroming wegen** verbetert doordat de tram deels op eigen baan rijdt wordt het rustiger op de weg voor regulier verkeer. Het ontbreken van een nieuw trein- of metrostation voorkomt extra verkeersbewegingen. Geen effect op **fietsers** door ontbreken nieuw trein- of metrostation ontstaan er geen extra fietsstromen. Tegelijk zorgen extra tram- en busbewegingen voor langere wachttijden op sommige oversteken. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.
Geluid	--	De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er worden twee tramlijnen toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie waarbij grote routes afvallen, nieuwe routes worden toegevoegd en frequenties omhooggaan. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan plaatselijk toe en af. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege de toevoeging van twee tramlijnen.
Cultureel erfgoed en archeologie	--	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed kan zeer groot zijn ter hoogte van de kadeaanpassingen op tracé Tram 2. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed kan groot zijn ter hoogte van de kadeaanpassingen op tracé Tram 2. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting laag over de delen van tracé Tram 2 ter hoogte van de kades en hoog ter hoogte van de Spaarndammerdijk. Eventueel waterbodemonderzoek in kader van de kadeaanpassingen kostbaar kan zijn. De invloed is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting ook hoog over grote delen van tracé Tram 5. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege het raakvlak met monumenten en UNESCO-werelderfgoed op het tracé van Tram 2.
Externe veiligheid	0	De nieuwe stationsgebouwen met bijbehorende voorzieningen liggen niet binnen aandachtsgebieden of binnen de PR 10-6 contouren van de EV-risicobron. Er zijn daarom geen relevante raakvlakken in het kader van externe veiligheid. De score is daarom neutraal.
Ecologie	-	Deze oplossingsrichting raakt beperkt de **hoofdgroenstructuur.** Tram 2 maakt gebruik van sneltrams die rijden op vrije sneltrambanen. Hierdoor is het ruimtebeslag op de Zonnehoek groter, dan oplossingen die worden ingepast in de bestaande infrastructuur en parallel lopen aan de Zonnehoek. De oplossingsrichting heeft geen effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat deze niet wordt geraakt. In deze oplossingsrichting wordt de **hoofdbomenstructuur** geraakt. Door de uitbreiding van de kade aan de noordzijde van de Van Diemenstraat verdwijnen de

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
		bomen aan weerszijden van het fietspad. Ook worden er in potentie bomen gekapt aan de Tasmanstraat voor het inpassen van de sneltram en een halte. Er wordt één **monumentale boom** geraakt, een Hollandse iep in het Houthavenpark. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met de hoofdbomenstructuur op het tracé van Tram 2.
Water	0	Er wordt een negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging** als gevolg van het dempen van oppervlaktewater op het tracé van Tram 2 bij de Van Diemenstraat. Dit leidt tot een verlies aan waterbergend vermogen. De toename van verharding bij haltes is beperkt. De andere tramlijn en de buslijn leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt geen effect verwacht op de **waterveiligheid.** Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.
Klimaatbestendigheid	-	**Wateroverlast** neemt beperkt toe door demping aan de rand van het IJ. Omdat het IJ een groot waterlichaam is met aanzienlijk bergend vermogen, blijft het effect op de lokale waterhuishouding beperkt. De aanleg van haltes zorgt wel voor een toename van verhard oppervlak, waardoor de infiltratiecapaciteit lokaal iets afneemt. De verwachting is dat dit leidt tot een beperkte verslechtering, omdat omliggende watersystemen de neerslagpieken grotendeels kunnen opvangen. **Hittestress** neemt toe door de combinatie van het kappen van een bomenrij langs de Van Diemenkade en de toename van zowel horizontale en verticale verharding door de aanleg van haltes. Ook worden er in potentie bomen gekapt aan de Tasmanstraat voor het inpassen van de sneltram en een halte. Hierdoor neemt de schaduwvoorziening af en vindt er minder verdamping plaats, wat leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect. **Droogte en bodemdaling** neemt beperkt toe door kadeverbreding en demping aan de rand van het IJ. Hierdoor is er minder grondwateraanvulling in droge perioden, wat de kans op verdroging van bodem en vegetatie vergroot. Bodemdaling kan hierdoor niet worden uitgesloten. Doordat het IJ een groot waterlichaam is, blijft de invloed op de grondwaterstand echter beperkt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het verdwijnen van een bomenrij op de Van Diemenkade en demping aan de rand van het IJ.
Ruimtelijke kwaliteit	--	Tram 2 scoort zeer negatief op ruimtelijke kwaliteit. De totaalscore is zeer negatief vanwege aandachtspunten bij Tram 2, Tram 5 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor Tram 2 geldt dat het historische zichtlijnen en structuren verstoort en een sterke barrière in grote delen van het gebied veroorzaakt. Voor Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.

3.9 Bus 1A

Tabel 3.9 Overzicht beoordelingen milieueffecten oplossingsrichting bus 1A

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Verkeer en verkeersveiligheid	-	**Verkeersveiligheid** neemt af door meer OV-stromen via bus en tram, wordt het op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat onoverzichtelijk en neemt het risico op onveilige situatie toe. De snelbus brengt extra veiligheidsrisico's met zich mee op kruispuntniveau, waarbij met name de kruising met de A10 een verhoogde kans op ongevallen tussen auto en bus oplevert. Daarnaast rijdt de snelbus op eigen baan. De vrije baan wordt ingericht zonder hekwerken, maar met een verhoogde rijbaanscheiding, waarmee ongewenste oversteekbewegingen worden belemmerd. Dit maakt de kans op ongevallen kleiner, maar niet onmogelijk. **Oversteekbaarheid** neemt af door de hoge snelheid en frequentie van de bussen en tram leidt tot meer OV-bewegingen op de Spaarndammerdijk en Spaarndammerstraat, waardoor oversteken lastiger en minder veilig wordt. **Barrièrewerking** wordt vergroot door de snelbus die vraagt om fysieke afscheidingen vanwege de hogere snelheid, wat de verbinding tussen beide zijden van de weg beperkt. **Doorstroming wegen** verbetert doordat de snelbus deels op eigen baan rijdt, wordt het rustiger op de weg voor regulier verkeer. Het ontbreken van een nieuw trein- of metrostation voorkomt extra verkeersbewegingen. Geen effect op **fietsers** door ontbreken nieuw trein- of metrostation ontstaan er geen extra fietsstromen. Tegelijk zorgen extra tram- en busbewegingen voor langere wachttijden op sommige oversteken. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, omdat meerdere indicatoren als negatief zijn beoordeeld.
Geluid	-	De **snelbus** rijdt grotendeels dezelfde route als de HOV-bus. Vanwege de hoge frequentie is een toename in de geluidbelasting op de omgeving te verwachten. De **tram** is als modaliteit nieuw in dit gebied. Er wordt één tramlijn toegevoegd. Trams kunnen leiden tot een grote toename in de geluidbelasting op de omgeving en geven een grotere hinderbeleving dan wegverkeer. De routes waar de tram rijden zijn nu al hoog belast door geluid van wegverkeer. Het aanvullend **busnetwerk** wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie waarbij grote routes afvallen, nieuwe routes worden toegevoegd en frequenties omhooggaan. De geluidbelasting op de omgeving neemt als gevolg hiervan plaatselijk toe en af. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege de toevoeging van een tramlijn.
Cultureel erfgoed en archeologie	--	Mate waarin **monumenten** worden beïnvloed kan zeer groot zijn ter hoogte van de kadeaanpassingen op tracé Bus 1. Mate waarin **UNESCO-werelderfgoed** wordt beïnvloed kan groot zijn ter hoogte van de kadeaanpassingen op tracé Bus 1. Mate waarin **archeologische waarden** worden geraakt is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting laag over de delen van tracé Bus 1 ter hoogte van de kades en hoog ter hoogte van de Spaarndammerdijk. Eventueel waterbodemonderzoek in kader van de kadeaanpassingen kostbaar kan zijn. De invloed is conform de gemeentelijke verwachtingskaarten en voorgaand onderzoek naar verwachting ook hoog over grote delen van tracé Tram 5. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting zeer negatief, vooral vanwege het raakvlak met monumenten en UNESCO-werelderfgoed op het tracé van Bus 1.
Externe veiligheid	0	De nieuwe stationsgebouwen met bijbehorende voorzieningen liggen niet binnen aandachtsgebieden of binnen de PR 10-6 contouren van de EV-risicobron. Er zijn daarom geen relevante raakvlakken in het kader van externe veiligheid. De score is daarom neutraal.

Subcriteria	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Ecologie	-	Deze oplossingsrichting raakt beperkt de **hoofdgroenstructuur.** Bus 1 is een snelbus die gaat rijden op een vrije busbaan. Hierdoor is het ruimtebeslag op de Zonnehoek groter, dan oplossingen die worden ingepast in de bestaande infrastructuur en parallel lopen aan de Zonnehoek. De oplossingsrichting heeft geen effect op de **ecologische groenstructuur**, omdat deze niet wordt geraakt. In deze oplossingsrichting wordt de **hoofdbomenstructuur** geraakt. Door de uitbreiding van de kade aan de noordzijde van de Van Diemenstraat verdwijnen de bomen aan weerszijden van het fietspad. Ook worden er in potentie bomen gekapt aan de Tasmanstraat voor het inpassen van de snelbus en een halte. Er wordt één **monumentale boom** geraakt, een Hollandse iep in het Houthavenpark. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het raakvlak met de hoofdbomenstructuur op het tracé van Bus 1.
Water	0	Er wordt een negatief effect verwacht ten aanzien van **waterkwantiteit en waterberging** als gevolg van het dempen van oppervlaktewater op het tracé van Bus 1 bij de Van Diemenstraat. Dit leidt tot een verlies aan waterbergend vermogen. De toename van verharding bij haltes is beperkt. De tramlijn en de andere buslijn leiden niet tot een toename van verharding. Er wordt geen effect verwacht op de **waterveiligheid.** Het raakvlak met de waterkeringen ter plaatse van de Spaarndammerstraat, Spaarndammerdijk, Westerdoksdijk, van Diemenstraat en Tasmanstraat is als neutraal beoordeeld omdat de tracés hier op maaiveld liggen. Er wordt geen effect verwacht op **grondwaterstromingen** omdat de oplossingsrichtingen geen ondergrondse tracés bevatten. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting neutraal, omdat er geen of maar beperkt effecten optreden.
Klimaatbestendigheid	-	**Wateroverlast** neemt beperkt toe door demping aan de rand van het IJ. Omdat het IJ een groot waterlichaam is met aanzienlijk bergend vermogen, blijft het effect op de lokale waterhuishouding beperkt. De aanleg van haltes en zorgt wel voor een toename van verhard oppervlak, waardoor de infiltratiecapaciteit lokaal iets afneemt. De verwachting is dat dit leidt tot een beperkte verslechtering, omdat omliggende watersystemen de neerslagpieken grotendeels kunnen opvangen. **Hittestress** neemt toe door de combinatie van het kappen van een bomenrij langs de Van Diemenkade en de toename van zowel horizontale en verticale verharding door de aanleg van haltes. Ook worden er in potentie bomen gekapt aan de Tasmanstraat voor het inpassen van de sneltram en een halte. Hierdoor neemt de schaduwvoorziening af en vindt er minder verdamping plaats, wat leidt tot versterking van het stedelijke hitte-eilandeffect. **Droogte en bodemdaling** neemt beperkt toe door kadeverbreding en demping aan de rand van het IJ. Hierdoor is er minder grondwateraanvulling in droge perioden, wat de kans op verdroging van bodem en vegetatie vergroot. Bodemdaling kan hierdoor niet worden uitgesloten. Doordat het IJ een groot waterlichaam is, blijft de invloed op de grondwaterstand echter beperkt. In totaal gezien scoort deze oplossingsrichting negatief, vooral vanwege het verdwijnen van een bomenrij op de Van Diemenkade en demping aan de rand van het IJ.
Ruimtelijke kwaliteit	--	Bus 1 scoort zeer negatief op ruimtelijke kwaliteit. De totaalscore is zeer negatief vanwege aandachtspunten bij Bus 1A, Tram 5 en de OV-frequentie. De zeer hoge OV-frequentie op de Spaarndammerdijk leidt tot een sterke toename van drukte en belemmert de ruimtelijke relatie tussen woningen, winkels en het park. Ook op de Spaarndammerstraat ontstaat een hoge OV-frequentie, waardoor de beleving en samenhang van de openbare ruimte onder druk komen te staan. Voor Bus 1A geldt dat het historische zichtlijnen en structuren verstoort en een sterke barrière in grote delen van het gebied veroorzaakt. Voor Tram 5 liggen de grootste aandachtspunten in de Spaarndammerstraat, op de Spaarndammerdijk en mogelijk in Minervahaven, afhankelijk van het toekomstig ontwerp, waar de profielen krap zijn. Hierdoor is de belevingswaarde beperkt. Wel scoort STOMP beter door de extra ruimte voor lopen en fietsen, maar de totale modaliteitsdruk blijft hoog.

4. SAMENVATTING EN EINDOORDEEL

Dit hoofdstuk geeft een totaaloverzicht van de beoordeelde effecten op de leefomgeving van alle oplossingsrichtingen. Op basis hiervan is een totaalscore bepaald per oplossingsrichting. De totaalscore per oplossingsrichting is geen optelsom van plussen en minnen, maar een gewogen eindoordeel waarin de meest bepalende effecten worden meegewogen op basis van expert judgement. Ook eventuele kansen of positieve effecten worden expliciet benoemd. Hiermee biedt het hoofdstuk een helder en overzichtelijk beeld van de mate waarin de verschillende oplossingsrichtingen bijdragen aan, of afbreuk doen aan, de leefomgeving.

In de volgende tabel is eerst een totaaloverzicht van de scores van de individuele oplossingsrichtingen en subcriteria in één overzicht weergegeven.

Tabel 4.1 Totaaloverzicht eindbeoordelingen subcriteria

Oplossings-richtingen	Verkeer en verkeers-veiligheid	Geluid	Cultureel erfgoed en archeologie	Externe veiligheid	Ecologie	Water	Klimaat-bestendigheid	Ruimtelijke kwaliteit
Trein 2A	-	-	-	-	0	0	0	0
Trein 2C	-	--	--	-	-	-	-	-
Metro 2A	-	-	-	-	0	0	0	0
Metro 2C	-	0	0	-	0	0	0	0
Metro 2D	-	--	--	-	0	0	0	0
Metro 4A	+	-	-	-	-	0	-	+
Metro 6A	0	--	--	-	-	0	0	-
Tram 2	-	--	--	0	-	0	-	--
Bus 1A	-	-	--	0	-	0	-	--

In de volgende tabel is per oplossingsrichting de totaalscore weergegeven en gemotiveerd.

Tabel 4.2 Eindoordeel criterium effecten op de leefomgeving

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Trein 2A	-	Deze oplossingsrichting heeft een negatief effect op de leefomgeving. De verkeersveiligheid, oversteekbaarheid en doorstroming verslechteren door extra tram- en busverkeer. De geluidsbelasting op de omgeving neemt toe, vooral door de nieuwe tramlijn. Gebieden met een hoge archeologische verwachting worden geraakt. Het stationsgebouw bij Hemknoop overlapt met aandachtsgebieden voor externe veiligheid. Bij de subcriteria water, ecologie, klimaatbestendigheid, cultureel erfgoed en archeologie treden geen of per saldo neutrale effecten op.
Trein 2C	--	Deze oplossingsrichting heeft een zeer negatief effect op de leefomgeving. Zeer negatieve effecten treden op ten aanzien van geluid en cultureel erfgoed. De geluidsbelasting op de omgeving neemt op grote schaal toe, vooral door de nieuwe tramlijnen. Er is mogelijk sprake van aantasting van monumenten en UNESCO-werelderfgoed. Bij alle andere subcriteria treden negatieve effecten op. De verkeersveiligheid en oversteekbaarheid nemen af door extra tramlijnen en busverkeer. De sneltram vergroot de barrièrewerking omdat de trambaan wordt afgeschermd door hekwerk. Voor de aanleg van de sneltram worden kades verbreed, wat leidt tot een toename van verharding en afname van waterbergend vermogen. Ook moeten er op dit tracé veel bomen worden gekapt. De toename van verharding en het kappen van bomen hebben een negatief effect op klimaatbestendigheid, omdat hittestress en wateroverlast erdoor kunnen toenemen. Er zijn negatieve effecten op ruimtelijke kwaliteit, vooral als gevolg van zichtlijnen en minder samenhang in de openbare ruimte. Het stationsgebouw bij Hemknoop overlapt met aandachtsgebieden voor externe veiligheid.
Metro 2A	-	Deze oplossingsrichting heeft een negatief effect op de leefomgeving. De verkeersveiligheid, oversteekbaarheid en doorstroming verslechteren door extra tram- en busverkeer. De geluidsbelasting op de omgeving neemt toe, vooral door de nieuwe tramlijn. Gebieden met een hoge archeologische verwachting worden geraakt. Het stationsgebouw bij Hemknoop overlapt met aandachtsgebieden voor externe veiligheid. Bij de subcriteria ecologie, water en ruimtelijke kwaliteit treden geen of per saldo neutrale effecten op.
Metro 2C	0	Deze oplossingsrichting heeft een neutraal effect op de leefomgeving. Enkele subcriteria kennen negatieve effecten. De verkeersveiligheid, oversteekbaarheid en doorstroming verslechteren door extra tram- en busverkeer. Het stationsgebouw bij Hemknoop overlapt met aandachtsgebieden voor externe veiligheid. Bij de subcriteria geluid, cultureel erfgoed en archeologie, ecologie, water, klimaatbestendigheid en ruimtelijke kwaliteit treden geen of per saldo neutrale effecten op.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Metro 2D	-	Deze oplossingsrichting heeft, ondanks dat er ook zeer negatieve scores zijn toegekend, een negatief effect op de leefomgeving. Zeer negatieve effecten treden op ten aanzien van geluid en archeologie. De geluidsbelasting op de omgeving neemt op grote schaal toe, vooral door de nieuwe tramlijnen. Gebieden met een hoge archeologische verwachting worden over lange trajecten geraakt. Deze zeer negatieve effecten zijn echter niet doorslaggevend in de totaalscore en worden enigszins gedempt door minder negatieve tot neutrale scores. De verkeersveiligheid en oversteekbaarheid verslechteren door een dubbele tramstructuur en hoge busfrequenties. Daardoor ontstaan ook complexe kruisingen en de doorstroming op wegen neemt af. Het stationsgebouw bij Hemknoop overlapt met aandachtsgebieden voor externe veiligheid. Bij de subcriteria ecologie, water en ruimtelijke kwaliteit treden geen of per saldo neutrale effecten op.
Metro 4A	0	Deze oplossingsrichting heeft per saldo een neutraal effect op de leefomgeving. Positief is dat verkeer en verkeersveiligheid verbetert in deze oplossingsrichting, omdat door de metroverlenging het aantal OV-stromen op de weg daalt. Dit vermindert drukte en conflicten met fietsers en voetgangers. Ruimtelijke kwaliteit scoort ook positief, door de lagere OV-druk op straat en kansen voor overstappunten. Deze positieve effecten wegen op tegen de negatieve effecten die ook optreden, waardoor de score per saldo neutraal is. Negatief effect is dat de geluidsbelasting op de omgeving toeneemt, vooral door de nieuwe tramlijn. Gebieden met een hoge archeologische verwachting worden geraakt. Uitbreiding van de spoorbundel ten behoeve van de metro heeft een negatief effect op ecologie door aantasting van de hoofdgroenstructuur ter plaatse van begraafplaats St. Barbara en Westerpark. Deze afname van groen heeft negatief effect op klimaatbestendigheid, omdat de hittestress hierdoor kan toenemen. Het stationsgebouw bij Hemknoop overlapt met aandachtsgebieden van spoor en buisleiding voor externe veiligheid. Bij het subcriterium water treden geen of per saldo neutrale effecten op.
Metro 6A	--	Deze oplossingsrichting heeft, ondanks dat er minder vaak een zeer negatieve score is toegekend, toch een zeer negatief effect op de leefomgeving. Zeer negatieve effecten treden op ten aanzien van geluid en archeologie. De geluidsbelasting op de omgeving neemt op grote schaal toe, vooral door de nieuwe tramlijnen. Gebieden met een hoge archeologische verwachting worden over lange trajecten geraakt. Samen met de negatieve scores bij andere subcriteria leidt dit tot een zeer negatief effect op de leefomgeving. De keerlus van Tram 4 heeft een negatief effect op ecologie door aantasting van de hoofdgroenstructuur ter plaatse van het Spaarndammerplantsoen. Deze afname van groen heeft negatief effect op klimaatbestendigheid, omdat de hittestress hierdoor kan toenemen. Ruimtelijke kwaliteit is negatief doordat de ingrepen voor metro en tram leiden tot drukte en ten koste gaan van de samenhang met de openbare ruimte. Het stationsgebouw bij Hemknoop overlapt met aandachtsgebieden voor externe veiligheid. Het effect op water, verkeer en verkeersveiligheid is beperkt. De verkeersveiligheid en doorstroming verslechtert door een dubbele tramstructuur en complexe kruisingen, maar de oversteekbaarheid en barrièrewerking veranderen niet.

Oplossingsrichting	Beoordeling	Motivatie beoordeling
Tram 2	--	Deze oplossingsrichting heeft een zeer negatief effect op de leefomgeving. Zeer negatieve effecten treden op ten aanzien van geluid, cultureel erfgoed en ruimtelijke kwaliteit. De geluidsbelasting op de omgeving neemt op grote schaal toe, vooral door de nieuwe tramlijnen. Er is mogelijk sprake van aantasting van monumenten en UNESCO-werelderfgoed. De ruimtelijke samenhang en de beleving van voetgangers, fietsers en omwonenden verslechteren. Verkeersveiligheid en oversteekbaarheid nemen af door hoge snelheden en frequenties van snelbus en tram. De sneltram vergroot de barrièrewerking als gevolg van de verhoogde rijbaanscheiding. Daarentegen verbetert de doorstroming op wegen, wat ook kansen biedt voor fietsers en voetgangers. Plaatselijk worden kades verbreed, wat leidt tot een toename van verharding en afname van waterbergend vermogen. Ook worden er veel bomen gekapt. De toename van verharding en kap van bomen hebben een negatief effect op klimaatbestendigheid, omdat hittestress en wateroverlast erdoor kunnen toenemen. Bij de subcriteria externe veiligheid en water treden geen of per saldo neutrale effecten op.
Bus 1A	--	Deze oplossingsrichting heeft, ondanks dat er minder vaak een zeer negatieve score is toegekend, toch een zeer negatief effect op de leefomgeving. Zeer negatieve effecten treden op ten aanzien van cultureel erfgoed en ruimtelijke kwaliteit. Er is mogelijk sprake van aantasting van monumenten en UNESCO-werelderfgoed. De ruimtelijke samenhang en de beleving van voetgangers, fietsers en omwonenden verslechteren. Samen met de negatieve scores bij andere subcriteria leidt dit tot een zeer negatief effect op de leefomgeving. Verkeersveiligheid en oversteekbaarheid nemen af door hoge snelheden en frequenties van snelbus en tram. De snelbus vergroot de barrièrewerking als gevolg van de verhoogde rijbaanscheiding. Daarentegen verbetert de doorstroming op wegen, wat ook kansen biedt voor fietsers en voetgangers. De geluidsbelasting op de omgeving neemt toe, vooral door de nieuwe tramlijn. Plaatselijk worden kades verbreed, wat leidt tot een toename van verharding en afname van waterbergend vermogen. Ook worden er veel bomen gekapt. De toename van verharding en kap van bomen hebben een negatief effect op klimaatbestendigheid, omdat hittestress en wateroverlast erdoor kunnen toenemen. Bij de subcriteria externe veiligheid en water treden geen of per saldo neutrale effecten op.

Samenvatting aandachtspunten voor het vervolg

In hoofdstuk 2 zijn per thema aandachtspunten benoemd voor het vervolg. In de volgende tabel zijn deze aandachtspunten samengevat.

Tabel 4.3 Overzicht aandachtspunten voor vervolg

Thema	Aandachtspunt
Verkeer	• Spaarndammerdijk: door de samenkomst van meerdere bus- en tramlijnen op hetzelfde traject ontstaat er een hoge vervoersdichtheid. Dit kan leiden tot een onoverzichtelijke verkeerssituatie, meer halte- en wisselbewegingen, waardoor de verkeersafwikkeling kan stagneren en fysieke barrièrewerking door bredere OV-infrastructuur en intensiever gebruik. • Spaarndammerstraat: door de beperkte ruimte in deze straat die intensief wordt gebruikt door voetgangers, fietsers en autoverkeer kan door extra OV-infrastructuur de beschikbare ruimte voor langzaam verkeer verder onder druk komen te staan, de oversteekbaarheid afnemen, wat leidt tot een minder veilige voetgangersomgeving en barrièrewerking toenemen doordat OV-banen en haltes de straat doorsnijden. • Willemsbrug: het toevoegen van extra tram/busverbindingen over deze brug heeft gevolgen voor: de doorstroming van het bestaande wegverkeer, de beschikbare ruimte voor fietsers, die al beperkt is op de brug, de verkeersveiligheid vermindert bij hogere drukte en meer modaliteiten tegelijkertijd. • Aansluiting van de tramlijn (Tram 2) op Amsterdam CS: Bij Amsterdam CS komen grote aantallen fietsers en voetgangers samen vanuit de pont. Door het kruisen van een nieuwe tramlijn met deze stormen kan: de oversteekbaarheid verminderen, het risico op conflicten tussen tram en langzaam verkeer toenemen, de doorstroming van zowel pontgebruikers als tramverkeer worden gehinderd. • Kruising A10: het toevoegen van een sneltram/snelbus in oplossingsrichting Trein 2C, Tram 2 en Bus 1A brengt extra veiligheidsrisico's met zich mee op kruispuntniveau door zijn hogere snelheid, wat leidt tot een verhoogde kans op opgevallen. • Kruising Tram 6 - Nieuwe Hemweg: deze kruising vraagt speciale aandacht, vooral wanneer de Nieuwe Hemweg wordt opgewaardeerd naar 2x2 rijstroken. Dit kan leiden tot grotere verkeersintensiteiten en de veiligheid van de tramkruisingen onder druk zetten, de fysieke inpassing van een trambaan bemoeilijken
Geluid	• Toevoegen (dubbele) tram is als modaliteit nieuw in het gebied en verhoogd risico op geluidsoverlast (alle oplossingsrichtingen behalve Metro 2C). In het vervolg onderzoeken of het toepassen van raildempers en lagere tramsnelheden het effect kunnen beperken
Cultureel erfgoed en archeologie	• Kadeaanpassingen kunnen monumenten aan de Van Diemenkade en UNESCO-werelderfgoed van de Amsterdamse grachtengordel aantasten (Trein 2C, Tram 2 en Bus 1A). De regelgeving kan de ontwerpmogelijkheden beperken. • De drie haltes op het oostelijk gedeelte van het tracé Tram 3 en 4 (tot aan de Willembrug) liggen in UNESCO-werelderfgoed en rijksbeschermd stadsgezicht (Metro 2D en Metro 6A): in het ontwerp dient rekening gehouden te worden met behoud van zichtlijnen en historisch stadsbeeld. • Tram 3 en 4 in archeologische verwachtingszones (Metro 2D en Metro 6A): in deze gebieden de bodemingrepen zoveel mogelijk te beperken.

Thema	Aandachtspunt
Externe veiligheid	• Bij stationsgebouw Hemknoop gelden mogelijk aanvullende veiligheidseisen vanwege de ligging in aandachtsgebieden van externe veiligheid (brand, explosie en gifwolk)
Ecologie	• Aantasting van de hoofdgroenstructuur zoveel mogelijk vermijden door het zoeken van een alternatieve inpassing of aantasting compenseren waar nodig • Volkstuinenpark Zonnehoek: behoud van park randen waar mogelijk; groene compensatie bij profielaantasting (Trein 2A, Trein 2C, Metro 2A, Metro 2D, Metro 4A, Metro 6A, Tram 2 en Bus 1A) • Sint Barbara en Westerpark: Breng een continue groenbuffer terug (haag, boomlint, laag groen) langs Metro 2 om verlies van groene randen bij sportvelden te compenseren. • Spaarndammerplantsoen (Tram 4): keerlus verschuiven/verkorten, bomen behouden, groencompensatie en ruimtelijk kwaliteit versterken. • Monumentale boom op de Spaarndammerdijk beschermen (Trein 2C, Tram 2 en Bus 1A): haltes herpositioneren, verplaatsing van de boom alleen als laatste optie
Water	• Demping van watergang door kadeaanpassingen is compensatie-plichtig (Trein 2C, Tram 2 en Bus 1A). In vervolg onderzoeken van constructie op palen • Ten aanzien van hevige regen vormen de locatie van het tankstation en de tunnel bij de Transformatorweg een aandachtspunt voor het vervolgonderzoek
Klimaatbestendigheid	• Ter compensatie van de toename in verharding lokaal maatregelen treffen, zoals het aanleggen van een wadi of uitbreiding van de rioolcapaciteit • Integreren van groen in het ontwerp: gras in trambanen, bomen langs tracés, groene daken en groene gevels
Ruimtelijke kwaliteit	Hieronder volgt een selectie aan maatregelen om de ruimtelijke kwaliteit in specifieke oplossingsrichtingen te verbeteren. Voor het volledige overzicht, zie paragraaf 2.8.2. Trein 2A • Microgroen, verlichting en kwaliteitsverbetering van de stoepen toevoegen om de drukte visueel en auditief te verzachten. • Onderzoek snelheidsregime voor tram + bus om geluid en fysieke en visuele barrières te beperken. • Overweeg éénrichtingsprofielen of knipmaatregelen voor auto's om STOMP-gebruik te versterken. • Overkappingen, ontmoetingsplekken en zitplekken toevoegen om het gebied veiliger en leesbaarder te maken. • Plaatsen van geluidsabsorberende materialen op viaductwanden (groene schermen, structuurwanden). • Ontwerp groene buffers langs gevels en pleinen die visuele massa van OV-infrastructuur breken. Trein 2C • Van Diemenstraat/waterkant: voorkeursvariant met minimale kade ingreep (bescherm woonboten, behoud kadebeeld). • Houthavenpark/Spaarndammerdijk: conflictarme profielen voor voetganger/fiets/OV; behoud en versterking parkcontinuïteit (comfort van de gebruikerservaring). • Keer/opstel Sloterdijk: compacte inpassing met minimale visuele en fysieke barrières, gericht op bedrijfszekerheid i.p.v. extra ruimtebeslag. Metro 2A

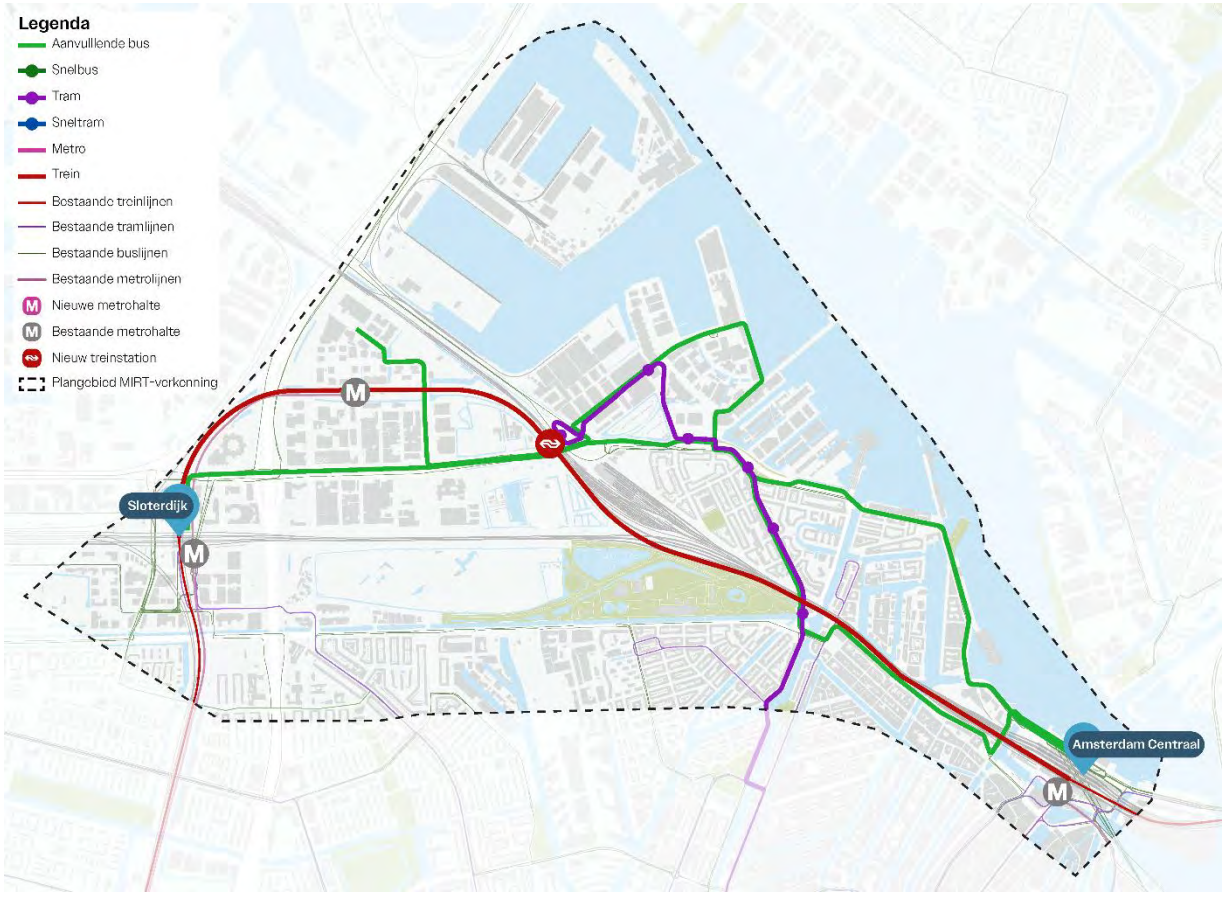
Thema	Aandachtspunt
	• Breng een continue groenbuffer terug (haag, boomlint, laag groen) langs Metro 2 om verlies van groene randen bij sportvelden te compenseren. • Onderzoek visuele afscherming om minder zicht op infrastructuur toe te laten tijdens sportactiviteiten. • Zet in op microgroen (perkjes, bomen, plantvakken) om verblijfswaarde te verhogen. • Behoud ruimte voor vergroening, waterberging en klimaatadaptieve maatregelen. Metro 2C • Sportveldenzone (Metro): groenbuffer terugbrengen (boomlint/haag), geluidsreducerende afwerking, sportveiligheid (ballenvangers) landschappelijk integreren. • Kunstwerken (Trein): slanke viaductprofielen, hoogwaardige onderdoorgangen, geluidmaatregelen en visuele compensatie (licht/groen/afwerking). Metro 2D • Sportveldenzone (Metro): groenbuffer terugbrengen (boomlint/haag), geluidsreducerende afwerking, sportveiligheid landschappelijk integreren. • Haarlemmerplein/Spaarndammerdijk (Tram 3/5): conflictarme fasering, duidelijke oversteekpunten, micro groen en verblijfsplekken ter verhoging van comfort/identiteit. Metro 4A • Nassauplein zone: maatwerk voor monumentale brug, mitigatie druk op Westerpark entree (groenranden, verblijfsplekken, routing). • Sportveldenbuffer (Contactweg–Transformatorweg): landschappelijke terugkeer van groenbuffer (boomlint/haag), schermende afwerking en sportveiligheid integreren. • Spaarndammerstraat: conflictarme oversteeklogica, eigen fietsstrook, microgroen en heldere bewegwijzering; parkeren herordenen (alternatieve capaciteit in omliggende straten/garages). Metro 6A • Spaarndammerplantsoen (Tram 4): verschuiven/verkorten keerlus, bomenbehoud en landschappelijke reconstructie (groencompensatie, padenstructuur), plus identiteitsversterkende elementen (zitranden, randenpark). • Spaarndammerstraat (Tram 5): conflictarme oversteeklogica, eigen fietsstrook, herordening parkeren (vergunningszones/collectieve voorzieningen) en micro groen voor verblijfskwaliteit. Tram 2 • Water- en kadezone Van Diemenstraat/Tasmanstraat: minimaliseren van kade-uitbreidingen; alternatieve tramgeometrie onderzoeken. Verbetering verblijfsruimte/doorloop naar water (trappen, bankranden, zichtlijnen). • Houthavenpark zone: behoud van park randen waar mogelijk; groene compensatie bij profielaantasting. Oversteekzones fiets/voetganger verbreden en conflictvrij vormgeven. • Spaarndammerstraat: aanvullende parkeerstrategie (zonevorming, alternatieve capaciteit binnen 200–300 m). Volledige integratie van fietsprofiel + microgroen + duidelijke oversteeklogica. Bus 1A

Thema	Aandachtspunt
	• Kade zone Van Diemenstraat / IJ zijde: minimaliseren uitbreiding kade; alternatieve inpassing van bus in het straatprofiel verkennen. Zichtlijnen naar water en voetgangersdoorsteken versterken. • Houthavenpark randzone (Spaarndammerdijk): groene rand versterken i.p.v. versmallen; compensatie van groen + nieuwe verblijfsplekken. Conflictarm ontwerp voor fiets/voetganger bij tunnellocaties. • Spaarndammerstraat (Tram 5 interactie): heldere oversteekstructuren; verbeterde looplogica; microgroen; herverdeling parkeerdruk (naburige straten/garages).

BIJLAGE 1 - OMSCHRIJVING OPLOSSINGSRICHTINGEN

Oplossingsrichting Trein 2A

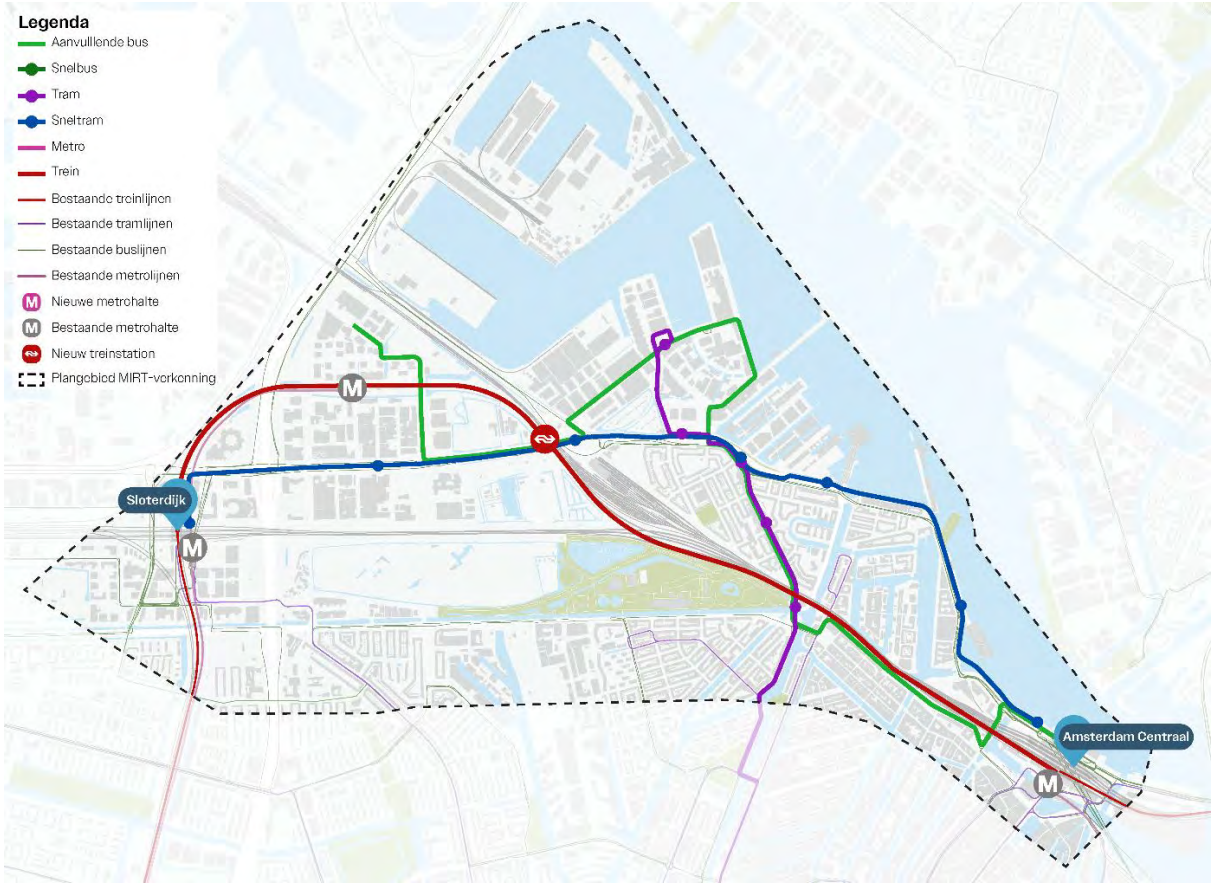
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, een tramverbinding en een busnetwerk. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation is toegankelijk via beide zijdes van het spoor door een stationshal. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd in Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Hemknoop. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op trein en tram is busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.



Figuur 4-1 Oplossingsrichting Trein 2A

Oplossingsrichting Trein 2C

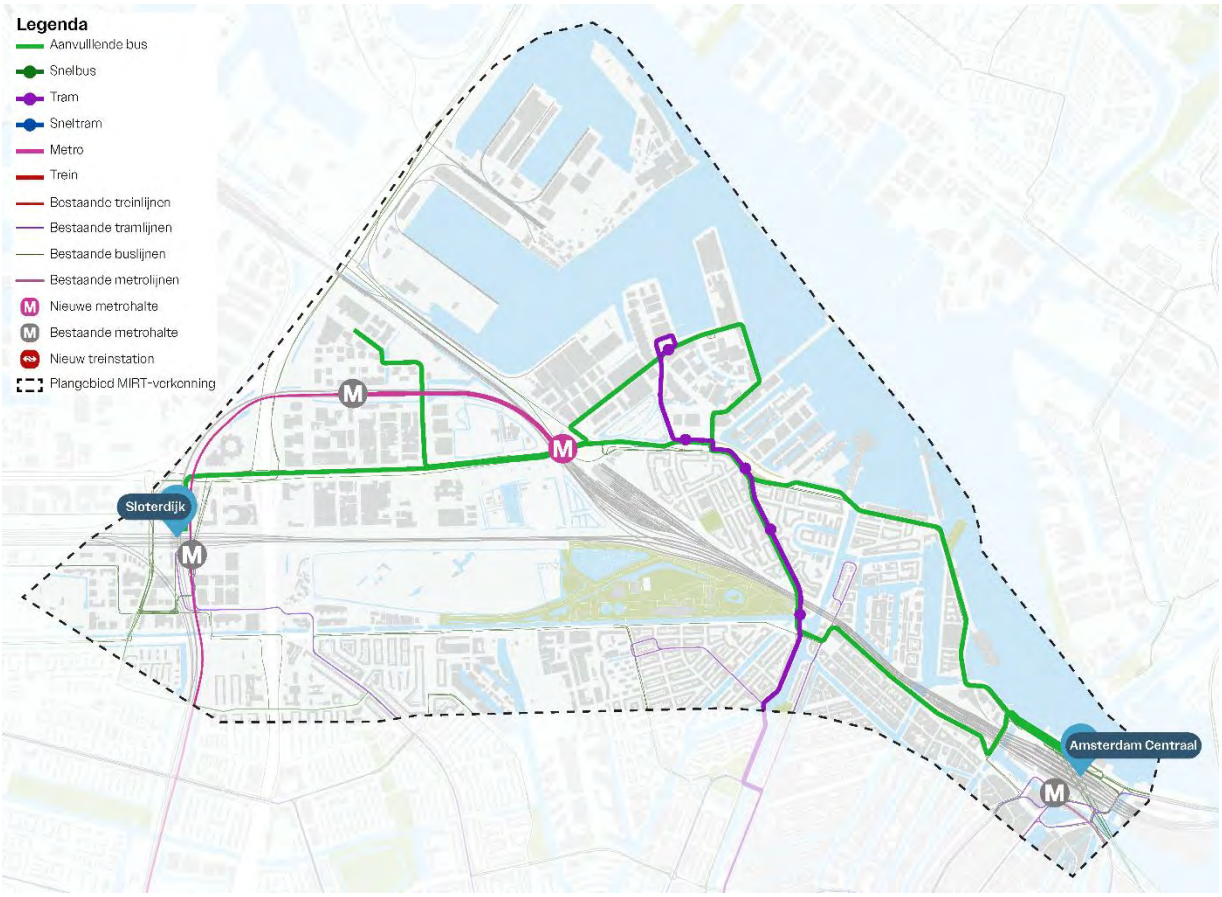
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, twee tramverbindingen en een buslijn. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation is toegankelijk via beide zijdes van het spoor door een stationshal. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd in Haven-Stad Zuid. Het betreft een nieuwe sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. De tram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk is een sneltram met haltes bij onder andere Transformatorweg, Hemknoop, Spaarndammerdijk, Tasmanstraat en Westerdok. De sneltram rijdt op een eigen baan en kan daardoor sneller rijden dan een reguliere tram, maar heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de sneltram niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel en het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers. De tram naar Minervahaven is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op trein en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig dat de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal en Hemknoop.



Figuur 4-2 Oplossingsrichting Trein 2C

Oplossingsrichting Metro 2A

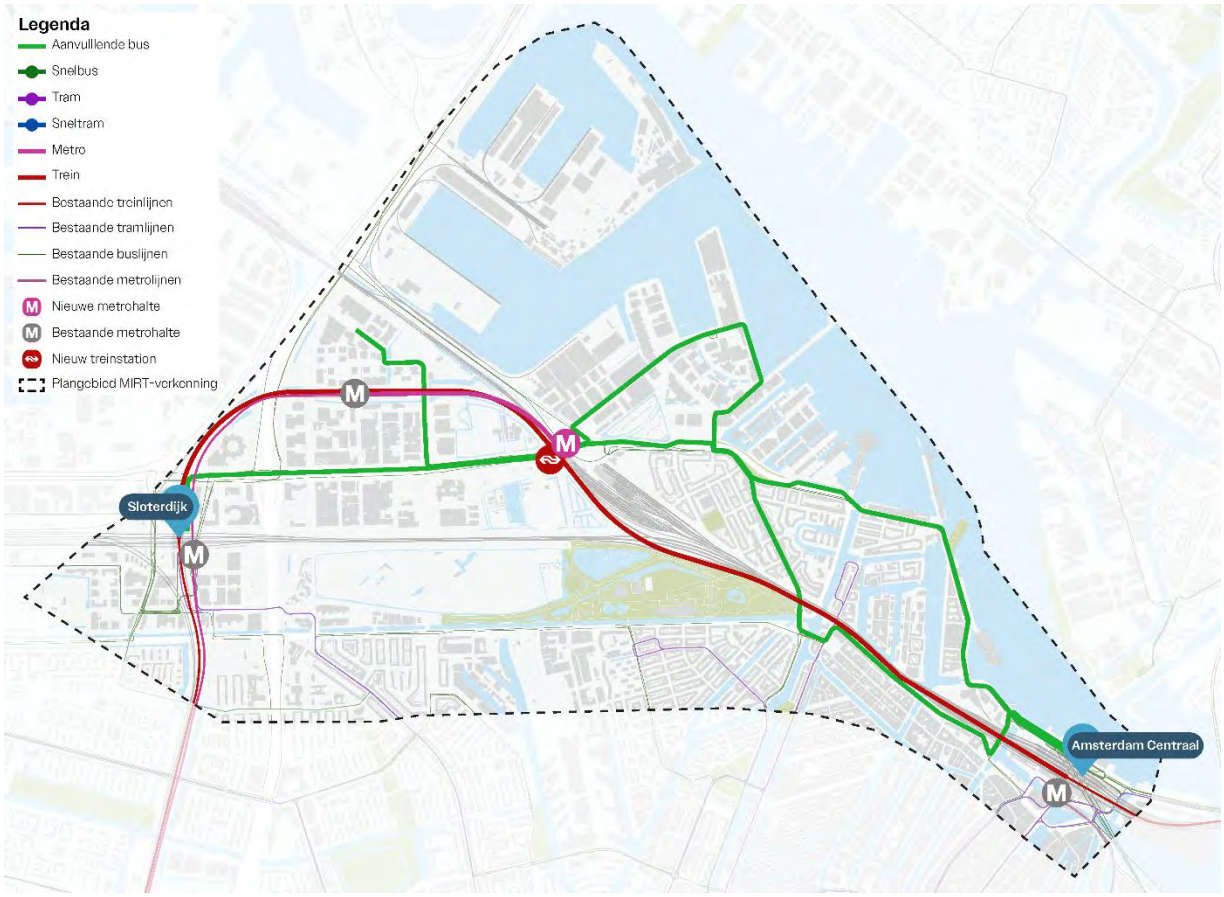
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, een tramverbinding en een busnetwerk.
De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar een nieuw metrostation bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation is toegankelijk via een stationshal.
Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd in Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft.
Aanvullend op metro en tram is busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.



Figuur 4-3 Oplossingsrichting Metro 2A

Oplossingsrichting Metro 2C

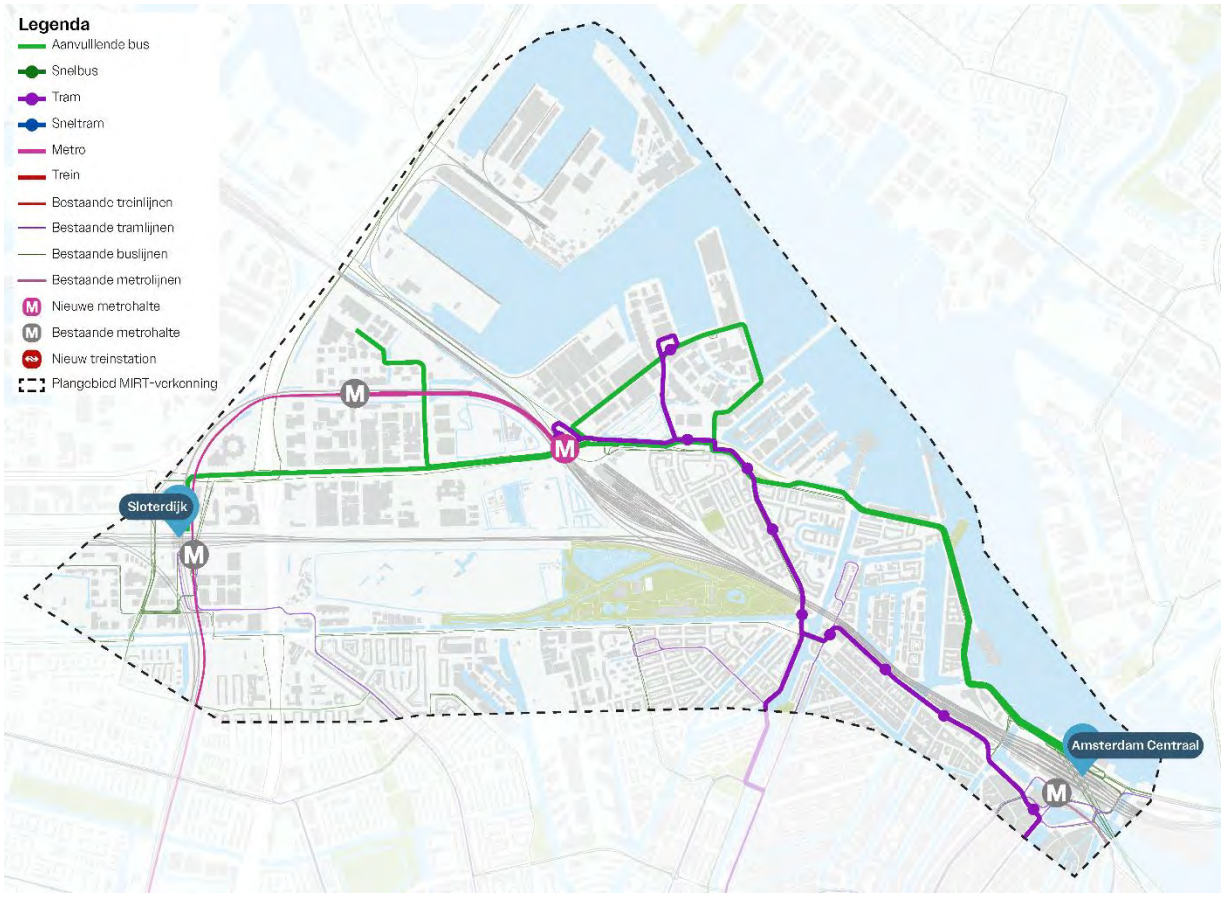
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, een metroverbinding en een busnetwerk.
Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation is toegankelijk via beide zijdes van het spoor door een stationshal.
De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar het nieuwe station bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder en met de trein naar Centraal en verder.
Aanvullend op trein en metro is busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.



Figuur 4-4 Oplossingsrichting Metro 2C

Oplossingsrichting Metro 2D

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, twee tramverbindingen en een busnetwerk. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar een nieuw metrostation bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation is toegankelijk via een stationshal. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd in Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven en een verlenging vanaf het tramnetwerk bij Amsterdam Centraal naar Hemknoop. Beide tramverbindingen betreffen reguliere tramlijnen die op delen van het tracé de weg delen met auto's waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is busnetwerk aanwezig, dat bestaat uit een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Alfadriehoek via Minervahaven.



Figuur 4-5 Oplossingsrichting Metro 2D

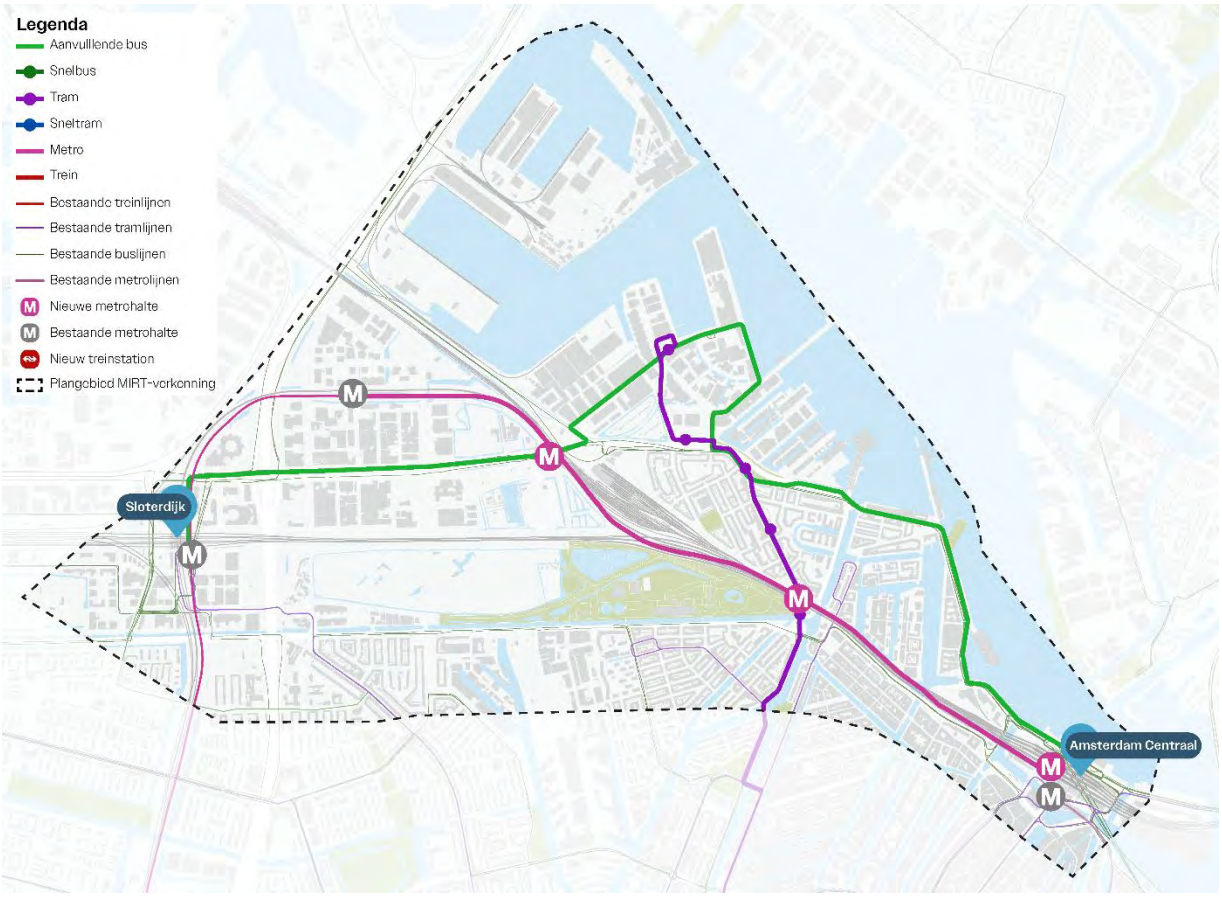
Oplossingsrichting Metro 4A

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, een tramverbinding en een buslijn.

De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro door Haven-Stad Zuid via nieuwe metrostations bij Hemknoop en Nassauplein naar Amsterdam Centraal. Bij Amsterdam Centraal worden perrons 1 en 2 omgebouwd tot metrohaltes. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation is toegankelijk via een stationshal. Bij Nassauplein komen haltes voor metro en tram.

Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd in Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft.

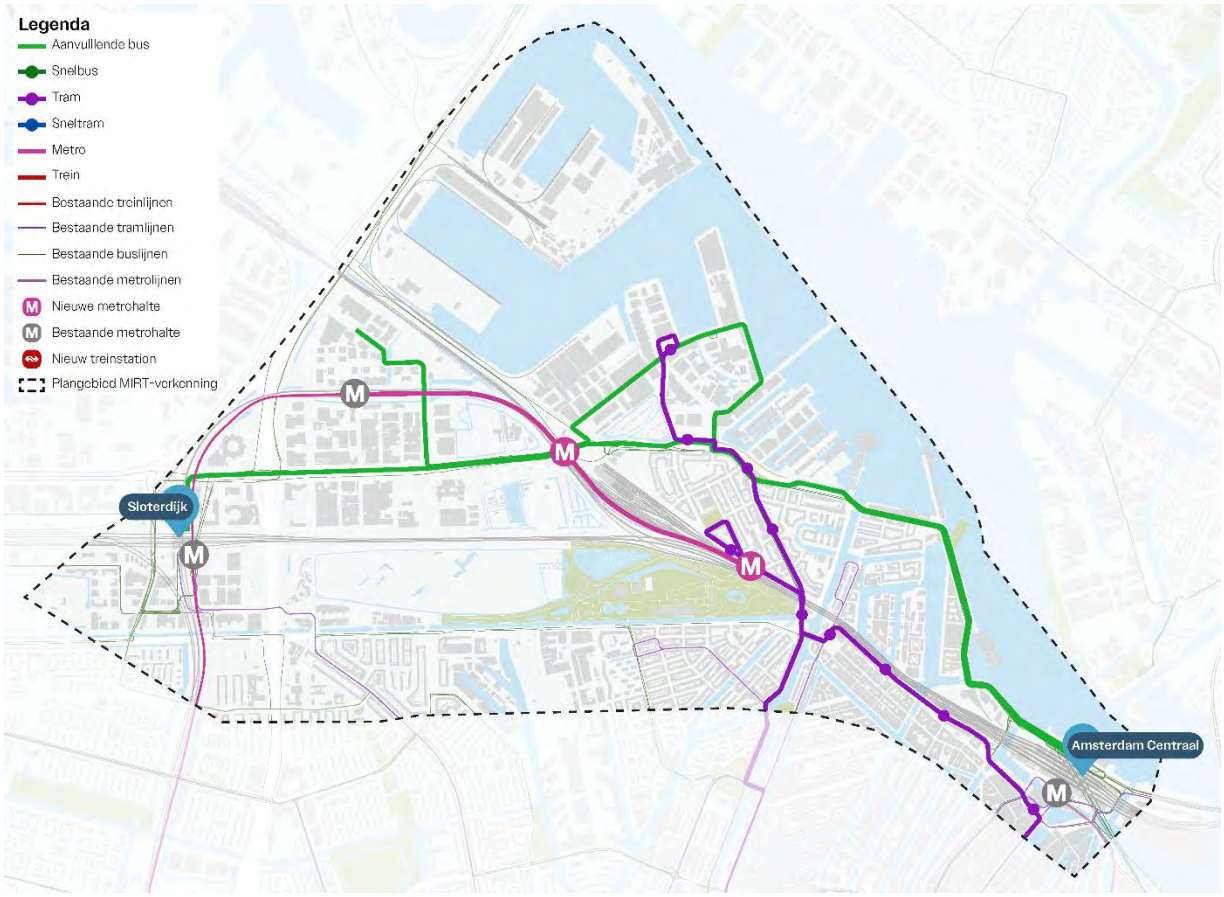
Aanvullend op metro en tram rijdt een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk via Minervahaven.



Figuur 4-6 Oplossingsrichting Metro 4A

Oplossingsrichting Metro 6A

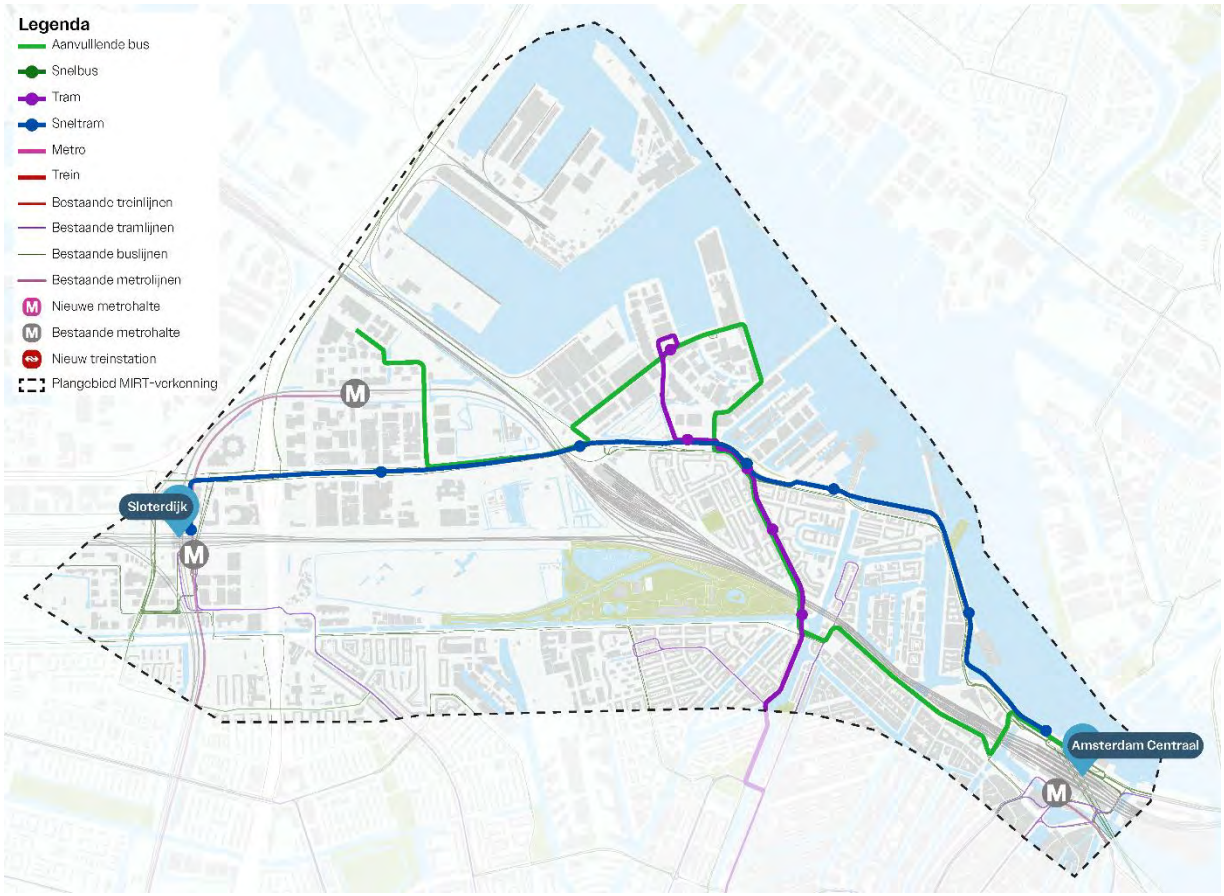
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, twee tramverbindingen en twee buslijnen. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro door Haven-Stad Zuid via een nieuw metrostation bij Hemknoop naar een nieuw metrostation bij Zaanstraat. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation is toegankelijk via een stationshal. Bij Zaanstraat komt een metrostation en een tramhalte. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd in Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven en een verlenging vanaf het tramnetwerk bij Amsterdam Centraal naar Zaanstraat. Beide tramverbindingen betreffen reguliere tramlijnen die op delen van het tracé de weg delen met auto's waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is busnetwerk aanwezig, dat bestaat uit een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Alfadriehoek via Minervahaven.



Figuur 4-7 Oplossingsrichting Metro 6A

Oplossingsrichting Tram 2

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een twee tramverbindingen en een buslijn. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd in Haven-Stad Zuid. Het betreft een nieuwe sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven.
De tram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk is een sneltram met haltes bij onder andere Transformatorweg, Hemknoop, Spaarndammerdijk, Tasmanstraat en Westerdok. De sneltram rijdt op een eigen baan en kan daardoor sneller rijden dan een reguliere tram, maar heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de sneltram niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel en het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers.
De tram naar Minervahaven is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft.
Aanvullend op sneltram en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig dat de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek ontsluit met Amsterdam Centraal.

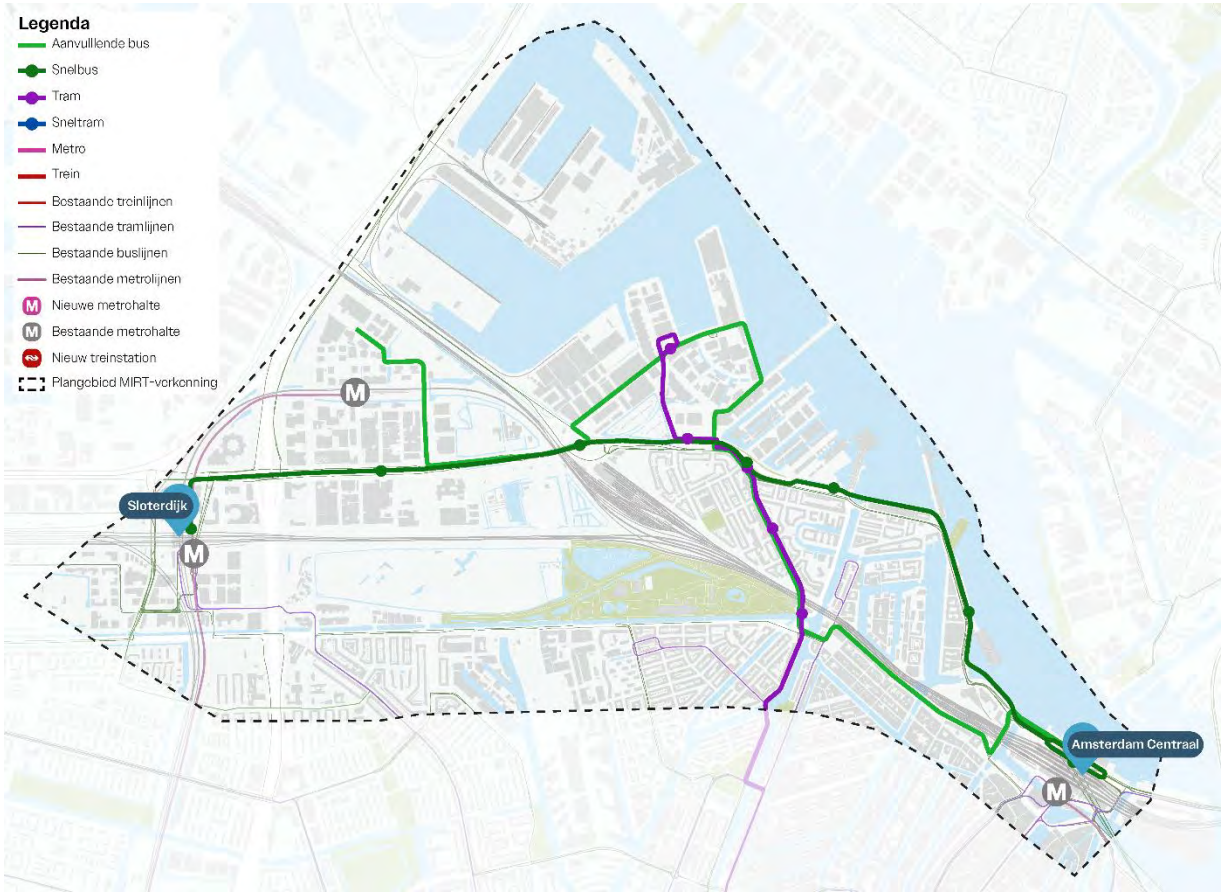


Figuur 4-8 Oplossingsrichting Tram 2

Oplossingsrichting Bus 1A

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een snelbus, een tramverbinding en een reguliere buslijn. De snelbus verbindt Haven-Stad Zuid met Amsterdam Centraal en Sloterdijk via haltes bij onder andere Transformatorweg, Hemknoop, Spaarndammerdijk, Tasmanstraat en Westerdok. De snelbus rijdt op vrije busbanen met een hogere frequentie, snelheid en betrouwbaarheid dan reguliere busdiensten. Afwijkend op de shortlist rijdt de snelbus niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel en het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers.

Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd in Haven-Stad Zuid. De tramverbinding betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Dit is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op snelbus en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig dat de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal.



Figuur 4-9 Oplossingsrichting Bus 1A

Economisch-maatschappe-lijke effecten

Analyse t.b.v. Zeef 1

9 april 2026

MIRT-verkenning
OV-verbinding Sloterdijk - Amsterdam centrum

VALIDATIE EN AUTORISATIE

Document	Economisch-maatschappelijke effecten
Dossier	MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk – Amsterdam centrum
Documentnr.	[ISP] Achtergrondrapport NKO
Versienr.	2.0
Status	Definitieve versie
Datum	17.03.2026

Omschrijving en toelichting versie	Datum	Versie
Tussenversie opgesteld door REBEL, besproken met manager ISP	11.01.2026	0.5
Conceptversie, review v0.5 verwekt, besproken met OVSA	06.02.2026	1.0
Finale conceptversie, review 10 verwerkt, t.b.v review OVSA	16.02.2026	1.9
Definitieve versie	9.04.2026	2.0

INHOUD

1. Doel van deze analyse 1

2. Te toetsen oplossingsrichtingen 3
2.1 Oplossing 1: Trein 2A 3
2.2 Oplossing 2: Trein 2C 4
2.3 Oplossing 3: Metro 2A 4
2.4 Oplossing 4: Metro 2C 5
2.5 Oplossing 5: Metro 2D 5
2.6 Oplossing 6: Metro 4A 6
2.7 Oplossing 7: Metro 6A 6
2.8 Oplossing 8: Tram 2 7
2.9 Oplossing 9: Bus 1A 7

3. Perspectieven en bijbehorende indicatoren 8
3.1 Algemene scoringsmethodiek 8
3.2 Perspectief 1: Bewoners 8
3.3 Perspectief 2: Bedrijven 10
3.4 Perspectief 3: Haven-Stad 12
3.5 Aansluiting indicatoren bij duurzaamheids- en brede-welvaartsambities MIRT-Verkenning OVSA 16

4. Beoordeling van de oplossingsrichtingen 17
4.1 Korte beoordeling per indicator 17
4.2 Korte beoordeling per oplossingsrichting 22

5. Conclusies 25

1. DOEL VAN DEZE ANALYSE

Deze analyse bevat een quick scan van economische effecten ten behoeve van zeef 1 in de Analytische fase. De MKBA, die voor zeef 2 in de Beoordelingsfase wordt uitgevoerd, kan hier later op opbouwen.

Het doel van deze analyse is het in kaart brengen van de belangrijkste economische-maatschappelijke effecten van de verschillende oplossingsrichtingen die worden onderzocht ten behoeve van zeef 1 van de MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk – Amsterdam centrum (OVSA). De analyse heeft het karakter van een kwalitatieve quick scan en is bedoeld om oplossingsrichtingen op hoofdlijnen met elkaar te vergelijken, niet om een definitieve uitspraak te doen over maatschappelijke kosten en baten.

In deze fase staat het identificeren van onderscheidende effecten centraal. De analyse richt zich daarom op de mate waarin oplossingsrichtingen bijdragen aan economisch-maatschappelijke waarden, zoals bereikbaarheid van werk en voorzieningen, agglomeratiekracht, vestigingsklimaat en de rol van OV als structuurdrager voor gebiedsontwikkeling in Haven-Stad. Daarbij wordt expliciet gekeken vanuit drie perspectieven: bewoners, bedrijven en Haven-Stad als ontwikkelgebied. Dit maakt zichtbaar waar oplossingen verschillende typen effecten hebben en waar mogelijke spanningen of trade-offs optreden.

De uitkomsten van deze analyse dienen, naast een groot deel andere analyses ten behoeve van zeef 1, als onderbouwing voor het selecteren van kansrijke oplossingsrichtingen die worden meegenomen naar zeef 2. In de Beoordelingsfase wordt een meer gedetailleerde analyse uitgevoerd, waaronder een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA). De voorliggende analyse vormt hiervoor een inhoudelijk vertrekpunt door aannames, relevante effectketens en aandachtspunten expliciet te maken. Zo draagt deze analyse bij aan een transparant en navolgbaar keuzeproces in een vroeg stadium van de besluitvorming.

In deze analyse spelen OV-knooppunten een belangrijke rol. Dit zijn locaties waar minimaal twee vervoersmodaliteiten samenkomen en waar reizigers eenvoudig kunnen overstappen tussen bijvoorbeeld trein, metro, tram, bus, fiets en auto. Afhankelijk van hun positie in het netwerk en de schaal van bediening onderscheiden we hier drie typen: **landelijke knooppunten** met een treinstation als spil (station zorgt voor een aansluiting op het landelijk netwerk), **regionale knooppunten** met een metrostation als centrale schakel en **lokale knooppunten** rond een tramhalte. Kenmerkend is de combinatie van vervoersfuncties met ruimtelijke ontwikkeling in de directe omgeving.

Rond treinstations, met name bij grote en middelgrote stations, is in de afgelopen decennia een duidelijke concentratie van woningen en arbeidsplaatsen zichtbaar. In Noord-Holland nam het aantal arbeidsplaatsen binnen 300 meter van stations tussen 2012 en 2022 met 21 procent toe, terwijl ook de woningvoorraad nabij knooppunten sterker groeide dan elders (zie

Monitor OV-knooppunten 2022/23 van de Provincie Noord-Holland). Dit wijst op een toenemende ruimtelijke en economische dynamiek rond knooppunten.

Landelijke knooppunten vervullen een functie in het nationale stedelijke netwerk en kennen vaak hoge dichtheden en een mix van kantoren, voorzieningen en in toenemende mate woningen. Regionale knooppunten verbinden stedelijke regio's en ondersteunen gemengde woon-werkmilieus. Lokale knooppunten zorgen voor fijnmazige ontsluiting van gebieden en versterken de bereikbaarheid van dagelijkse voorzieningen.

Door de bundeling van bereikbaarheid en functies ontstaan rond landelijke en regionale OV-knooppunten agglomeratievoordelen: bedrijven profiteren van nabijheid van arbeidskrachten en klanten, terwijl bewoners toegang hebben tot werk, onderwijs en voorzieningen. Deze knooppunten dragen daarmee bij aan duurzame verstedelijking, efficiënt ruimtegebruik en positieve economische effecten op stedelijk en regionaal niveau.

Bij landelijke en regionale knooppunten, en in een enkel geval ook bij lokale knooppunten, kunnen reizigers gebruik maken van "Hoogwaardig OV (HOV)". Dit is openbaar vervoer met hoge frequentie, betrouwbaarheid en snelheid, uitgevoerd via grotendeels vrije infrastructuur zoals trein, metro of sneltram, met comfortabele haltes en goede overstapmogelijkheden, waardoor het een aantrekkelijk alternatief vormt voor de auto.

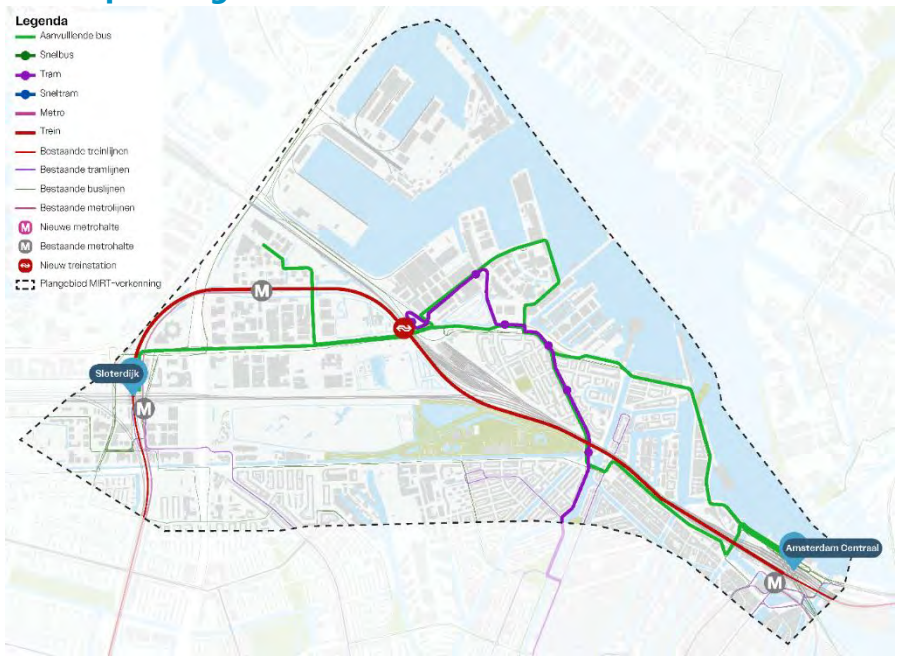
De analyse is tot stand gekomen op basis van expert judgement, waarbij algemene economische principes zijn gehanteerd. Input documenten waren diverse stukken uit de MIRT-verkenning o.a. de uitwerking van de oplossingsrichtingen, zoals in deze fase van het MIRT-onderzoek ontwikkeld. Ook is een gesprek gevoerd met vertegenwoordigers van Haven-Stad. Dit gesprek diende specifiek om met elkaar te spreken over het perspectief Haven-Stad en ter validatie van de inzichten. Dit gesprek is meegenomen in de analyse en waar relevant verwerkt in dit rapport, met name in de hoofdstukken die betrekking hebben tot het perspectief Haven-Stad. Daarnaast is gesproken met projectpartners in een brede sessie over de beoordelingen zeef 1, ook deze inzichten zijn meegenomen in dit rapport.

2. TE TOETSEN OPLOSSINGSRICHTINGEN

In dit hoofdstuk schetsen we in het kort de in zeef 1 te toetsen oplossingsrichtingen vanuit economisch-maatschappelijk perspectief.

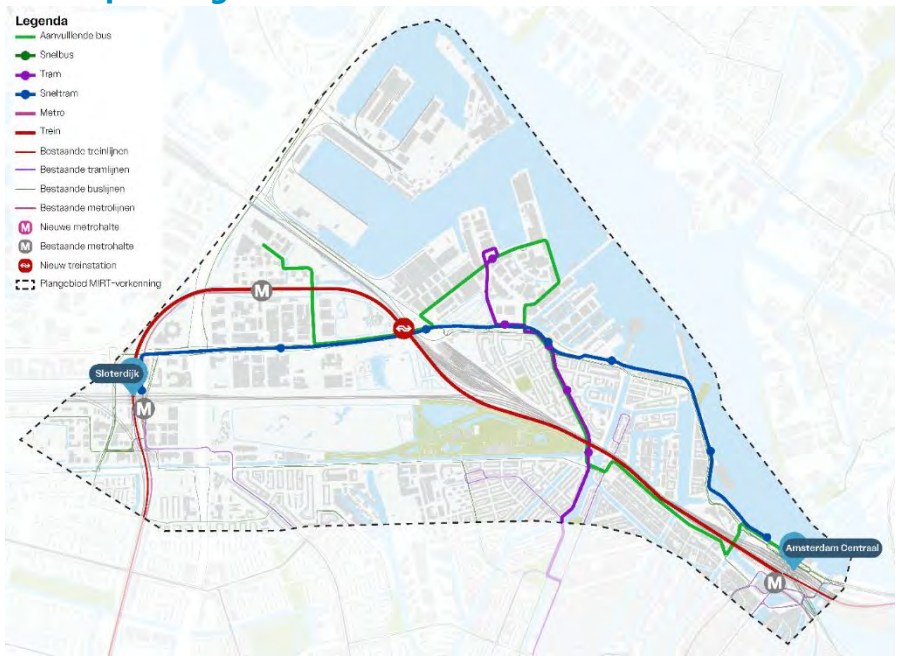
Noot: In alle oplossingsrichtingen is een aanvullend busnetwerk aanwezig. Dit gegeven wordt daarom niet bij alle oplossingsrichtingen expliciet benoemd. In oplossingsrichting 9 (Bus 1A), wordt wel breed ingegaan op de modaliteit bus. In deze oplossingsrichting vormt de bus de hoofdmodaliteit.

2.1 Oplossing 1: Trein 2A



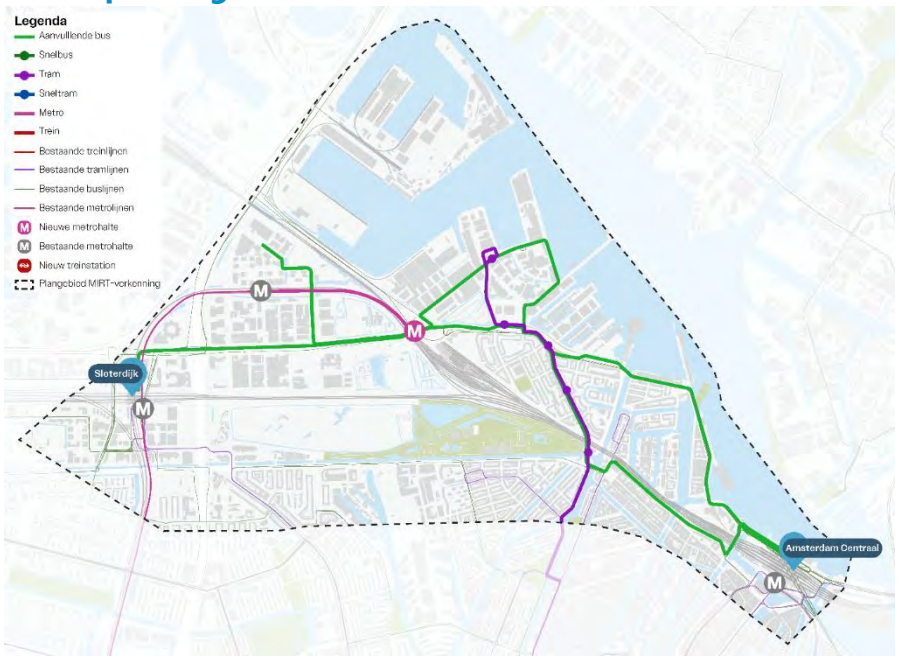
Trein 2A leunt op de oost-westas op een **treinverbinding** van Centraal via Hemknoop naar Sloterdijk. Reizigers richting Centraal en Sloterdijk hebben daarmee een directe treinverbinding vanaf Hemknoop. Vanuit het oostelijke deel van Haven-Stad is Hemknoop bereikbaar via de tram, het westelijke deel van Haven-Stad sluit aan via bus, die met hoge frequentie rijdt. Het nieuwe station Hemknoop creëert een landelijk OV-knooppunt met potentie voor concentratie van werkgelegenheid en voorzieningen. Railinfrastructuur en station zorgen voor vaste ingrepen in de ruimte, met effect op geluid en barrières. De mogelijkheid tot overstappen concentreert zich op Hemknoop (tussen trein, tram en bus) en op Sloterdijk/Amsterdam Centraal voor aansluiting op regionale en (inter)nationale treinen.

2.2 Oplossing 2: Trein 2C



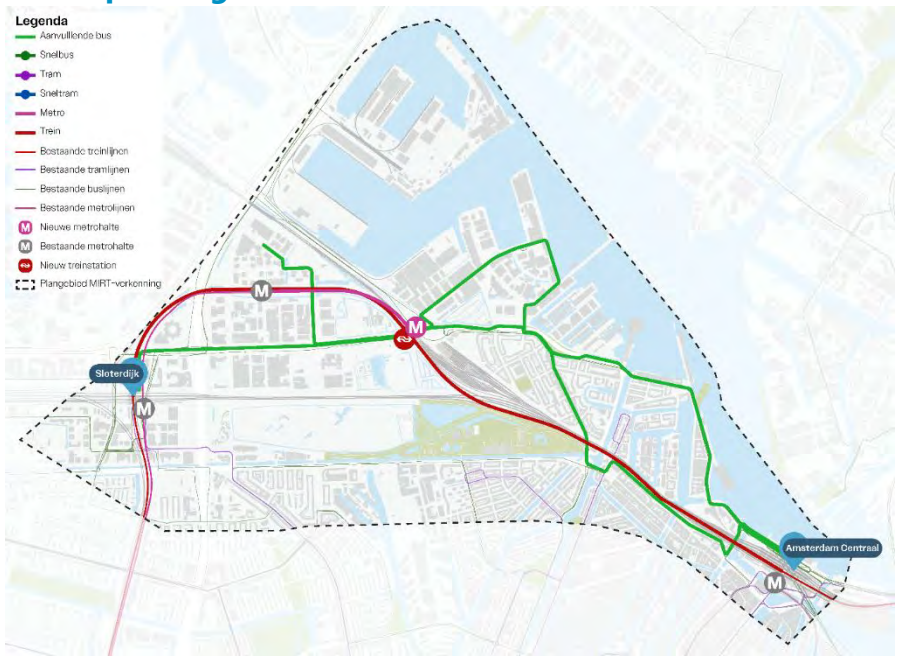
Trein 2C voegt aan de **treinverbinding** Centraal–Hemknoop–Sloterdijk een **versoberde sneltram** toe, waardoor reizigers tussen Centraal en Sloterdijk twee railmodaliteiten hebben (trein en sneltram). Hemknoop wordt een overstappunt tussen trein, sneltram, en bus. Hoewel de gewone tram niet aantakt op Hemknoop, heeft dit landelijke knooppunt potentie als werkgelegenheidslocatie. Ook ontstaat er een lokaal knooppunt (Spaarndammerstraat), waar bus, sneltram en tram bij elkaar komen. De toevoeging van een sneltram vraagt om nieuwe infrastructuur langs bestaande straten en een uitbreiding van de kade bij het IJ, met impact op leefomgeving en gebruik van de openbare ruimte. De combinatie van meerdere railmodaliteiten leidt tot een hogere netwerkdichtheid op de oost-westcorridor.

2.3 Oplossing 3: Metro 2A



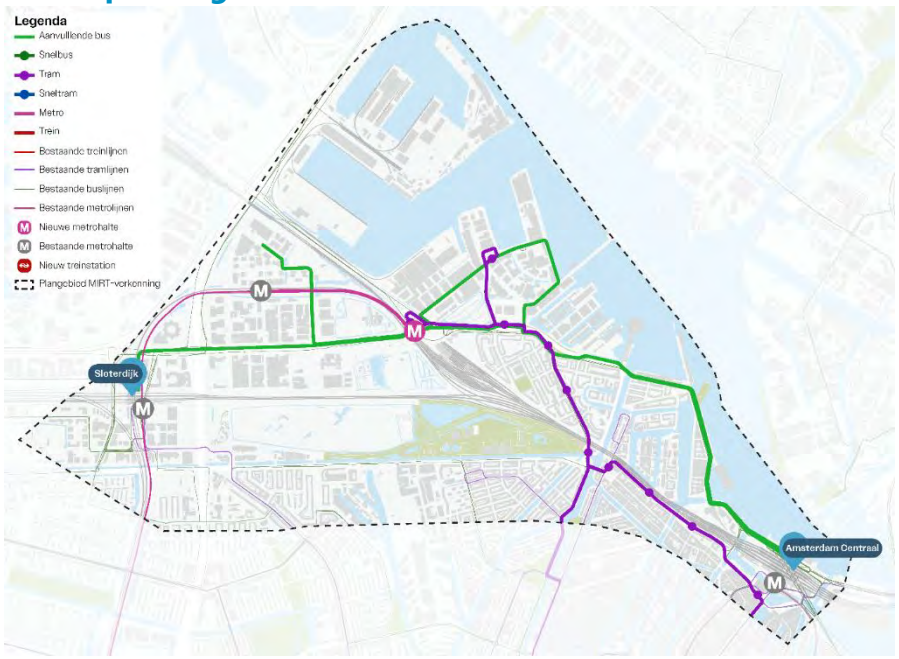
Metro 2A introduceert een metrolijn Isolatorweg–Hemknoop, waardoor de oost-westverbinding via **metro** (Hemknoop–Isolatorweg–Sloterdijk) en bus (Hemknoop-Centraal) wordt georganiseerd. Voor de noord-/zuidverbinding is er een tramverbinding. Het nieuwe metrostation Hemknoop fungeert als regionaal OV-knooppunt binnen Haven-Stad, maar is niet direct gekoppeld aan het landelijke treinennetwerk, noch aan Amsterdam Centraal. Centraal wordt enkel bereikbaar via bus, die wel met hoge frequentie rijdt. Dit beïnvloedt de rol van Hemknoop als schakel voor stedelijk woon-werkverkeer en gebiedsontwikkeling in de directe omgeving. Voor reizen met sprinters, intercities en internationale treinen blijven Sloterdijk en Centraal de belangrijkste overstappunten. De metro-infrastructuur wordt grotendeels gebundeld met de bestaande metrocorridor.

2.4 Oplossing 4: Metro 2C



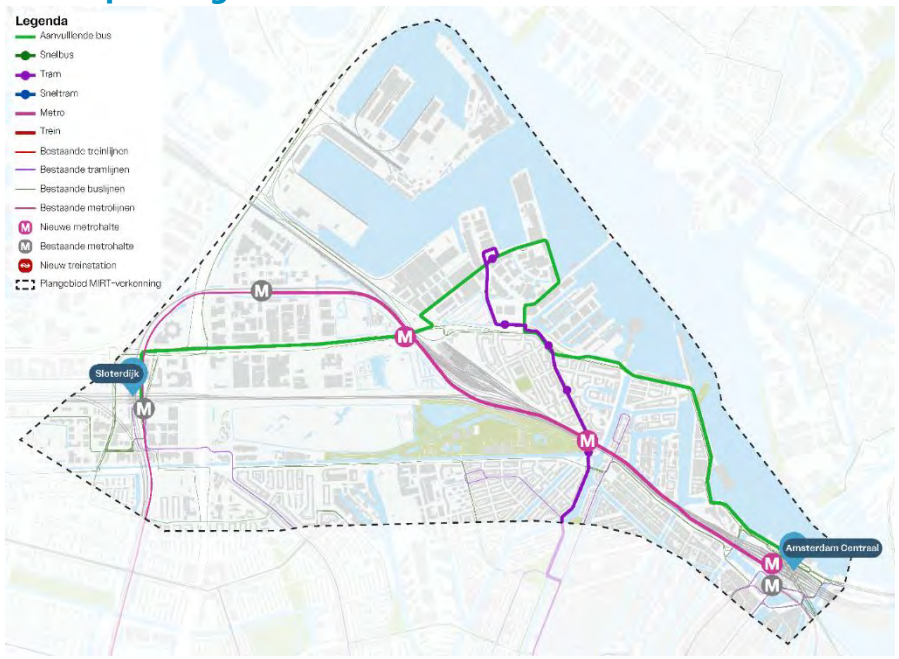
Metro 2C combineert een **metrolijn** Isolatorweg–Hemknoop met een **sprinterverbinding** Centraal–Sloterdijk en een nieuw station Hemknoop. Hemknoop functioneert daarmee als landelijk en regionaal overstappunt (metro, sprinter, bus), met diverse reismogelijkheden richting zowel Sloterdijk als Centraal. In deze oplossingsrichting wordt de noord-zuidrelatie via bus wordt georganiseerd zonder directe verbinding richting de binnenstad van Amsterdam. Dit leidt tot minder keuzes in HOV-modaliteiten dan op de oost-westcorridor, waar de bus met hoge frequentie rijdt. De combinatie van metro- en treininfrastructuur vraagt om ruimtelijke ingrepen rond Hemknoop, met structurele gevolgen voor de inrichting van de omgeving, verkeersstromen en de verdeling van economische functies.

2.5 Oplossing 5: Metro 2D



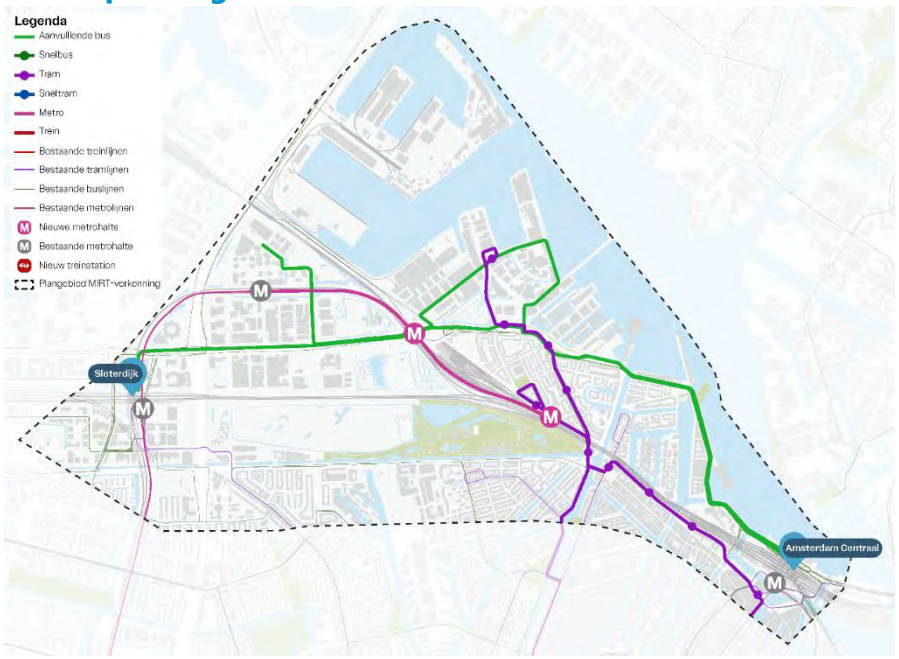
Metro 2D combineert een **metro** Isolatorweg–Hemknoop met **twee reguliere tramverbindingen:** een tram tussen Amsterdam Centraal–Hemknoop en een tram voor de noord-zuidrichting. Er ontstaat een regionaal knooppunt Hemknoop met naar het oosten een reeks aan opstappunten voor bus en/of tram op loopafstand. Reizigers hebben keuze tussen metro of bus (richting Isolatorweg/Sloterdijk) en tram of bus (richting Centraal en binnenring). De inpassing van meerdere tramverbindingen via Spaarndammerstraat, Nassauplein/Haarlemmerplein beïnvloedt de leefomgeving in bestaande woonbuurten. Voor werkgelegenheid en voorzieningen rond Hemknoop creëert de metro vanuit Sloterdijk opties. De tram en bus zorgen voor een verbinding met de metro vanuit verschillende delen van de stad.

2.6 Oplossing 6: Metro 4A



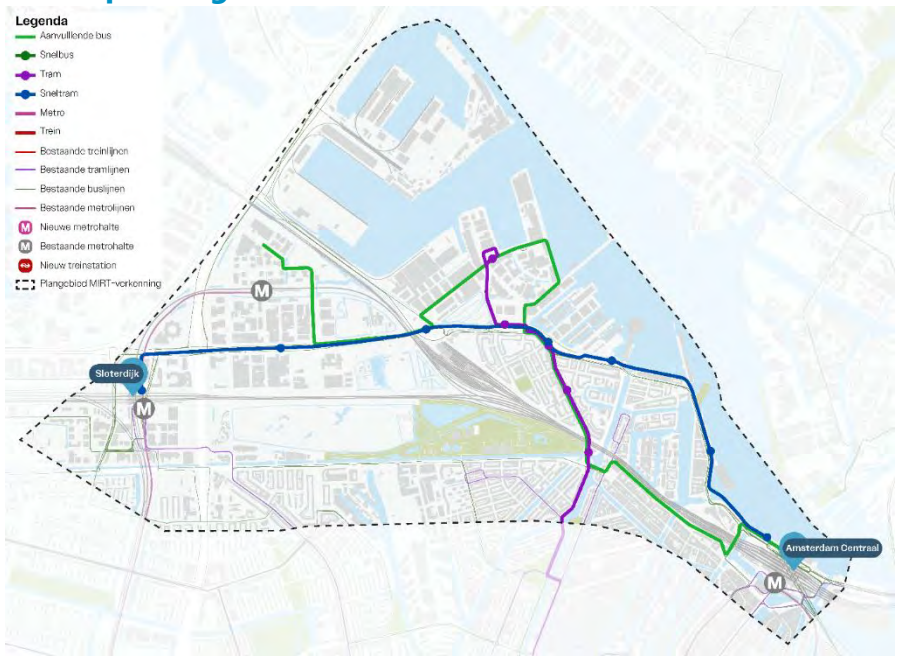
Metro 4A introduceert een **metrolijn** Isolatorweg–Centraal met twee nieuwe metrostations (Hemknoop en Nassauplein) en aanlanding op bestaande sporen bij Centraal. Daarmee ontstaat een directe en snelle oost-westverbinding, met meerdere stationslocaties die als economisch ankerpunt kunnen functioneren. Bij Nassauplein takt de tram aan die in de noord-zuidverbinding voorziet. Rond Hemknoop en Nassauplein (twee regionale knooppunten) ontstaan kansen voor concentratie van werkgelegenheid en voorzieningen, doordat er meerdere modaliteiten op aansluiten (waaronder een doorgetrokken metrolijn). Het aantal modaliteiten op de oost-westas is groot. De nieuwe stationsstructuur beïnvloedt de leefomgeving en openbare ruimte rondom Nassauplein en het Westerpark tijdens de bouw en eventueel bij gebruik d.m.v. extra reizigersstromen, zichtbare infrastructuur en gewijzigde loop- en verkeerspatronen.

2.7 Oplossing 7: Metro 6A



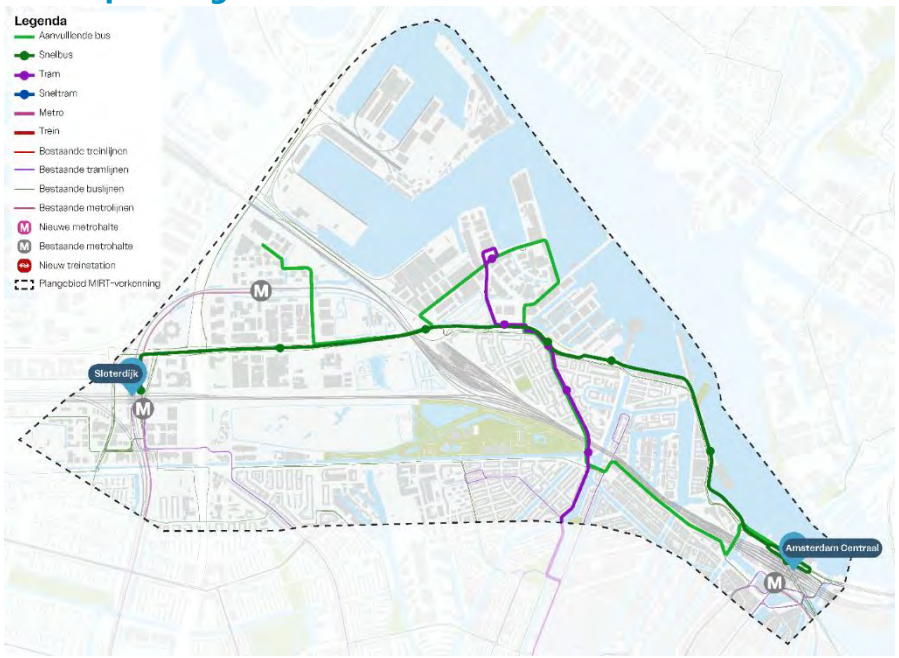
Metro 6A verlengt de **metrolijn** naar een nieuw metrostation Zaanstraat, met daarnaast een nieuw station Hemknoop en een reguliere tram tussen Centraal en Zaanstraat. Zo ontstaat een oost-weststructuur waarin metro en tram elkaar aanvullen: metro bedient vooral de westelijke delen (Hemknoop–Zaanstraat), trams verzorgen de oostelijke delen (samen met een busverbinding). Door twee metrostations (twee regionale knooppunten) in Haven-Stad worden meer woon- en werkgebieden direct ontsloten, wat de potentiële arbeidsmarktbereikbaarheid en vestigingsmogelijkheden voor bedrijven langs de lijn vergroot. Reizigers richting regionale treinen in Centraal of Sloterdijk combineren metro en tram, met overstappen op Zaanstraat. Zaanstraat ligt in een overgangsgebied, waar een station nieuwe ontwikkel- en herstructureringsmogelijkheden kan openen, met tegelijk ruimtelijke impact op parken en omliggende woonbuurten.

2.8 Oplossing 8: Tram 2



Tram 2 maakt van een **versoberde sneltram** de hoofdverbinding tussen Centraal en Sloterdijk, aangevuld met een noord-zuidtram en een busverbinding. Het aantal aanvullende modaliteiten richting Sloterdijk en Centraal is relatief beperkt (tram en bus). De sneltram biedt een herkenbare, doorgaande lijn over de oost-westcorridor. De tram rijdt met hoge frequentie op een eigen baan, wat direct effect heeft op de ervaren bereikbaarheid voor woon-werkverkeer en daarmee de kansen voor versterking van lokale voorzieningen en banen op loopafstand van haltes. De directe leefomgeving wordt beïnvloed door de uitbreiding van de IJkade om de sneltram aan te leggen.

2.9 Oplossing 9: Bus 1A



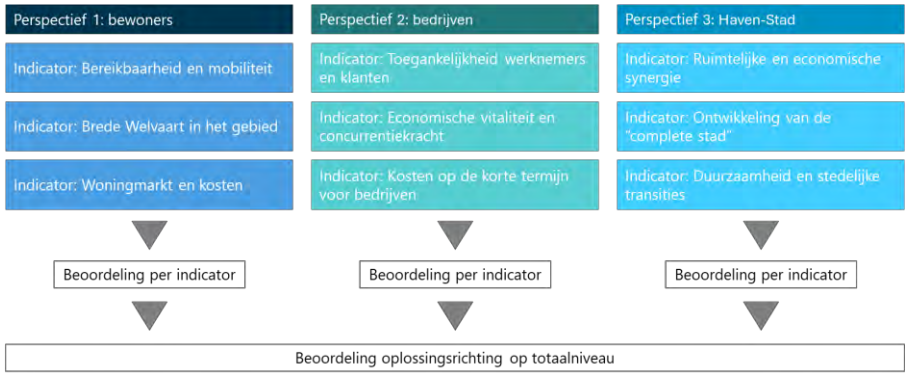
Bus 1A zet een **snelbus** (eigen baan met hoge frequentie) in als belangrijkste oost-westverbinding tussen Centraal en Sloterdijk, plus een noord-zuidtram en een ondersteunende buslijn. De modaliteitenmix leunt sterk op bus in plaats van extra rail, wat gevolgen heeft voor capaciteit per voertuig, frequentiebehoefte en flexibiliteit in exploitatie. Voor reizigers betekent dit een herkenbare corridor met hoogfrequente bussen als schakel naar regionale treinen in Sloterdijk en Centraal. De snelbus zal vragen om het uitbreiden van de kade bij het IJ om de aparte busbaan een plek te geven, wat directe invloed heeft op de leefomgeving in Haven-Stad.

3. PERSPECTIEVEN EN BIJBEHORENDE INDICATOREN

We analyseren de oplossingsrichtingen vanuit drie perspectieven: het perspectief van de bewoners, van bedrijven, en van de gebiedsontwikkeling Haven-Stad als zodanig. Elke van deze drie perspectieven vullen we in met een set indicatoren en een scoringsmethode.

3.1 Algemene scoringsmethodiek

In dit onderzoek maken we gebruik van drie perspectieven: het perspectief van bewoners, van bedrijven en van Haven-Stad als zodanig. Elk perspectief bestaat uit een drietal indicatoren. Per indicator beoordelen we de oplossingsrichtingen ten opzichte van elkaar, en dus niet ten opzichte van de huidige situatie. Dat komt voort uit het feit dat álle oplossingsrichtingen een positieve bijdrage leveren en beter zijn dan het huidige vervoeraanbod, dat voor een ontwikkeling zoals Haven-Stad niet adequaat zou zijn. Als we alle oplossingsrichtingen zouden vergelijken met de huidige situatie, zouden ze één voor één (zeer) positief scoren, zodat er geen sprake zou zijn van onderscheidend vermogen.



Het onderscheidend vermogen wordt veel beter zichtbaar bij een vergelijking van de oplossingsrichtingen met elkaar. Na de beoordeling per indicator volgt per oplossingsrichting een beoordeling op totaalniveau voor het criterium "economisch-maatschappelijke effecten". De volgende afbeelding vat een en ander grafisch samen.

3.2 Perspectief 1: Bewoners

Het perspectief van de (toekomstige) bewoners is vanzelfsprekend belangrijk. We onderscheiden in deze analyse drie groepen bewoners: bewoners van Haven-Stad zelf, bewoners andere gebieden die langs de tracés wonen en overige bewoners van Amsterdam.

We gebruiken drie indicatoren voor de analyse: bereikbaarheid en mobiliteit, brede welvaart in het gebied, en woningmarkt en kosten.

3.2.1 Bereikbaarheid en mobiliteit

Voor bewoners van Haven-Stad is het voordelig als de reistijd naar economische activiteiten, waaronder werkgelegenheid (het verdienen van geld) en vrijetijdsbesteding (het besteden van geld) beperkt is. Dit geldt natuurlijk ook de andere kant op: reizigers die naar Haven-Stad willen voor economische activiteiten. We beoordelen in hoeverre de oplossing Haven-Stad snel en aantrekkelijk verbindt met drie locaties die een bestemming en/of

overstappunt vormen voor (landelijke) economische activiteiten: Amsterdam Centraal, Sloterdijk, en Amsterdamse binnenstad.[1]

- Draagt bij: Er is een snelle én frequente verbinding naar Centraal en Sloterdijk, en de binnenstad van Amsterdam. Dit kan direct of met één overstap, mits het reistijdverlies beperkt blijft. Dit zijn vaak HOV-verbindingen (zoals de metro en sneltram), omdat die doorgaans snel en vaak reizigers kunnen vervoeren.
- Draagt beperkt bij: De verbinding van Haven-Stad naar de drie locaties is aanwezig, maar óf de frequentie is lager, óf de reistijd is langer (bijvoorbeeld door gebruik van tram, snelbus en reguliere bus op delen van het traject, of door minder directe routes). Dit leidt tot meer reistijd van en naar Haven-Stad vanuit Sloterdijk, Centraal en/of binnenstad. Trein- en tramoplossingsrichtingen kunnen hierbij vallen: ze kunnen snel zijn, maar kennen vaak lagere frequentie of minder directe ontsluiting in de eindsituatie.
- Draagt onvoldoende bij: De verbinding is zowel minder snel als minder frequent. Dit geldt met name wanneer de verbinding sterk afhankelijk is van bus (lagere snelheid, lagere betrouwbaarheid en/of lagere frequentie) of wanneer een van de locaties niet rechtstreeks vanuit Haven-Stad per OV bereikbaar is en een extra overstap nodig is via een van de drie andere locaties (zoals de binnenstad bereiken via Centraal).

3.2.2 Brede Welvaart in het gebied

Brede Welvaart is een ruim begrip.[2] Terwijl we in het kader van deze analyse niet alle mogelijke aspecten van Brede Welvaart tegen het licht kunnen houden, beoordelen we wel de impact van de oplossingsinrichting op de leefkwaliteit van Haven-Stad en daarmee de bijdrage aan een fijne leefomgeving. De nadruk ligt op de "footprint" van de oplossingsrichtingen in woongebieden. Hoeveel last hebben de bewoners van het openbaar vervoer door hun gebied? Oplossingsrichtingen met trein of metro scoren hier doorgaans neutraal/indirect, omdat zij niet of slechts beperkt door woonwijken lopen; de beoordeling richt zich daarom vooral op de modaliteiten die wél zichtbaar door woonwijken gaan.

- Draagt bij: De oplossing gebruikt grotendeels bestaande infrastructuur in woonwijken en/of veroorzaakt relatief weinig extra hinder, in de vorm van geluid, ruimtebeslag, barrièrewerking. Verbindingen die vooral via (elektrische) reguliere bussen in de woongebieden lopen vallen hier doorgaans onder, omdat zij weinig extra infrastructuur vragen en de ruimtelijke ingreep beperkt blijft.
- Draagt beperkt bij: Er is (deels) sprake van nieuwe infrastructuur of aanpassing van de openbare ruimte in woonwijken, maar met een gematigde snelheid en/of een beheersbare footprint (doordat ze zelf gebruik maken van de modaliteit). Dit past bij oplossingen zoals tram en metro, die wel ingrijpen in de straatruimte, maar door de bewoners zelf gebruikt zullen worden.

[1] NB: bij de indicator Kwaliteit OV binnen het criterium doelbereik is additioneel gekeken naar het type OV en het effect van een oplossingsrichting op het aantal reizigers en OV-ritten.

[2] Brede Welvaart gaat over alles wat van invloed is op het welzijn van mensen. Het gaat daarbij niet alleen om materiële welvaart of economische groei, maar ook om aspecten als gezondheid, educatie, vrijetijdsbesteding en de kwaliteit van de leefomgeving. De SER heeft het begrip Brede Welvaart zo'n dertig jaar geleden in Nederland geïntroduceerd. Het streven naar Brede Welvaart wordt door de SER omgeschreven als: "[Het] continu zoeken naar wegen om de economische, sociale en ecologische dimensies te integreren en in balans te brengen. Daarbij gaat het niet alleen over 'hier en nu', maar ook over 'elders' en later'. Van Brede Welvaartsgroei is sprake als positieve effecten op de ene dimensie niet negatief uitpakken voor andere dimensies, andere landen of komende generaties." (zie https://www.ser.nl/nl/Publicaties/SERmagazine/overzicht/brede-welvaart-ser).

- Draagt onvoldoende bij: De oplossing vereist nieuwe infrastructuur door woonwijken, waar modaliteiten met een hoge snelheid en/of frequentie gebruik van maken. Daarmee vormt dit grotere risico's op hinder en aantasting van leefkwaliteit. Dit sluit aan bij oplossingsrichtingen met sneltrams en snelbussen door woonwijken, waar minder haltes worden geplaatst en er dus relatief meer mensen relatief verder van een halte wonen.

3.2.3 Woningmarkt en kosten

We beoordelen in hoeverre de oplossing zorgt voor een fijnmazige ontsluiting van het gebied: hoeveel bewoners hebben op loop- of fietsafstand een halte en hoe goed (zowel in snelheid als frequentie) sluiten die haltes aan op een hoogwaardige ruggengraat. Een betere ontsluiting verhoogt het gebruiksgemak en de OV-adoptie en kan daarmee (in combinatie met andere factoren) invloed hebben op de aantrekkelijkheid van woonmilieus en daarmee woningwaarden. Denk hierbij aan effecten op koop- en huurprijzen van woningen, maar ook aan effecten op betaalbaarheid (tegengaan van gentrificatie-effecten).

- Draagt bij: Er is sprake van een fijnmazig netwerk ("haarvaten") dat goed gekoppeld is aan een hoogwaardige, snelle en frequente verbinding (ruggengraat). Dit kan via een robuust multimodaal netwerk (bijv. metro+tram of tram+bus+metro) of via een hoogwaardige snelle modaliteit zoals sneltram/snelbus, mits die als sterke drager functioneert en meerdere haltes/ontsluitingen bedient.
- Draagt beperkt bij: Er is wel dekking en ontsluiting, maar deze is beperkter of gemengder: minder robuust, minder fijnmazig, of minder sterk gekoppeld aan een knooppunt met HOV-verbindingen. Denk aan situaties waarin de haarvaten deels aanwezig zijn, maar de netwerkwerking of de kwaliteit van de koppeling minder sterk is.
- Draagt onvoldoende bij: De ontsluiting steunt vooral op een minder hoogwaardig netwerk (vaak bus) waardoor de netwerkwerking beperkt blijft: minder structurele verbetering van bereikbaarheid en/of minder aantrekkelijk voor breed OV-gebruik. De verbinding is dan onvoldoende "dragend" om een sterke fijnmazige ontsluiting en bijbehorende waarderings-/marktwerking te ondersteunen.

Let wel: een positieve score op de indicator "Woningmarkt en kosten" impliceert een aantrekkelijker woonmilieu en daarmee hogere woningwaarden. Dit kan tegenstrijdig zijn met een eventuele doelstelling om betaalbare woningen te realiseren.

3.3 Perspectief 2: Bedrijven

De ontwikkeling van Haven-Stad gaat niet alleen om wonen, maar ook om werken. Voor bedrijven is het belangrijk dat hun vestiging goed bereikbaar is, zowel voor werknemers als ook voor klanten. We kijken in dit perspectief naar bedrijven in Haven-Stad en rondom de oplossingsrichtingen van OVSA.[3]

We gebruiken drie indicatoren voor de analyse: toegankelijkheid voor werknemers en klanten, economische vitaliteit en concurrentiekracht, en kosten en baten voor bedrijven.

[3] Debeoordeling in dit rapport betreft alleen de OV-oplossingen zoals in hoofdstuk 2 gepresenteerd, en niet het overkoepelende bereikbaarheidsconcept van Haven-Stad.

3.3.1 Toegankelijkheid voor werknemers en klanten.

Een snelle landelijke verbinding (door middel van de trein) vergroot de potentiële arbeidsmarkt voor bedrijven en maakt het gebied aantrekkelijker als werklocatie voor personeel. Dit vermindert wervingsproblemen en verlaagt logistieke kosten en ziekteverzuim door vertraagde werknemers. Bereikbaarheid van klanten via logische en aantrekkelijke OV-knooppunten verhoogt het bezoekersvolume voor detailhandel en voorzieningen. Daarmee hangt deze indicator vooral af van de toevoeging van een landelijk knooppunt (in deze casus een treinstation, zie pagina 4) en (als dat ontbreekt) van de kwaliteit van de overstap tussen het landelijke en lokale netwerk binnen de oplossingsrichting.

Let op: de bestaande knooppunten Sloterdijk en Amsterdam Centraal blijven hier buiten beschouwing, omdat dit geen onderscheid oplevert tussen de verschillende oplossingsrichtingen. We kijken daarom enkel naar de potentiële toegevoegde waarde van de oplossingsrichting op deze indicator.

- Draagt bij: Haven-Stad krijgt een extra landelijk knooppunt met een goede lokale ontsluiting. Dit vergroot de potentiële arbeidsmarkt, verkleint wervingsproblemen en maakt de reis voor klanten aantrekkelijker vanwege een korte reistijd naar de bedrijvigheid.
- Draagt beperkt bij: Er wordt geen landelijk knooppunt toegevoegd, maar er zijn wél snelle en frequente overstapmogelijkheden tussen het landelijk en lokaal netwerk (en andersom). Dit geldt vooral wanneer de overstap plaatsvindt via metro of sneltram (HOV-verbindingen), waardoor de keten nog aantrekkelijk blijft, ondanks het ontbreken van een directe landelijke aansluiting.
- Draagt onvoldoende bij: Er wordt geen landelijk knooppunt toegevoegd en de overstap tussen het landelijke en lokale netwerk is afhankelijk van een minder snelle en/of minder frequente schakel, zoals een tram of bus. Dit verlaagt de betrouwbaarheid en aantrekkelijkheid van de reis (voor werknemers én klanten) en beperkt daarmee de meerwaarde voor bedrijven.

3.3.2 Economische vitaliteit en concurrentiekracht.

Het OV kan bijdragen aan een sterk vestigingsklimaat en de aantrekkelijkheid voor nieuwe bedrijvigheid. Daarnaast kan de inrichting van het OV invloed hebben op de aanwezigheid van detailhandel en horeca rond stationslocaties en OV-knooppunten, en op mogelijke productiviteitsgroei door kortere reistijden en een betere match op de arbeidsmarkt. We beoordelen of de oplossing knooppuntvorming en corridors met hoge capaciteit ondersteunt. Knooppunten zorgen voor agglomeratievoordelen (zichtbaarheid, passantenstromen, voorzieningen), en hoge-capaciteitsverbindingen trekken intensievere functies aan en versterken de concurrentiekracht van stedelijke clusters. De kern is: hoe duidelijk en sterk draagt de oplossingsrichting bij aan het netwerk als “structuurdrager” voor economische activiteit?

Let op: de bestaande knooppunten Sloterdijk en Amsterdam Centraal blijven hier buiten beschouwing, omdat dit geen onderscheid oplevert tussen de verschillende oplossingsrichtingen. We kijken daarom enkel naar de potentiële toegevoegde waarde van de oplossingsrichting op deze indicator.

- Draagt bij: De oplossingsrichting voegt één landelijk knooppunt (in deze casus een treinstation) óf een netwerk met meerdere regionale knooppunten die gekoppeld zijn aan snelle en frequente verbindingen (typisch metro) toe. Hierdoor ontstaat in combinatie met Sloterdijk en Amsterdam Centraal een robuuste knooppuntenstructuur die hogere passantenstromen en schaalvoordelen kan genereren en economische functies aantrekt.

- Draagt beperkt bij: Er wordt één extra regionaal knooppunt (in deze casus een metrostation) met een snelle en frequente verbinding naar Centraal en Sloterdijk toegevoegd. De economische impuls is aanwezig, maar beperkter doordat de knooppuntstructuur met Centraal en Sloterdijk minder schaalbaar is.
- Draagt onvoldoende bij: In Haven-Stad worden vooral lokale knooppunten (haltes met overstapmogelijkheden tussen (snel)tram en (snel)bus in deze beoordeling) toegevoegd, óf er is wel een extra regionaal knooppunt maar de aansluiting naar ofwel Sloterdijk ofwel Centraal is afhankelijk van een minder frequente en/of minder snelle schakel (zoals een busverbinding). Daardoor blijven agglomeratievoordelen en netwerk-effecten beperkt.

3.3.3 Kosten op de korte termijn voor bedrijven.

Tijdens de aanlegfase zijn er al bedrijven in het gebied gevestigd. Zij kunnen hinder ondervinden van de werkzaamheden en daardoor kosten maken, waaronder omzetderving. Daarom beoordelen we per oplossingsrichting de hinder en risico's tijdens de aanleg voor bedrijven. Daarbij letten we op de bereikbaarheid tijdens de bouw, de bouwduur, het ruimtebeslag en het risico op vertraging en kostenstijging. Over het algemeen geldt: hoe zwaarder en complexer de ingreep, hoe groter de kans op negatieve effecten in de realisatiefase.

- Draagt bij: Oplossingen met beheersbare en relatief voorspelbare bouwimpact. In deze set vallen met name metro-oplossingsrichtingen met een kleine uitbreiding van bestaande tramlijnen & stations onder. De score hangt ook af van de omvang: hoe minder nieuwe knooppunten en aanvullende verbindingen (bijv. extra rails/tramkoppelingen), hoe gunstiger de korte-termijnimpact.
- Draagt beperkt bij: Oplossingsrichtingen met middelgrote bouwimpact, bijvoorbeeld omdat er een groot nieuw treinstation nodig is of meerdere metrostations. Dit leidt tot hoge impact op specifieke locaties in het gebied.
- Draagt onvoldoende bij: Oplossingen met grote bouwimpact en/of grote risicoprofielen voor de omgeving. Dit betreft oplossingsrichtingen waarin leefgebieden moeten worden aangepast voor bijvoorbeeld een nieuwe baan door/langs woongebied, zoals sneltram/snelbus (hoge bouwimpact in stedelijke ruimte) en een nieuwe ondergrondse baan. Vanwege de grotere onzekerheden en de grotere kans op verstoring kunnen deze oplossingsrichtingen leiden tot relatief hoge kosten voor omliggende bedrijven.

3.4 Perspectief 3: Haven-Stad

Bij dit perspectief staat de ontwikkeling van Haven-Stad centraal. De overkoepelende vraag is of een bepaalde oplossingsrichting de kans op een succesvolle ontwikkeling vergroot (zie tekstkader voor een samenvatting van de ambities, zoals vastgelegd in het Integraal Raamwerk). Het gaat hierbij ook om de beleidsdoelen die met de ontwikkeling verbonden zijn. Belangrijk daarbij: we beoordelen niet of Haven-Stad bijdraagt aan die beleidsdoelen, maar of een oplossingsrichting dit wel of niet ondersteunt.

Haven-Stad is de grootschalige transformatie van het westelijk havengebied van Amsterdam naar een gemengd, hoogstedelijk woon-werkgebied. De ambitie is om in circa 35 jaar een nieuw stadsgebied van formaat toe te voegen binnen de Ring A10, met een omvang van circa 650 hectare. In dit gebied kunnen volgens de Ontwikkelstrategie tot 70.000 woningen en tot 58.000 arbeidsplaatsen worden gerealiseerd. Het gaat om betaalbare woningen voor diverse doelgroepen, ge-combineerd met ruimte voor werk, voorzieningen en groen.

Ambities
De kernambitie is het ontwikkelen van een gemengd, hoogstedelijk leefmilieu met een verhouding van circa 80 procent wonen en 20 procent niet-wonen. Ha-ven-Stad moet een inclusief stadsgebied worden met een gevarieerde bevolkingssamenstelling en een breed palet aan voorzieningen op loop- en fietsafstand. Hoogwaardige bereikbaarheid per openbaar vervoer, fiets en waar nodig auto is daarbij een randvoorwaarde.

Daarnaast wil Haven-Stad vooroplopen op het gebied van duurzaamheid en circulariteit. Dit betekent inzet op duurzame energie, klimaatadaptatie, natuurinclusief bouwen en een robuust groen-blauw raamwerk. Water en groen zijn geen restcategorieën, maar structurerende elementen van het gebied. Het bestaande Westerpark en de Noorder IJ-plas worden versterkt en aangevuld met nieuwe stads- en wijkparken.

Ook mobiliteit vormt een expliciete ambitie. Er wordt ingezet op een mobiliteits-shift met prioriteit voor fietsers, voetgangers en hoogwaardig openbaar vervoer. Lage parkeernormen, mobiliteitshubs en nieuwe oeververbindingen over het IJ maken onderdeel uit van deze strategie.

De zes motto's als leidraad
De identiteit en uitwerking van Haven-Stad worden richting gegeven door zes motto's. Deze motto's vormen samen een inhoudelijk kompas voor ontwerp, programmering en samenwerking.

1. Een karakteristiek groen en waterrijk, stoer en stedelijk gebied. Haven-Stad bouwt voort op het robuuste havenkarakter en de ligging aan het IJ. Het water, de kades, dokken en industriële relicten worden niet uitgewist, maar benut als identiteitsdragers. Tegelijkertijd wordt ingezet op een sterk groen-blauw netwerk, waardoor een stedelijk milieu ontstaat dat stoer én aantrekkelijk is.

2. Een hoogstedelijke en inclusieve omgeving. Haven-Stad wordt intensief en gemengd ontwikkeld. Wonen, werken en voorzieningen worden in hoge dichtheid gecombineerd. Inclusiviteit betekent hier een evenwichtige bevolkingssamenstelling, betaalbaarheid en ruimte voor uiteenlopende leefstijlen en inkomensgroepen.

3. Aantrekkelijk en veelzijdig bruikbaar groen en openbare ruimte. Groen is niet alleen kwantitatief van belang, maar ook programmatisch. Stadsparken, wijkparken, kades en pleinen krijgen een duidelijke gebruikswaarde. De openbare ruimte is primair bedoeld voor verblijf, ontmoeting en beweging, en vormt de drager van het stedelijk leven.

4. Prioriteit voor fietsers, voetgangers en openbaar vervoer. De mobiliteits-shift is expliciet gekoppeld aan de inrichting van het gebied. Autogebruik wordt teruggedrongen ten gunste van langzaam verkeer en hoogwaardig openbaar vervoer. Nieuwe bruggen, HOV-verbindingen en mobiliteitshubs ondersteunen deze keuze.

5. Stad van de toekomst waar duurzaamheid meer is dan een technische opgave. Duurzaamheid wordt zichtbaar en beleefbaar in de stad. Energie-infrastructuur, waterberging, natuurinclusief bouwen en circulaire systemen worden geïntegreerd in gebouwen en openbare ruimte. Zo wordt duurzaamheid onderdeel van de stedelijke identiteit.

6. Samenwerken en samenleven: voor en door mensen. Dit overkoepelende motto benadrukt dat Haven-Stad niet alleen een ruimtelijk project is, maar ook een sociaal proces. De ontwikkeling vraagt om samenwerking tussen overheid, markt en samenleving, met ruimte voor initiatieven, experiment en maatschappelijke betrokkenheid. Het doel is een leefbaar, rechtvaardig en verbonden stadsgebied waarin bewoners en gebruikers mede vormgeven aan hun omgeving.

Samen geven deze zes motto's richting aan een transformatie die verder gaat dan fysieke verdichting. Haven-Stad moet uitgroeien tot een nieuw stuk stad met een herkenbaar karakter, sterke sociale basis en duurzame toekomstbestendigheid.

We gebruiken drie indicatoren voor de analyse: ruimtelijke en economische synergie, ontwikkeling van de 'complete' stad, duurzaamheid en stedelijke transitie.

3.4.1 Ruimtelijke en economische synergie.

Hoe het OV wordt ingericht, heeft effect op het ruimtelijk ontwikkelingskader van Haven-Stad: mogelijkheden voor gefaseerde gebiedsontwikkeling en koppelkansen voor toekomstig wonen en werken. We beoordelen in hoeverre de oplossing bijdraagt aan het openbaar vervoer als facilitator ("structuurdrager") van de stedelijke ontwikkeling van Haven-Stad: maakt zij een compacte, ruimte-efficiënte stedelijke inrichting mogelijk? Als het OV sterke, herkenbare verbindingen maakt tussen de deelgebieden (west–oost en noord–zuid), betrouwbaar en capaciteit-sterk is, en haltes/stations oplevert die als logische plekken voor verdichting en voorzieningen kunnen fungeren draagt dat bij aan de ontwikkeling van schaalvoordelen en het imago van een hoogwaardig stedelijk gebied.

- Draagt bij: De oplossing vormt een hoogwaardige, permanente OV-ruggengraat voor Haven-Stad. Het OV verbindt de belangrijkste richtingen (west–oost én/of noord–zuid) op een manier die schaalbaar is bij groei. Reistijden zijn betrouwbaar door een eigen baan of structurele prioriteit. Haltes of stations zijn herkenbaar en van voldoende kwaliteit om als knooppunten te werken, met goede overstappen en ruimte voor verdichting.
- Draagt beperkt bij: De oplossing biedt goede ontsluiting en kan delen van Haven-Stad goed verbinden, maar de structurerende werking is minder sterk. Dat komt bijvoorbeeld doordat de betrouwbaarheid of capaciteit lager is, de eigen baan/voorrang niet overal geldt (zoals reguliere tramverbindingen), of haltes minder "station-achtig" en minder knooppuntgericht zijn (zoals sneltrams). De oplossing kan gebiedsontwikkeling ondersteunen, maar de ontwikkelimpuls is minder eenduidig en minder robuust.
- Draagt onvoldoende bij: De oplossing leunt overwegend op busverbindingen met beperkte prioriteit en/of veel menging met autoverkeer. Daardoor zijn reistijden minder stabiel en is de capaciteit beperkt. Haltes hebben doorgaans minder knooppuntkwaliteit en de verbinding voelt minder "permanent" als ruggengraat voor gebiedsontwikkeling. Dit maakt het lastiger om structureel te sturen op verdichting en gemengd programma rond OV-knooppunten.

3.4.2 Ontwikkeling van de 'complete' stad.

Haven-Stad wil zich ontwikkelen tot een 'complete' stad, met ruimte voor wonen, werken en bijbehorende voorzieningen. We beoordelen de oplossingen op de mate waarin de inrichting van het OV waarschijnlijk een impuls geeft aan de verdere ontwikkeling van Haven-Stad. Een oplossing met landelijke en/of regionale knooppunten én een fijnmazig netwerk verbindt landelijk en regionaal met lokaal en kan daarmee een belangrijke aanjager zijn van de beoogde gebiedsontwikkeling.

Let op: de bestaande knooppunten Sloterdijk en Amsterdam Centraal blijven hier buiten beschouwing, omdat dit geen onderscheid oplevert tussen de verschillende oplossingsrichtingen. We kijken daarom enkel naar de potentiële toegevoegde waarde van de oplossingsrichting op deze indicator.

- Draagt bij: Er wordt minimaal één landelijk knooppunt óf een netwerk van meerdere (regionale) knooppunten toegevoegd, gekoppeld aan een betrouwbaar en fijnmazig netwerk in het gebied (metro). Hierdoor wordt een impuls gegeven aan het realiseren van voorzieningen in Haven-Stad zelf en kan men vanuit de eigen omgeving deze voorzieningen goed bereiken.

- Draagt beperkt bij: Er is óf geen duidelijke knooppuntenstructuur (waardoor de ontwikkeling van relevante voorzieningen binnen Haven-Stad minder waarschijnlijk is), óf er ontbreekt een betrouwbaar en fijnmazig netwerk (waardoor voorzieningen niet eenvoudig te bereiken zijn).
- Draagt onvoldoende bij: Er is zowel een gebrek aan landelijke en regionale knooppunten als aan een betrouwbaar en fijnmazig netwerk (voornamelijk bussen).

3.4.3 Duurzaamheid en stedelijke transitie.

Het OV kan worden gebruikt om ambities te behalen rondom CO_2-reductie en modal shift, en aan de bevordering van duurzame mobiliteitspatronen. In hoeverre maakt de oplossing duurzame mobiliteit aantrekkelijk (iets wat nodig is gegeven de lage parkeernormen in Haven-Stad)? Belangrijk zijn emissiearme modaliteiten, hoge capaciteit, eigen infrastructuur en robuustheid van de hele reis naar belangrijke bestemmingen. Als een cruciale schakel alsnog afhankelijk blijft van tram/bus (extra overstap, lagere robuustheid), neemt de kans op modal shift en CO_2-reductie af.

- Draagt bij: Oplossingen met hoogwaardige, emissiearme modaliteiten (bij voorkeur railgebonden/elektrisch) met hoge capaciteit en een robuuste reis (liefst grotendeels op eigen baan). Deze oplossingsrichtingen maken OV structureel aantrekkelijker en ondersteunen een emissiearm gebied op de lange termijn.
- Draagt beperkt bij: Oplossingen met lagere capaciteit, maar wel een robuuste reis. Bijvoorbeeld doordat ze grotendeels op een eigen baan rijden.
- Draagt onvoldoende bij: Oplossingen waarbij het kritieke deel van de reis (bijv. richting Centraal) alsnog afhankelijk blijft van reguliere trams, bussen of andere minder robuuste schakels. Dit vermindert de betrouwbaarheid en aantrekkelijkheid van OV, voorkomt minder autoverplaatsingen en leidt daarmee naar verwachting tot lagere CO_2-reductie.

3.5 Aansluiting indicatoren bij duurzaamheids- en brede-welvaartsambities MIRT-Verkenning OVSA

De voor deze beoordeling gekozen perspectieven en indicatoren sluiten aan bij de ambities ten aanzien van duurzaamheid en brede welvaart, die door de projectpartners van de MIRT-Verkenning OVSA zijn bepaald in de ambitiesessies (zomer 2025). Deze aspecten hebben enerzijds richting gegeven aan het ontwerp en krijgen anderzijds een plek in de effectbeoordeling. Hieronder staan de relevante onderdelen van deze ambities voor de economisch-maatschappelijke effecten:

- **Ambitie Ruimtegebruik: Slim en multifunctioneel ruimtegebruik is leidend. Stations als knooppunt van functies.** Deze ambitie komt (o.a.) terug bij de beoordeling van de economische vitaliteit, de ruimtelijk-economische synergie en de complete stad.
- **Ambitie Ruimtelijke kwaliteit: Ruimtelijke kwaliteit is speerpunt en visitekaartje. Flexibel en toekomstbestendig ontwerpen met oog voor verblijfskwaliteit. Balans tussen OV-infrastructuur en leefruimte is cruciaal.** Deze ambitie komt (o.a.) terug bij de beoordeling van de brede welvaart, de kosten en baten voor bedrijven en de ruimtelijk-economische synergie.
- **Ambitie Sociale relevantie: Aandacht voor huidige én toekomstige doelgroepen.** Deze ambitie komt (o.a.) integraal terug bij het perspectief van bewoners, maar ook bij de beoordeling van de toegankelijkheid voor (toekomstige) werknemers en klanten.
- **Ambitie Bereikbaarheid:** OV, fietsen en lopen hebben prioriteit (STOMP). Stations als toegankelijke multimodale knooppunten met goede ketenvoorzieningen. Hoge flexibiliteit en comfort in gebruik. Aantrekkelijkheid voor voorzieningen versterken.
- **Bijdragen aan regionale ontsluiting en vestigingsklimaat.** Deze ambitie komt (o.a.) terug bij de beoordeling van de impact op duurzaamheid en stedelijke transitie, de toegankelijkheid voor werknemers en klanten, de economische vitaliteit, en de complete stad.

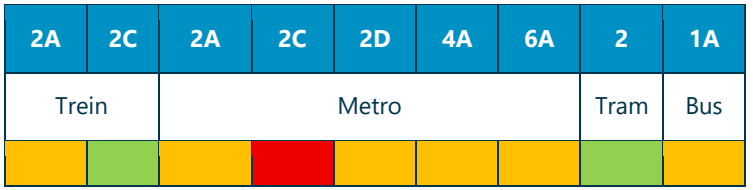
4. BEOORDELING VAN DE OPLOSSINGSRICHTINGEN

In dit hoofdstuk beoordelen we de negen oplossingsrichtingen op basis van de indicatoren uit hoofdstuk 3. Dat doen we eerst per indicator, en vervolgens per oplossingsrichting.

4.1 Korte beoordeling per indicator

4.1.1 Beoordeling indicator "bereikbaarheid en mobiliteit" (perspectief bewoners)

Op deze indicator scoren oplossingsrichtingen het beste als ze een HOV-verbinding bieden tussen Haven-Stad en plekken die een bestemming en/of overstappunt vormen voor (landelijke) economische activiteiten (Amsterdam Centraal, Sloterdijk en de binnenstad). Dit is het geval bij Trein 2C en Tram 2, en deze en scoren daarom positief.

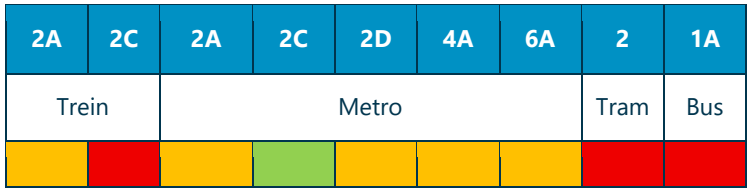


Minder positief scoren Trein 2A, hier is de treinverbinding minder frequent, Bus 1A, de snelbus-verbinding is minder hoogwaardig dan een metro- en sneltramlijn, en Metro 2A, Metro 2D en Metro 6A, bij deze drie wordt de verbinding naar Centraal enkel geboden door tram of reguliere bus, die met hoge frequentie rijdt. Bij Metro 4A geldt dat deze in beginsel positief scoort, maar dit ten dele teniet wordt gedaan door de aanlanding op het huidige perron 1/2 op Amsterdam Centraal: dit maakt namelijk Amsterdam Centraal minder goed bereikbaar c.q. verhoogt de drukte op de resterende perrons. Metro 2C scoort het slechts: er is weliswaar een directe en snelle verbinding tussen Centraal en Sloterdijk, maar geen snelle en frequente connectie tussen Haven-Stad en de binnenstad.

4.1.2 Beoordeling indicator "brede welvaart in het gebied" (perspectief bewoners)

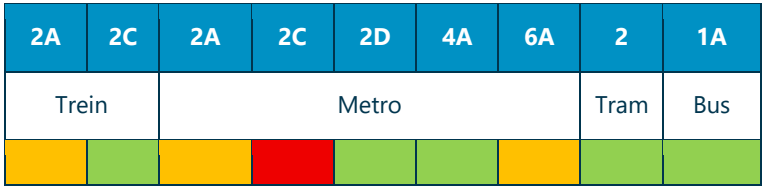
Hier scoort een oplossingsrichting het beste als er zo min mogelijk inbreuk op de leefkwaliteit van bewoners in Haven-Stad ontstaat. Dat is met name het geval bij oplossingsrichting Metro 2C: in de woonwijken rijden hier alleen reguliere bussen, de metro loopt langs bestaande rails. Iets minder goed scoren oplossingsrichtingen Trein 2A, Metro 2A, Metro 2D, Metro 4A en Metro 6A. In deze oplossingsrichtingen rijdt weliswaar een tram door een deel van het gebied, maar de mogelijke overlast voor bewoners wordt hier enigszins gecompenseerd door het feit dat dezelfde bewoners ook goed gebruik kunnen maken van de tram.

Deze indicator scoort het laagst in de gevallen Trein 2C, Tram 2 en Bus 1A. Bij deze oplossingsrichtingen rijdt een sneltram of -bus door het gebied, met hoge frequentie en snelheid. Dit leidt tot een verminderde leefkwaliteit (sneltram of -bus voor de deur), zonder dat de bewoners hier veel meer baat bij hebben (ver lopen naar een halte).



4.1.3 Beoordeling indicator "woningmarkt en kosten" (perspectief bewoners)

Voor deze indicator geldt: hoe fijnmaziger en hoogwaardiger de ontsluiting, en dus hoe korter de gemiddelde afstand van een woning naar een halte, des te beter voor de woningmarkt. Het beste scoren daarom Trein 2C met de combinatie tram én sneltram, Metro 2D en Metro 4A (robuust multimodaal netwerk, met goede ontsluiting voor bewoners) en Tram 2 en Bus 1A (haarvaten ontsloten door een sneltram c.q. een snelbus). Oplossingsrichtingen Trein 2A, Metro 2A en Metro 6A scoren iets slechter, omdat de bussen en trams in de haarvaten minder robuust aansluiten op de metro- en treinstations (vraagt om een omweg of een extra overstap omdat er minder haltes zijn in het gebied). Het slechtst scoort Metro 2C, waar de haarvaten in wijken alleen bediend worden door bussen (in zowel oost-westrichting, als noord-zuidrichting).



4.1.4 Beoordeling indicator “toegankelijkheid voor werknemers en klanten” (perspectief bedrijven)

Op deze indicator scoren oplossingsrichtingen het beste als ze Haven-Stad landelijk goed bereikbaar maken. Dit volgt uit het gemengde werkmilieu dat voorzien is voor Haven-Stad: een diversiteit aan werkgelegenheid en economische activiteiten impliceert ook een diversiteit aan werknemers en klanten. Ofwel: Haven-Stad moet bereikbaar zijn vanuit de binnenstad van Amsterdam, vanuit Amsterdam-Oost en -West, maar ook vanaf Purmerend, Haarlem en elders. Kortom, bij deze indicator isgekeken naar de vraag of een landelijke verbinding stopt in het gebied en, zo niet, of Sloterdijk en Centraal goed bereikbaar zijn.

Een snelle landelijke verbinding is voornamelijk aanwezig bij de oplossingsrichtingen die op de trein leunen (Trein 2A, Trein 2C en Metro 2C). In net iets mindere mate is dit het geval bij Metro 4A en Tram 2: hier is altijd een overstap nodig naar het landelijk netwerk, wel via een HOV-modaliteit.

Tot slot, oplossingsrichtingen Metro 2A, Metro 2D, Metro 6A en Bus 1A scoren slecht, omdat het om een primair lokale ontsluiting gaat, waarbij overstap op de bus of reguliere tram nodig is om het landelijke netwerk via Amsterdam Centraal en/of Sloterdijk te bereiken.

2A	2C	2A	2C	2D	4A	6A	2	1A
Trein		Metro					Tram	Bus

4.1.5 Beoordeling indicator “economische vitaliteit en concurrentiekracht” (perspectief bedrijven)

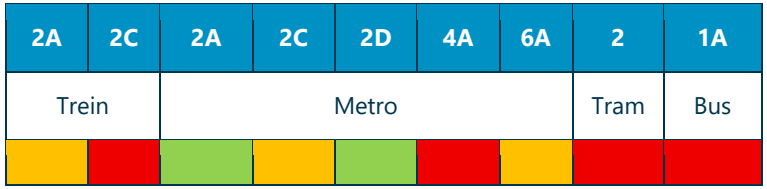
Economische vitaliteit ontstaat veelal bij landelijke en regionale knooppunten, waar meerdere modaliteiten bij elkaar komen. Daarom scoren oplossingsrichtingen met een landelijk knooppunt (Trein 2A, Trein 2C, Metro 2C), of met meerdere regionale knooppunten, waar een snelle en frequente verbinding naar de landelijke knooppunten (Amsterdam Centraal en Sloterdijk) (Metro 4A en Metro 6A) hier goed. Iets minder goed scoort Metro 2D, met één regionaal knooppunt, waar wel bus, tram, en metro bij elkaar komen. Daarentegen scoort Metro 2A slecht, omdat het om één regionaal knooppunt gaat waar de ontsluiting met Amsterdam Centraal niet via een HOV-verbinding loopt. Ook Tram 2 en Bus 1A scoren slecht, bij gebrek aan een landelijke en regionale knooppunten waar economische activiteiten zich kunnen ontvouwen.

2A	2C	2A	2C	2D	4A	6A	2	1A
Trein		Metro					Tram	Bus

4.1.6 Beoordeling indicator “kosten op korte termijn voor bedrijven” (perspectief bedrijven)

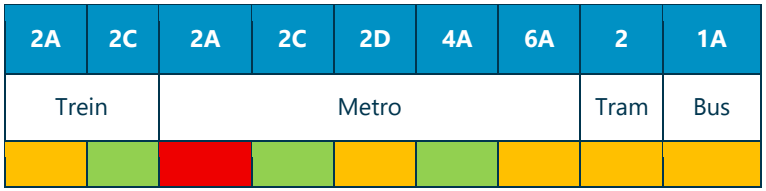
Bij deze indicator beoordelen we hoe groot de impact van de oplossing gedurende de bouwfase op gevestigde bedrijvigheid is. Deze is het minst ingrijpend bij oplossingsrichting Metro 2A en Metro 2D, waarbij de metrolijn met slechts een station wordt uitgebreid en verder tramlijnen op bestaande wegen worden aangelegd. Meer impact ontstaat bij oplossingsrichtingen Trein 2A, Metro 2C, Metro 4A en Metro 6A, door de inpassing van een nieuw treinstation en/of meerdere metrostations. De hoogste negatieve impact op de kosten voor bedrijven is er bij oplossingsrichtingen met een sneltram in het woon-werkgebied zelf (Trein 2C, Tram 2) en bij oplossingsrichting Bus 1A met een vrije busbaan en bijbehorende haltes.

Hiernaast is er één specifieke afweging. Bij Metro 4A geldt dat deze op Amsterdam Centraal aanlandt op het huidige perron 1/2. Dit is hierdoor niet meer beschikbaar voor het landelijke hoofdrailnet. Daarmee verslechteren de mogelijkheden voor de NS om een optimale dienstregeling te rijden. Gegeven deze specifieke impact op een bedrijf scoort Metro 4A eveneens slecht.



4.1.7 Beoordeling indicator “ruimtelijke en economische synergie” (perspectief Haven-Stad)

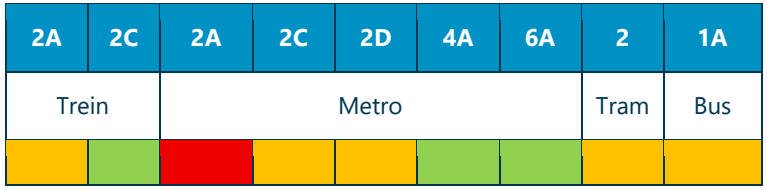
De kans op een succesvolle ontwikkeling van Haven-Stad wordt vergroot door een OV-netwerk dat een compacte, ruimtelijk-efficiënte stedelijke inrichting faciliteert. Dat is doorgaans het geval bij oplossingen met landelijke en/of regionale knooppunten met HOV-verbindingen. Daarom scoren Trein 2C, Metro 2C en Metro 4A het beste. Oplossingsrichtingen Trein 2A, Metro 2D en Metro 6A scoren hier minder hoog, omdat een groot deel van hun ontsluiting in Haven-Stad leunt op de reguliere tram en reguliere bussen (die wel met hoge frequentie rijdt, maar niet overal een eigen baan/voorrang zal hebben). Oplossingsrichtingen Tram 2 en Bus 1A scoort hier ook neutraal, want er is een snelle en frequente verbinding in Haven-Stad door de eigen baan, maar er ontbreken landelijke en/of regionale knooppunten. Oplossingsrichting Metro 2A scoort hier slecht door de hoge afhankelijkheid van de reguliere bus in het gebied, een verbinding die minder “permanent” is en minder kan worden gezien als ruggengraat voor gebiedsontwikkeling.



4.1.8 Beoordeling indicator “ontwikkeling complete stad” (perspectief Haven-Stad)

Voor de ontwikkeling van een complete stad geldt een soortgelijke argumentatie als bij de economische vitaliteit en concurrentiekracht: centraal staat hier het ontwikkelen van landelijke en/of regionale knooppunten. In aanvulling daarop is het voor de ‘complete stad’ ook van belang dat de haarvaten van het gebied goed bediend worden. Een landelijk knooppunt is een pluspunt voor de ontwikkeling. Zonder landelijk knooppunt scoren twee regionale knooppunten beter dan één regionaal knooppunt.

Daarom scoren hier oplossingsrichtingen Trein 2C (één landelijk knooppunt met een betrouwbaar netwerk in het gebied) en Metro 4A en Metro 6A (twee regionale knooppunten met een betrouwbaar metro-netwerk in het gebied) het beste. Vijf oplossingsrichtingen scoren iets minder goed: Trein 2A en Metro 2C hebben een landelijk knooppunt, maar een minder snelle en frequente OV-bediening in de haarvaten. Oplossingsrichting Metro 2D bevat een regionaal knooppunt met een minder betrouwbaar netwerk in het gebied dan metro’s of sneltrams (tramverbindingen). Voor oplossingsrichtingen Tram 2 en Bus 1A geldt dat er geen landelijke of regionale knooppuntvorming is, maar wel een robuust OV-netwerk in het gebied. Het slechts scoort Metro 2A, met het ontbreken van een landelijk en regionale knooppuntennetwerk en ook het ontbreken van robuuste haarvaten in het gebied (voornamelijk reguliere bussen).

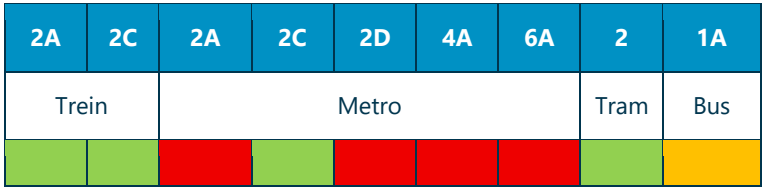


4.1.9 Beoordeling indicator “duurzaamheid en stedelijke transitie” (perspectief Haven-Stad)

Haven-Stad heeft de ambitie om een duurzaam gebied te zijn met weinig afhankelijkheid van automobiliteit en een lage parkeernorm. Een oplossingsrichting scoort daarom goed als de kans wordt verhoogd dat deze doelstelling wordt bereikt en de lage parkeernorm ook realistisch wordt. Immers: bij een vastgelegde, lage parkeernorm leidt een minder goed OV-aanbod tot een minder aantrekkelijk woonmilieu en daarmee tot lagere huizenprijzen.

Modaliteiten met een eigen baan en hoge capaciteit scoren daarom goed. Dat is het geval bij Trein 2A (trein, eigen baan), Trein 2C (trein en sneltram met eigen baan en hoge capaciteit), Metro 2C (trein en metro met eigen baan, hoge capaciteit), in beginsel Metro 4A (eigen baan, hoge capaciteit) en Tram 2 (sneltram, eigen baan, hoge capaciteit). Bus 1A heeft ook een eigen baan, maar een lagere capaciteit, en scoort daarbij minder. Slecht scoren hierbij Metro 2A, Metro 2D en Metro 6A, telkens met een reguliere bus- of tramverbinding naar Amsterdam Centraal, met lagere capaciteit en lagere betrouwbaarheid door deel te nemen in het autoverkeer.

Bij Metro 4A geldt echter dat de duurzaamheid en stedelijke transitie buiten het gebied van Haven-Stad negatief beïnvloed wordt door het ontrekken van een perron voor het landelijke spoornetwerk op Amsterdam Centraal. Gegeven dit effect scoort Metro 4A negatief.



4.2 Korte beoordeling per oplossingsrichting

4.2.1 Trein 2A, totaalscore "+"

Oplossingsrichting Trein 2A scoort onder de streep positief. Deze oplossingsrichting bevat een directe treinverbinding tussen Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk, aangevuld met bus- en tramverbindingen. Vanuit het perspectief van **bewoners** scoort Trein 2A neutraal. Er is een snelle verbinding met Sloterdijk, Centraal en de binnenstad, maar ook een lagere frequentie van de trein ten opzichte van andere oplossingen. Daarnaast biedt de oplossing geen hoogwaardige ontsluiting met knooppunt Hemknoop, en loopt er wel een tram door de woongebieden die tot overlast kan zorgen. Voor **bedrijven** is Trein 2A aantrekkelijk vanwege de aanwezigheid van een landelijk knooppunt Hemknoop, wat de arbeidsmarktbereikbaarheid en economische vitaliteit versterkt, al zorgt de bouw van het treinstation voor enige kosten (bijv. door slechtere bereikbaarheid) op korte termijn. Vanuit het perspectief van **Haven-Stad** functioneert deze oplossingsrichting positief; het landelijke knooppunt helpt voorzieningenontwikkeling, maar de reguliere tram en bus als haarvatten drukken de 'complete stad'-werking en de ruimtelijk-economische synergie.

4.2.2 Trein 2C, totaalscore "++"

Oplossingsrichting Trein 2C combineert een directe treinverbinding tussen Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk met een versoberde sneltram op de oost-westcorridor. De totaalscore is zeer positief voor deze oplossingsrichting. In deze oplossingsrichting ontstaat voor **bewoners** een robuust en fijnmazig netwerk voor het verplaatsen van en naar bestemmingen en/of overstappunten voor economische activiteiten. Dit netwerk gaat wel gepaard gaat met negatieve effecten op de leefkwaliteit door het inpassen van de sneltraminfrastructuur. Voor **bedrijven** scoort Trein 2C goed dankzij Hemknoop als landelijk knooppunt en de combinatie van trein, sneltram en tram die daar samenkomt, wat de arbeidsmarktbereikbaarheid vergroot en clustering rond het knooppunt ondersteunt. Wel zullen er tijdens de bouw voor gevestigde bedrijven kosten ontstaat door de omvangrijke aanleg (zowel een treinstation als een inpassing van de sneltram). Vanuit het perspectief van **Haven-Stad** draagt Trein 2C bij aan ruimtelijke en economische synergie, door een landelijk knooppunt te vormen met hoogwaardige ontsluiting in het gebied. Daarnaast heeft zowel de trein als de sneltram een eigen baan, waardoor het bijdraagt aan de auto-onafhankelijkheid van Haven-Stad.

4.2.3 Metro 2A, totaalscore "--"

Oplossingsrichting Metro 2A wordt onder de streep zeer negatief beoordeeld voor verstedelijking en agglomeratiekracht. Metro 2A scoort neutraal voor **bewoners**. De oplossingsrichting biedt een hoogwaardige verbinding met Sloterdijk en een tram richting de binnenstad. De verbinding met Amsterdam Centraal is minder robuust, omdat deze afhankelijk is van hoogfrequente buslijnen zonder eigen baan. De aanleg en inpassing van de tram kan de kwaliteit van de leefomgeving verminderen. Voor **bedrijven** is Metro 2A minder aantrekkelijk. Er ontstaat geen landelijk knooppunt en ook geen duidelijke regionale knooppuntenstructuur. Er komt slechts één regionaal knooppunt bij, zonder snelle verbinding met Amsterdam Centraal en het (inter)nationale netwerk. Vanuit het perspectief van **Haven Stad** scoort Metro 2A negatief op ruimtelijke en economische synergie. Er ontstaat geen knooppuntvorming die nieuwe voorzieningen kan ondersteunen. Het OV-netwerk is sterk afhankelijk van bussen, waardoor Haven-Stad minder als één samenhangend stadsgebied (complete stad) functioneert en ruimtelijk-economisch minder samenhang heeft. De verwachting is dat daardoor het OV niet aantrekkelijk wordt en de auto aantrekkelijk blijft, mede door de beperkte kwaliteit van de OV-verbinding richting Amsterdam Centraal.

4.2.4 Metro 2C, totaalscore "+"

Oplossingsrichting Metro 2C scoort positief. De combinatie van een metrolijn Isolatorweg–Hemknoop met een sprinterverbinding tussen Centraal en Sloterdijk maakt van Hemknoop een landelijk en regionaal knooppunt, maar de ontsluitende haarvaten richting dat knooppunt zijn minder robuust. Voor **bewoners** betekent de treinverbinding een snelle en directe verbinding naar Sloterdijk en Centraal, maar er ontbreekt een verbinding naar de binnenstad, een van de drie bestemmingen en/of overstappunten voor (landelijke) economische activiteiten. De businfrastructuur in Haven-Stad zorgt voor de minste aantasting van de leefkwaliteit, maar is ook het minst robuuste haarvatennetwerk waar de woningmarkt nauwelijks van profiteert. Voor **bedrijven** scoort Metro 2C op concurrentiekracht goed door de aanwezigheid van een landelijk knooppunt bij Hemknoop, die in directe verbinding is met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. Het landelijk knooppunt vraagt wel om een nieuw treinstation, wat kosten zal opleveren op korte termijn voor al aanwezige bedrijvigheid. Vanuit **Haven-Stad** bezien biedt Metro 2C een knooppunt voor gebiedsontwikkeling, maar blijft de verdichting en de bijdrage aan de complete stad beperkt doordat het OV-netwerk in het gebied zelf sterk op de bus leunt (de haarvaten).

4.2.5 Metro 2D, totaalscore "0"

Oplossingsrichting Metro 2D scoort onder de streep neutraal. Deze oplossingsrichting combineert een metro Isolatorweg–Hemknoop met meerdere tramverbindingen richting Centraal en in noord-zuidrichting. Voor **bewoners** scoort deze oplossing goed: de verbinding naar Sloterdijk loopt via de metro, maar naar Centraal gaat via de tram. Er ontstaat ook een fijnmazig netwerk met tram, metro en bus, waar de trams wel vragen om inpassingsruimte in de leefomgeving. Voor **bedrijven** ontbreekt een landelijk knooppunt en een hoogwaardige verbinding met Amsterdam Centraal, waardoor de arbeidsmarktbereikbaarheid vooral regionaal en lokaal is. Daarnaast is er slechts op een plek sprake van een knooppunt (en geen knooppunten structuur), wat positief is voor de kosten van bedrijven op korte termijn maar wat de economische vitaliteit van Haven-Stad beperkt. Vanuit het perspectief van **Haven-Stad** biedt Metro 2D met voornamelijk reguliere tram en busverbindingen een beperkt structuurdrager (o.a. geen eigen baan), en ook de ontwikkelimpuls voor voorzieningen blijft beperkt doordat een landelijk knooppunt en/of knooppuntenstructuur ontbreekt. Het ontbreken van een HOV-verbinding met Amsterdam Centraal draagt ook niet bij aan de stedelijke transitie van Haven-Stad.

4.2.6 Metro 4A, totaalscore "+"

Oplossingsrichting Metro 4A wordt positief beoordeeld voor verstedelijking en agglomeratiekracht. De metrolijn tussen Isolatorweg en Amsterdam Centraal met meerdere nieuwe metrostations zorgt voor een directe, snelle en frequente oost-westverbinding met een hoge netwerkdichtheid. De tramverbinding naar de binnenstad versterkt dit netwerk verder. Door de combinatie van metro, tram en bus ontstaat een fijnmazige, hoogwaardige ontsluiting, inclusief een sterke verbinding met de binnenstad. Voor **bewoners** daarmee een positieve score. Voor **bedrijven** biedt Metro 4A geen landelijk knooppunt, maar wel twee regionale knooppunten langs de metrolijn. Deze zijn goed bereikbaar vanuit Amsterdam Centraal en Sloterdijk via een overstap op het landelijke OV-netwerk. De bouw van nieuwe metrostations zorgt wel voor impact op lokale bedrijven. Vanuit het perspectief van **Haven Stad** fungeert Metro 4A als een stabiele structuurdrager voor compacte gebiedsontwikkeling. De twee regionale knooppunten vormen een stevige basis in combinatie met het lokale tram- en busnetwerk. De metro die "om de hoek" beschikbaar is, ondersteunt de gewenste modal split. De positieve score van Metro 4A wordt enigszins beperkt door een negatief effect op het landelijke spoornetwerk door het wegvallen van een perron op Amsterdam Centraal.

4.2.7 Metro 6A, totaalscore "0"

Voor **bewoners** biedt deze oplossingsrichting een stedelijke ontsluiting via metrostation Hemknoop en Zaanstraat, gecombineerd met een tramverbinding naar Amsterdam Centraal en de binnenstad. De verbinding met Sloterdijk loopt via de metro. De route naar Amsterdam Centraal is afhankelijk van bus of tram. De twee tramverbindingen hebben impact op de leefomgeving, maar leveren bewoners wel extra reismogelijkheden op. Omdat in veel gevallen een overstap nodig is, is de aansluiting op de metro als 'ruggengraat' is minder robuust dan bij andere metro-oplossingen. Voor **bedrijven** scoort Metro 6A neutraal. Er ontstaat geen landelijk knooppunt dat de concurrentiekracht versterkt. Klanten en werknemers moeten vanaf het landelijke OV-netwerk overstappen op tram of metro. Wel ontstaat een regionale knooppuntenstructuur rond de metrohaltes. Vanuit het perspectief van **Haven Stad** scoort Metro 6A neutraal. Hoewel er knooppunten aanwezig zijn, leunt een groot deel van de ontsluiting binnen Haven Stad op reguliere trams en bussen richting Amsterdam Centraal. Daardoor ondersteunt deze oplossingsrichting de stedelijke transitie slechts in beperkte mate.

4.2.8 Tram 2, totaalscore "0"

Deze oplossingsrichting biedt **bewoners** een goede verbinding met de binnenstad en een snelle, frequente HOV-verbinding tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De meerdere haltes zorgen voor goede bereikbaarheid van werkgelegenheid, voorzieningen en vrijetijdsbesteding. Dat werkt ook positief door op de woningmarkt. Tegelijk staat de leefkwaliteit onder druk, doordat een sneltram met hoge snelheid en frequentie door woongebieden rijdt en de inpassing van de lijn bij de IJkade negatieve effecten kan hebben. Voor **bedrijven** scoort oplossingsrichting Tram 2 negatief. Er ontstaan geen landelijke of regionale knooppunten die bedrijvigheid kunnen stimuleren. Voor de toegang tot het landelijke OV-netwerk is altijd een overstap nodig, al is deze overstap (wel op hoogwaardig openbaar vervoer). Vanuit het perspectief van **Haven Stad** draagt oplossingsrichting Tram 2 neutraal bij aan ruimtelijke en economische synergie. Er is een robuuste, railgebonden structuurdrager door het gebied, maar zonder lokale of regionale knooppuntvorming die verdere ontwikkeling ondersteunt. Hierdoor blijft de impuls aan Haven-Stad als één samenhangend stadsgebied (complete stad) beperkt. De eigen baan en hoge capaciteit dragen wél positief bij aan duurzaamheid en de stedelijke transitie richting het eindbeeld Haven-Stad.

4.2.9 Bus 1A, totaalscore "-"

Oplossingsrichting Bus 1A scoort negatief. **Bewoners** krijgen wel een directe, maar niet hoogwaardige, verbinding tussen Centraal en Sloterdijk. De binnenstad is bereikbaar met een tramverbinding. Daarmee zijn bestemmingen en/of overstappunten in de binnenstad relatief goed bereikbaar. De meerdere opstapmogelijkheden maken het netwerk fijnmazig, wat gunstig is o.a. voor de woningmarkt. De leefkwaliteit kan echter onder druk komen te staan omdat de snelbus met hoge frequentie door delen van de woonwijken rijdt en bovendien ruimte vraagt, onder meer via uitbreiding van de kade bij het IJ. Voor **bedrijven** is deze oplossing minder aantrekkelijk. Er ontbreken lokale en regionale knooppunten wat niet bijdraagt aan de economische vitaliteit. De aanleg van de vrije busbaan en haltes heeft impact op bedrijven door bijvoorbeeld een verminderde bereikbaarheid. Vanuit Haven-Stad is een overstap via een niet hoogwaardige OV-modaliteit nodig om het landelijk OV-netwerk te bereiken (en andersom). Vanuit het perspectief **Haven-Stad** bezien is de score neutraal. De afhankelijkheid van de bus maakt dat deze oplossing minder zorgt voor een samenhangend stadsgebied (structuurdrager). De vrije baan en hoge frequentie maakt de verbinding wél robuuster dan bij reguliere buslijnen.

5. CONCLUSIES

	2A	2C	2A	2C	2D	4A	6A	2	1A
	Trein		Metro					Tram	Bus
Bewoners									
Bedrijven									
Haven-Stad									
Totaal	+	++	--	+	0	+	0	0	-

De negen oplossingsrichtingen kennen in de beoordeling duidelijke verschillen ten opzichte van elkaar, zoals bovenstaande overzichtstabel laat zien. Daarbij past echter een kanttekening. Dit betreft de scoringssystematiek. De oplossingsrichtingen zijn hierbij beoordeeld **ten opzichte van elkaar**. Dit is een nuttige methodiek om verschillen uit te lichten, maar het is wel gevoelig voor het uitvergroten van verschillen. Ook is deze methodiek sterk afhankelijk van de onderzochte oplossingsrichtingen. We hebben alleen gekeken naar de relatieve verschillen tussen de 9 oplossingsrichtingen (en niet naar bijvoorbeeld een gesloten ondergrondse metroringlijn).

De centrale conclusie is het inzicht dat de economische effecten, en daarmee de beoordeling, in sterke mate afhankelijk zijn van een aantal sleutelkeuzes die ten grondslag liggen aan alle oplossingsrichtingen. Concreet gaat het hierbij om de volgende vijf keuzes, en effecten op de beoordeling:

- **Multimodale knooppunten.** Oplossingsrichtingen waarbij meerdere modaliteiten (trein, metro, tram, bus) bij elkaar komen vormen een knooppunt en scoren beter, omdat dit agglomeratievoordelen creëert, de arbeidsmarktbereikbaarheid vergroot en meer bijdraagt aan de 'complete' stad. Een regionaal knooppunt met metro scoort hierbij het sterkst door de verbinding met geheel Amsterdam, en omdat de beoogde verdichting in Haven-Stad wordt ondersteund.
- **Naadloze ontsluiting Sloterdijk én Centraal.** Het is voor de beoordeling positief als Haven-Stad zowel met Sloterdijk als met Amsterdam Centraal verbonden is via dezelfde hoogwaardige modaliteit, bij voorkeur zonder overstap of met een logische, snelle overstap. Dit vergroot de bereikbaarheid voor bewoners en de potentiele arbeidsmarkt voor bedrijven aanzienlijk.
- **Metro als hoogwaardige modaliteit.** De metro scoort beter dan tram of bus omdat het snelheid, frequentie én capaciteit combineert, en een integratie met het "daily urban system" van Amsterdam biedt. Metroverbindingen zijn doorgaans betrouwbaarder en robuuster dan tram (door eigen baan) en zorgen voor sterkere knooppuntwerking en waardeontwikkeling dan busverbindingen.
- **Verbinding met de binnenstad van Amsterdam.** Een oplossingsrichting waarbij er geen directe verbinding is tussen Haven-Stad en de binnenstad van Amsterdam scoort slechter, omdat dit een negatieve impact heeft op de aantrekkelijkheid van het gebied zowel voor bewoners als ook voor bedrijven.
- **Bestaande infrastructuur.** Een oplossingsrichting scoort beter als er gebruik gemaakt kan worden van bestaande infrastructuur, of als een modaliteit geen barrièrewerking heeft. Het slechts scoort nieuwe infrastructuur met barrièrewerking die weinig haltes faciliteert.

Deze fotoplaceholder is een **bouwsteen**. Bouwstenen zijn vooraf opgemaakte elementen die je in een document kunt invoegen:

- Ga in het Lint naar Invoegen
- Ga naar Tekst – Snelonderdelen
- Ga naar Autotekst en voeg de placeholder in door erop te klikken

De MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk - Amsterdam centrum is een samenwerking tussen de gemeente Amsterdam, de Vervoer regio Amsterdam en Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Gemeente Amsterdam

Vervoerregio Amsterdam

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Achtergrondrapportage Verkeersmodel en doelbereik – Zeef 1

MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk – Amsterdam Centrum

28 april 2026

MIRT-verkenning
OV-verbinding Sloterdijk - Amsterdam centrum

INHOUD

Inleiding 2

1. Verkeersmodel 3
1.1 Verkeersmodellering 3

2. Werkwijze beoordelingen doelbereik 5
2.1 Beoordelingsmethodiek 5
2.1.1 Capaciteit oplossingsrichting 6
2.1.2 Vervoerswijzekeuze (modal split) 7
2.1.3 Kwaliteit OV 9
2.1.4 Transferdruk 9
2.1.5 Effect op bestaand OV-netwerk 10
2.1.6 Moment van ingebruikname 10

INLEIDING

In deze bijlage beschrijven we de aanpak en de uitgangspunten van de verkeersmodellering en de aanpak van de beoordelingen voor doelbereik. Het ingebruiknamemoment is een apart onderzocht criterium binnen het aspect 'Doelbereik' en wordt beschreven in *Achtergrondrapportage Moment van ingebruikname*.

1. VERKEERSMODEL

Dit hoofdstuk gaat in op de aanpak en de uitgangspunten van de verkeersmodellering.

1.1 Verkeersmodellering

Doel

De verkeersmodellering is opgezet om een beter inzicht te krijgen in de oplossingsrichtingen en hoe goed deze bijdragen aan het het doelvan de studie. . Om dit te bereiken ondersteunt de verkeersmodellering primair het criterium doelbereik, door te kijken naar de mate waarin de oplossingsrichtingen bijdragen aan onder andere de modal split, capaciteitsbelasting en de transferdruk op stations. Daarnaast levert de verkeersmodellering input voor de analyse van de exploitatiekosten. Eerder is het verkeersmodel gebruikt voor het opstellen van de probleemanalyse van OVSA.

Modelversie

De studie is uitgevoerd met het Verkeersmodel Amsterdam (VMA) versie 5.0. Deze versie is vrijgegeven in juli 2024.
De uitgangspunten van het VMA zijn opgesteld door de afdeling Verkeer en Openbare Ruimte (V&OR) van de Gemeente Amsterdam. Hierbij is gebruik gemaakt van gegevens van Onderzoek en Statistiek (O&S), Ruimte en Duurzaamheid (R&D), Grond en Ontwikkeling (G&O), Onderwijs, Jeugd, Zorg en Diversiteit (OJZD), Economische Zaken (EZ) en gegevens uit het regionale verkeersmodel VENOM, versie 2023. De uitgangspunten bestaan uit:

- Sociaaleconomische gegevens (aantallen inwoners, huishoudens, arbeidsplaatsen en onderwijsplaatsen, inclusief karakteristieken zoals gemiddeld inkomen);
- Infrastructurele ontwikkelingen (wegen, fietspaden en infrastructuur voor openbaar vervoer, maar ook parkeergarages) en aanbod van het openbaar vervoer (de lijnvoering);
- Beleidseffecten en kostenontwikkelingen (waaronder de kosten van parkeren).

Sociaal economische gegevens (SEG's)

Voor de verkeersmodellering ten behoeve van zeef 1 zijn twee prognosejaren gebruikt, namelijk 2040 en 2050.
Prognosejaar 2040 is gebruikt voor de analyse van alle 9 oplossingsrichtingen en het referentiescenario. Voor het jaar 2040 wordt gebruik gemaakt van het 'hoge' groeiscenario uit de 'Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving' (WLO) uit 2020 zoals opgesteld door het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) (scenario WLO-Hoog-2040).

Prognosejaar 2050 is gebruikt voor het analyseren van de toekomstvastheid van de oplossingsrichtingen. Voor deze scenario's is van WLO-Hoog 2050 gebruik gemaakt.

Opstellen en gebruik van het referentiescenario

Om de effecten van de oplossingsrichtingen inzichtelijk te maken is een referentiescenario opgesteld. Het referentiescenario vertegenwoordigt de situatie die ontstaat, als er geen verdere ontsluitingsmaatregelen genomen worden (alleen bevestigde geplande maatregelen worden geïmplementeerd). De referentie is gemodelleerd met WLO-Hoog-2040.

Het hoofdbestanddeel van het referentiescenario is de HOV buslijn tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk. In samenspraak met GVB en VRA is besloten de snelheid van deze bus iets te verlagen ten opzichte van het standaard VMA 5.0 omdat de snelheid daarvan te hoog lag.

Het model deelt in de referentie significant meer reizigers toe aan de HOV-bus dan dat deze corridor in de praktijk kan verwerken. Hier is in de beoordeling rekening mee gehouden door middel van een kwalitatieve check.

Modelleren oplossingsrichtingen

De oplossingsrichtingen zijn gemodelleerd met het groeiscenario WLO-Hoog-2040.
Voor de modelberekeningen zijn dezelfde uitgangspunten aangenomen die reeds zijn vastgesteld voor bouw van VMA 5.0. De meest relevante uitgangspunten zijn de volgende:

- Voor treindiensten wordt gebruik gemaakt van de dienstregeling 6-Basis.
- In het model is Amsterdam CS verbonden met Hoofddorp door de Airport Sprinter. De alternatieven voor OVAH zijn niet meegenomen in de modellering, omdat dit nog geen vastgesteld beleid is.

Er zijn een aantal kleine verbeteringen aangebracht in het model om tot betere resultaten te komen in het plangebied. Onder andere zijn zones rond de Coen- en Vlothavens en de Minervahaven opgesplitst, zodat deze beter aansluiten op de topografie in de regio en reizigers op een logischere manier in het netwerk kunnen instromen.

Modelleren toekomstvastheidscenarios (kantelpunt)

Om te bepalen hoe de oplossingsrichtingen functioneren bij het gereedkomen van Haven-Stad Zuid zijn er twee toetsen uitgevoerd met prognosejaar 2050.

- Toets kantelpunten: Voor deze toets zijn de oplossingsrichtingen gemodelleerd met de Sociaal Economische Gegevens van 2050 (SEG). Op basis hiervan kan nagegaan worden of de ov-capaciteit uit de oplossingsrichting volstaat bij de toegenomen toekomstige bevolking. Hiervoor worden de WLO-Hoog-2050 SEG's gebruikt om consistentie tussen de modellen te behouden.

Bij deze toetsen zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor treindiensten wordt gebruik gemaakt van de dienstregeling 6-Basis.
- Bij het modelleren van de kantelpunten is een basisnet aan pendelbussen toegevoegd voor de ontsluiting van de Coen- en Vlothavens. Reden hiervoor is dat deze buurt in 2050 ontwikkeld is, maar er in de oplossingsrichtingen van Zeef 1 nog geen formele ontsluiting voorzien is. Het doel van het basisnet is om reizigers uit deze buurt te vervoeren zonder neveneffecten te introduceren elders in het model. Er zijn twee pendelbussen toegevoegd: Coen- & Vlothavens-Sloterdijk en Coen- & Vlothavens-Amsterdam centraal. Beide bussen rijden met een frequentie van [8,6,8]. Om vertekening van overige modelresultaten te voorkomen, stoppen de pendelbussen alleen in de buurt Coen- & Vlothavens en bij de eindhalte.
- Bij het modelleren van de kantelpunten wordt ervan uitgegaan dat het voorkeursalternatief van OVAH nog niet in gebruik is. In het model is Amsterdam Centraal verbonden met Hoofddorp door de Airport Sprinter.

Met opmerkingen [OE1]: Voorstel aanpassen naar Modelleren oplossingsrichtingen (nu kan het ook lezen, alsof we hier de oplossingsrichtingen bedacht hebben)

Met opmerkingen [OE2]: Voorstel aanpassen naar Modelleren toekomstvastheid (kantelpunt)

Met opmerkingen [OE3]: Zie eerdere opmerking, gehele bullit verwijderen.

2. WERKWIJZE BEOORDELINGEN DOELBEREIK

De uitkomsten van het verkeersmodel vormen de basis voor de beoordeling op doelbereik. Beoordelingsaspect Doelbereik bestaat uit zes criteria. De beoordeling doelbereik is besproken en afgestemd met de werkgroep Verkeer &Vervoer. Een toelichting op de definities van de criteria zijn opgenomen in het NKO.

2.1 Beoordelingsmethodiek

De oplossingsrichtingen zijn per criterium beoordeeld op een vijfpuntschaal. Alle criteria zijn op een dergelijke manier gescoord. De oplossingsrichtingen hebben een score tussen ++ en - - op criterianiveau gekregen. Doelbereik heeft subcriteria waarvoor de beoordeling op het niveau van de criteria inzichtelijk is gemaakt. De beoordeling en onderbouwing is per oplossingsrichting verantwoord in de NKO. In de onderstaande tabellen is per criteria een toelichting voor beoordeling opgenomen, welke gehanteerd zijn bij het intepreteren van de resultaten van de kwantitaieve en kwalitatieve analyses. De beoordelingswijze van de afzonderlijke subcriteria worden per criterium nader toegelicht.

Tabel 2.1 : Vijfpuntschaal beoordeling doelbereik

Beoordeling	Algemeen
++	Zeer positieve bijdrage aan de doelstelling
+	Positieve bijdrage aan de doelstelling
0	Beperkte bijdrage aan de doelstelling
-	Zeer beperkte bijdrage aan de doelstelling
--	Geen bijdrage aan de doelstelling

Tabel 2.2: Vijfpuntschaal beoordeling subcriteria zeef 1 (capaciteit en vervoerswijzekeuze)

Beoordeling	Algemeen	Capaciteit oplossingsrichting	Vervoerswijzekeuze (modal split)
++	Zeer positieve bijdrage aan de doelstelling	Ruim voldoende capaciteit om de vervoersvraag van WLO-hoog 2040 af te wikkelen, met ruime restcapaciteit.	De modal split van het aandeel auto ligt onder de referentiesituatie.
+	Positieve bijdrage aan de doelstelling	Voldoende capaciteit om de vervoersvraag van WLO-hoog 2040 af te wikkelen, met beperkte restcapaciteit.	De modal split van het aandeel auto is hetzelfde als de referentiesituatie en er is voldoende capaciteit in de oplossingsrichting voor de ov-reizigers.
0	Beperkte bijdrage aan de doelstelling	Voldoende capaciteit om de vervoersvraag van WLO-hoog 2040 af te wikkelen, zonder restcapaciteit.	De modal split van het aandeel auto is hetzelfde als de referentiesituatie en er is beperkte capaciteit in de oplossingsrichting voor de ov-reizigers.
-	Zeer beperkte bijdrage aan de doelstelling	Te weinig capaciteit om de vervoersvraag van WLO-hoog 2040 af te wikkelen, beperkte knelpunten.	De modal split van het aandeel auto neemt toe t.o.v. de referentiesituatie.
--	Geen bijdrage aan de doelstelling	Te weinig capaciteit om de vervoersvraag van WLO-hoog 2040 af te wikkelen, grote knelpunten.	De modal split van het aandeel auto neemt significant toe t.o.v. de referentiesituatie.

Hierna wordt per criterium de beoordelingswijze voor de subcriteria capaciteit en vervoerswijzekeuze toegelicht.

2.1.1 Capaciteit oplossingsrichting

Met deze indicator wordt beoordeeld of de oplossingsrichting voldoende capaciteit biedt op alle aan het plangebied gerelateerde OV-corridors, om de vervoersvraag vanuit de ontwikkelopgave Haven-Stad Zuid eerste fase (vanaf 2035) zonder knelpunten in te vullen.

Het is een kwantitatieve analyse die is uitgevoerd met het verkeersmodel. Per oplossingsrichting is de intensiteit/capaciteit (I/C)-verhouding op de voor de oplossingsrichting relevante corridors geanalyseerd. Daarnaast is op de voor het plangebied relevante OV-lijnen de capaciteitsbezetting geanalyseerd. Getoetst is of de capaciteit per lijn voldoet aan de toetswaarden van maximale bezetting. De toetswaarden zijn in samenspraak met GVB en NS als volgt bepaald:

- GVB: Drukste uur = 66% van 2-uurspiek. Toetscapaciteit = 60% zitplaatsen bezet en 60% staplaatsen bezet.
- NS: Drukste uur = 100% van 2-uurspiek. Toetscapaciteit = 100% zitplaatsen bezet en 50% staplaatsen bezet.

Beoordelingswijze:

- Wanneer er ruim voldoende capaciteit is om de vervoersvraag van WLO-hoog 2040 af te wikkelen, is de oplossingsrichting beoordeeld met een zeer positieve bijdrage aan de doelstelling (++).
- Wanneer er te weinig capaciteit is om de vervoersvraag van WLO-hoog 2040 af te wikkelen, is de oplossingsrichting beoordeeld als geen bijdrage aan de doelstelling (--).

Met opmerkingen [OE4]: Ik denk dat het beter is om toch per paragraaf de scores te doen, dan deze groepering. De algemene scores kunnen dan bij 2.1 blijven staan. Ander moeten de kolom algemeen eigenlijk herhaalt worden bij tabel 2.2, omdat de vijfpunt schaal daarvan afgeleid is.

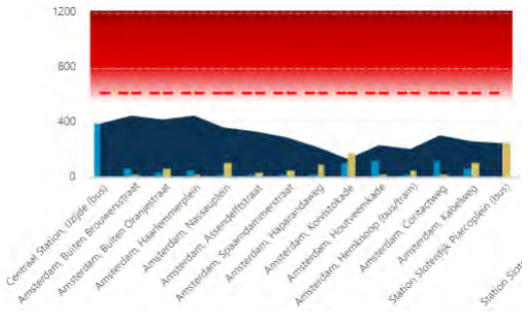
Met opmerkingen [VS5R4]: aangepast

Met opmerkingen [EO6]: Ander type opsommsingstekens, graag de opsommingstekens controleren aan het einde.

Met opmerkingen [OE7]: Deze paragraaf met de uitleg over de scores is niet in alle paragrafen van dit hoofdstuk opgenomen, consequent toepassen of weglaten. Bijvoorbeeld staat hij niet bij modal split.

Met opmerkingen [VS8R7]: Er staat een beoordelingswijze bij modal split. Alleen staat dit niet met ++ of 11 vermeld

De onderstaande figuur geeft een voorbeeld van een lijnbezettingsgrafiek waarmee de capaciteitsbezetting getoetst is. Wanneer de toetswaarde (rode gearceerde lijn) wordt overschreden kan er gesproken worden van een knelpunt in de capaciteit. Voor een totaalbeoordeling van een oplossingsrichting op capaciteit is er in de beoordeling rekening mee gehouden of het gaat om bouwstenen (dragende OV-lijnen) of aanvullend OV.



Na de kwantitatieve toets zijn de bevindingen kwalitatief genuanceerd. Voor geconstateerde knelpunten is overwogen of deze met hogere frequenties of andere operationele maatregelen oplosbaar zijn. In het geval dat knelpunten met optimalisaties oplosbaar zijn, zijn ze niet als knelpunt beschouwd.

2.1.2 Vervoerswijzekeuze (modal split)

De modal split is de verdeling van verplaatsingen over demodaliteiten auto, openbaar vervoer en fiets. De modal split is bepaald per oplossingsrichting voor het plangebied Haven-Stad Zuid en vergeleken met de referentiesituatie. De modal split in de referentiesituatie bestaat uit een aandeel van 26% auto, 31% openbaar vervoer en 43% fiets.

Modelmatig wordt het aandeel autoverkeer in Haven-Stad Zuid bepaald door drie factoren: (1) een autobezit van 0,2 auto per woning, (2) een extra parkeerzoektijd van +3 minuten, en (3) een parkeertarief van 3,90 euro per uur. Gecombineerd drukken deze factoren het aandeel autogebruik tot een laag niveau. Let wel: er is geen rekening gehouden met eventueel afwijkend/ illegaal parkeergedrag in de praktijk.

Beoordelingswijze:
De doelstelling is dat de modal split van de oplossingsrichting het aandeel auto in de modal split van Haven-Stad ten opzichte van referentiesituatie handhaaft of reduceert.

- In de beoordeling leidt een toename van het ov-gebruik tot een positieve beoordeling en wordt een afname van autoverkeer positiever beoordeeld dan een afname van het fietsverkeer.
- In de beoordeling leidt een afname van het ov-gebruik tot een negatieve beoordeling.
- Bij de beoordeling is rekening gehouden met een mogelijke overschatting van het aandeel ov-reizigers in de referentie. Het model deelt in de referentie meer reizigers toe aan de HOV-lijn dan dat deze in de praktijk kan vervoeren. Bij de beoordeling is deze overweging meegewogen door scenario's met een gelijke modal split als de referentiesituatie te voorzien van een 'positieve' beoordeling.

Tabel 2.3: Vijfpuntschaal beoordeling subcriteria zeef 1 (transferdruk, effect op bestaand OV-netwerk, kwaliteit OV)

Beoordeling	Transferdruk	Effect op bestaand OV-netwerk	Kwaliteit OV
++	Positieve impact op transferpunten.	Positieve impact op knelpunten in het OV-netwerk buiten het plangebied en positieve impact op de capaciteit van bestaande OV-lijnen.	De deelgebieden van Haven-Stad zijn ontsloten met frequente hoogwaardige OV-verbindingen met korte reistijden en directe verbindingen richting CS en Sloterdijk en maximaal 1 overstap richting het centrum.
+	Geen impact op transferknelpunten.	Geen impact op knelpunten in het OV-netwerk buiten het plangebied en geen impact op de capaciteit van bestaande OV-lijnen	De deelgebieden van Haven-Stad zijn ontsloten met frequente OV-verbindingen met korte reistijden en maximaal 1 overstap richting CS en Sloterdijk en het centrum.
0	Beperkt negatieve impact op transferknelpunten, maar oplosbaar zonder ingrijpende maatregelen.	Beperkt negatieve impact op knelpunten buiten het plangebied (oplosbaar zonder ingrijpende maatregelen) en/of beperkte negatieve impact op de capaciteit van bestaande OV-lijnen.	De deelgebieden van Haven-Stad zijn ontsloten door OV-verbindingen met gemiddelde reistijden en minimaal 1 overstap richting CS en Sloterdijk en het centrum.
-	Negatieve impact op transferknelpunten, maar oplosbaar met ingrijpende maatregelen.	Negatieve impact op knelpunten buiten het plangebied (oplosbaar met ingrijpende maatregelen) en/of negatieve impact op capaciteit van bestaande OV-lijnen.	Beperkt aantal deelgebieden van Haven-Stad Zuid sluiten aan op de hoogwaardige OV-verbindingen. Voor de overige deelgebieden zijn meerdere overstappen nodig en/of spelen de aanvullende bussen een belangrijke rol in het OV-netwerk.
--	Zeer negatieve impact op transferknelpunten, maar naar verwachting niet oplosbaar.	Zeer negatieve impact op knelpunten buiten het plangebied (naar verwachting niet oplosbaar) en/of zeer negatieve impact op capaciteit van bestaande OV-lijnen.	Een groot deel van deelgebieden van Haven-Stad Zuid sluiten slecht aan op de HOV-verbindingen. De aanvullende bussen spelen een belangrijke rol in het OV-netwerk.

Hierna wordt per criterium de beoordelingswijze voor de subcriteria transferdruk, effect op bestaand OV-netwerk en kwaliteit OV toegelicht.

2.1.3 Kwaliteit OV

De doelstelling voor dit subcriterium is dat de oplossingsrichtingen de OV-bereikbaarheid van bestemmingen in de MRA en daarbuiten handhaven of verbeteren ten opzichte van de referentiesituatie.

Onder kwaliteit van het OV beoordelen we of de oplossingsrichting bijdraagt aan de ontsluiting in oost-westelijke richting en in noord-zuidelijke richting. Met de oost-westelijke richting bedoelen we de verbinding tussen Sloterdijk en Amsterdam centrum. In de oostelijke richting is de ontsluiting richting station Amsterdam Centraal belangrijk. In de westelijke richting is dit station Amsterdam Sloterdijk. Met de noord-zuidelijke richting bedoelen we de verbinding van Haven-Stad Zuid met de binnenring. Daarbij is rekening gehouden met:

- - Type OV
- - Directheid van verbindingen (of dat er een overstap nodig om bij een bestemming te komen)
- - Frequenties van rijden
- - Reistijden van de oplossingsrichtingen

Beoordelingswijze:

- In dit criterium staat de OV-reiziger centraal, maar inzicht uit verkeersmodellering is gebruikt om inzicht te krijgen in welke delen van het OV-netwerk een belangrijke rol spelen in het afwikkelen van de OV-reizigers.
- Wanneer de deelgebieden van Haven-Stad ontsloten zijn met frequente hoogwaardige OV-verbindingen met korte reistijden en directe verbindingen richting CS en Sloterdijk en maximaal 1 overstap richting het centrum, heeft dat geleid tot een zeer positieve bijdrage (++).
- Wanneer een groot deel van deelgebieden van Haven-Stad Zuid slecht aansluiten op hoogwaardig openbaar vervoer en aanvullende bussen een groot aandeel leveren van het OV-netwerk dan heeft dit geleid tot een zeer negatieve beoordeling (--).

2.1.4 Transferdruk

Bij de beoordeling transferdruk is gekeken hoeveel reizigers willen in-, uit- en overstappen op de stations Sloterdijk en Amsterdam Centraal. Een toe- of afname in de aantallen geeft inzicht in de mate waarin de veiligheid en het comfort op deze stations verandert. We bepalen per oplossingsrichting het totale aantal reizigers (in- en uitstappers voor alle modaliteiten) en totale aantal overstappers (alle modaliteiten opgeteld) op de stations Sloterdijk en Amsterdam Centraal.

Beoordelingswijze:

- De doelstelling is dat de oplossingsrichtingen en alternatieven de transferdruk- en knelpunten handhaven of verbeteren op de trein- en metrostations Amsterdam Sloterdijk en Amsterdam Centraal.
- Per oplossingsrichting is het totale aantal reizigers (in- en uitstappers voor alle modaliteiten) en totale aantal overstappers (alle modaliteiten opgeteld) op de stations Sloterdijk en Amsterdam Centraal. Nadat de berekeningen zijn uitgevoerd is een kwalitatieve beschouwing gedaan van de resultaten. Daarbij is naar specifieke knelpunten gekeken, zoals perrons en looproutes.
  - De kwalitatieve beschouwing is gedaan samen met transferexperts uit de werkgroep verkeer en vervoer.
  - Uitgangspunt is dat door groei van OV-gebruik er meer reizigers komen en dus dat het per definitie drukker gaat worden op de stations (transferpunten). De transferdruk wordt beoordeeld ten op zichtte van de situatie zonder ingrepen.
  - Geen impact op de knelpunten heeft een score van +, omdat de OV-bereikbaarheid van bestemmingen in de MRA en daarbuiten gehandhaafd is.

Met opmerkingen [EO9]: De eerste zin klopt niet. De aantallen zijn niet de transferdruk. Voorstel: Bij de beoordeling transferdruk is gekeken naar hoeveel reizigers...

Met opmerkingen [EO10]: Omdat?

Met opmerkingen [OE11R10]: Graag in de toelichting de link met de doelstelling voor transferdruk leggen.

Met opmerkingen [VS12R10]: Zin is aangepast, uitgelegd dat OV bereikbaarheid gehandhaafd is, (doelstelling transferdruk)

2.1.5 Effect op bestaand OV-netwerk

De oplossingsrichtingen en alternatieven mogen niet leiden tot onoverkomelijke knelpunten in het OV-netwerk. De effecten op het bestaand OV-netwerk zijn in beeld gebracht. Daarnaast is geanalyseerd welke impact een oplossingsrichting (in negatieve en positieve zin) heeft op de capaciteit van bestaande OV-lijnen.

Knelpunten in het OV-netwerk binnen het plangebied zijn onderdeel van de beoordeling capaciteit.

Beoordelingswijze:

- Op corridorniveau is een intensiteit-capaciteit waarde analyse gedaan en een vergelijking gemaakt met de referentiesituatie en wat de impact is van de oplossingsrichting op reizigers buiten het plangebied.
- Voor geconstateerde knelpunten is een kwalitatieve beschouwing gedaan om te kijken of knelpunten oplosbaar zijn bijvoorbeeld door optimalisatie van frequenties.
- Het oplossen van bestaande knelpunten leidt tot een positieve beoordeling. Bestaande knelpunten in het OV-netwerk buiten het plangebied oplossen en een positieve impact op de capaciteit van bestaande OV-lijnen heeft geleid tot een zeer positieve beoordeling (++).
- Nieuwe knelpunten als gevolg van de oplossingsrichting leiden tot een negatieve beoordeling. Een negatieve impact op knelpunten buiten het plangebied (naar verwachting niet oplosbaar) en/of een negatieve impact op de capaciteit van bestaande OV-lijnen, leidt tot een zeer negatieve beoordeling (--).

Met opmerkingen [EO13]: Hier mist de uitleg over impact op de capaciteit van de bestaande OV-lijnen.

Met opmerkingen [VS14R13]: De zin negatieve impact is toegevoegd

2.1.6 Moment van ingebruikname

Op basis van expert judgement (inschatting van de duur van de planning- en studiefase en de realisatiefase) is ingeschat wanneer elk van de oplossingsrichtingen gereed kan zijn. Ook is in beeld gebracht welke randvoorwaarden er zijn om een oplossingsrichting in gebruik te kunnen nemen. We vergelijken het verwachte ingebruiknamemoment met het kantelpunt van het OV-systeem van Haven-Stad Zuid in de referentiesituatie: wanneer volstaat het aanbod van OV (inclusief autonome ontwikkeling zoals de HOV-bus) niet meer om aan de vervoervraag te kunnen voldoen. Zie verder *Achtergrondrapportage Moment van ingebruikname zeef 1*.

De MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk - Amsterdam centrum is een samenwerking tussen de gemeente Amsterdam, de Vervoer regio Amsterdam en Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Gemeente Amsterdam

Vervoerregio Amsterdam

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Moment van ingebruikname – achtergrondrapportage beoordeling zeef 1

MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk – Amsterdam Centrum

28 april 2026

MIRT-verkenning
OV-verbinding Sloterdijk - Amsterdam centrum

INHOUD

Inleiding 3

1. Methodiek ..... **Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.**

2. Beschrijving van de oplossingsrichtingen 4
2.1 Trein 2A 5
2.2 Trein 2C 6
2.3 Metro 2A 7
2.4 Metro 2C 8
2.5 Metro 2D 9
2.6 Metro 4A 10
2.7 Metro 6A 11
2.8 Tram 2 12
2.9 Bus 1A 13

3. Raakvlakprojecten van de verschillende oplossingsrichtingen 14
3.1 MIRT-verkenning OV-verbinding Amsterdam-Haarlemmermeer (OVAH) 14
3.1.1 Impact OVAH op oplossingsrichting Metro 4A 14
3.2 Derde treinperron station Amsterdam Zuid (DAZ) 15
3.2.1 Impact DAZ op ingebruiknamemoment Treinstation Hemknoop 15
3.2.2 Impact DAZ op startmoment realisatie Metro 4A 16
3.3 Emplacement Zaanstraat 16
3.3.1 Impact Emplacement Zaanstraat op de oplossingsrichtingen 16
3.4 Aanpassing S101/S102 & kruising Hemknoop 17
3.4.1 Impact op OVSA 17

4. Realisatietermijn / ingebruiknamemoment 18
4.1 Van verkenning tot aan realisatiefase 18
4.2 Planning realisatiefase 18
4.2.1 Trein 18
4.2.2 Metro 19
4.2.3 Sneltram 20
4.2.4 Reguliere tram 20
4.2.5 Snelbus / Bus Rapid Transit (BRT) 20
4.2.6 Aanvullende bus 21
4.3 Ingebruiknamemoment per oplossingsrichting 21
4.3.1 Trein 2A 21
4.3.2 Trein 2C 21
4.3.3 Metro 2A 22
4.3.4 Metro 2C 22
4.3.5 Metro 2D 23
4.3.6 Metro 4A 24
4.3.7 Metro 6A 24
4.3.8 Tram 2 25
4.3.9 Bus 1A 25

5. Overzicht ingebruikname-momenten 26
5.1 Kansen en risico's bij ingebruikname 26
5.1.1 Kansen m.b.t. ingebruikname OVSA 26
5.1.2 Risico's m.b.t. ingebruikname OVSA 26

INLEIDING

In dit document wordt kwantitatief beschreven wat het verwachte ingebruiknamemoment is van de verschillende oplossingsrichtingen van de MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk – Amsterdam Centrum (OVSA). Het ingebruiknamemoment is één van de criteria binnen het aspect 'Doelbereik'. De overige criteria worden beschreven in *Achtergrondrapportage toelichting verkeersmodel en doelbereik zeef 1*.

In zeef 1 bevinden zich nog 9 oplossingsrichtingen in de verkenning.

Het huidige openbaar vervoersysteem om Haven-Stad Zuid te ontsluiten zal op een bepaald moment de vraag niet meer aan kunnen. Er zijn dan te veel reizigers voor het bestaande vervoeraanbod. Dit moment is het kantelpunt van het OV in de referentiesituatie. Het is relevant om te weten wanneer een oplossingsrichting in gebruik genomen kan zijn, zodat het vervoeraanbod kan worden uitgebreid.

Op basis van expert judgement (inschatting van de duur van de planning- en studiefase en de realisatiefase) is ingeschat wanneer elk van de oplossingsrichtingen gereed kan zijn. Ook is in beeld gebracht welke randvoorwaarden er zijn om een oplossingsrichting in gebruik te kunnen nemen. We vergelijken het verwachte ingebruiknamemoment met het kantelpunt van het OV-systeem van Haven-Stad Zuid in de referentiesituatie: wanneer volstaat het aanbod van OV (inclusief autonome ontwikkeling zoals de HOV-bus) niet meer om aan de vervoervraag te kunnen voldoen.

Het doel van de MIRT-verkenning is om een OV-systeem te ontwikkelen voor de eerste fase van Haven-Stad Zuid (vanaf 2035). In de rapportage Nut en Noodzaak is onderzocht waar het kantelpunt van het OV-systeem ligt: het blijkt dat het OV-systeem in de referentiesituatie (incl. de nog aan te leggen HOV-bus) vanaf ca. 2040 de vervoersvraag niet meer bij kan benen.

Het verwachte ingebruiknamemoment is een beoordelingscriterium binnen het aspect 'Doelbereik' in zeef 1 van de MIRT-verkenning. Elke oplossingsrichting wordt beoordeeld op een vijfpuntsschaal waarbij de beoordeling wordt bepaald door het verwachte ingebruiknamemoment.

Score	Ingebruiknamemoment
+ +	Oplossingsrichting kan voor 1/1/2035 exploitatief gereed zijn
+	Oplossingsrichting kan tussen 1/1/2035 en 31/12/2037 exploitatief gereed zijn
0	Oplossingsrichting kan tussen 1/1/2038 en 31/12/2040 exploitatief gereed zijn
-	Oplossingsrichting kan tussen 1/1/2041 en 31/12/2044 exploitatief gereed zijn
- -	Oplossingsrichting kan na 1/1/2045 exploitatief gereed zijn

1. METHODIEK

Voor elk van de negen oplossingsrichtingen is gekeken naar afhankelijkheden (zowel fysieke als operationele beperkingen) die de ingebruikname van een oplossingsrichting beïnvloeden. Er is onderzocht welke raakvlakprojecten een fysieke danwel operationele beperking veroorzaken bij de ingebruikname van één van de oplossingsrichtingen uit de MIRT-verkenning.

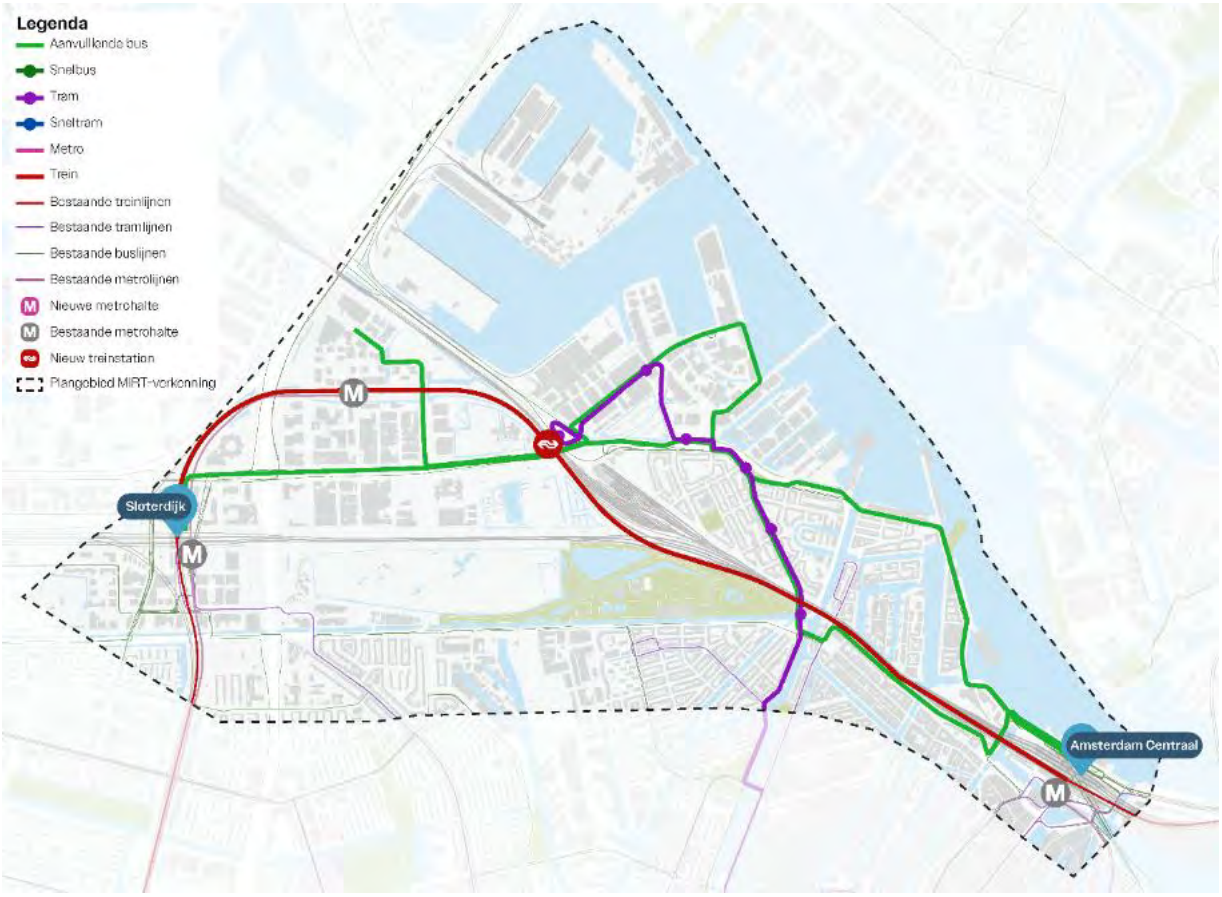
Daarna is gekeken naar hoe de realisatieplanning van de verschillende oplossingsrichtingen er uit ziet. We beschrijven eerst hoe de algemene planning tot aan de Realisatiefase loopt. Per oplossingsrichting geven we vervolgens aan welke realisatietermijn op dit moment realistisch lijkt en waardoor die realisatietermijn wordt gedreven. Door het verwachte ingebruiknamemoment te relateren aan het kantelpunt van het OV-systeem in de referentiesituatie incl. HOV-bus (ca. 2040), kunnen we een goede inschatting maken of de verschillende oplossingsrichtingen tijdig gerealiseerd kunnen worden.

2. BESCHRIJVING VAN DE OPLOSSINGSRICHTINGEN

De 9 oplossingsrichtingen in de MIRT-verkenning bieden verschillende combinaties van bouwstenen (verschillende OV-modaliteiten) die elk een compleet OV-systeem voor de eerste fase van Haven-Stad Zuid kunnen bieden. De oplossingsrichtingen worden hieronder kort uiteen gezet.

2.1 Trein 2A

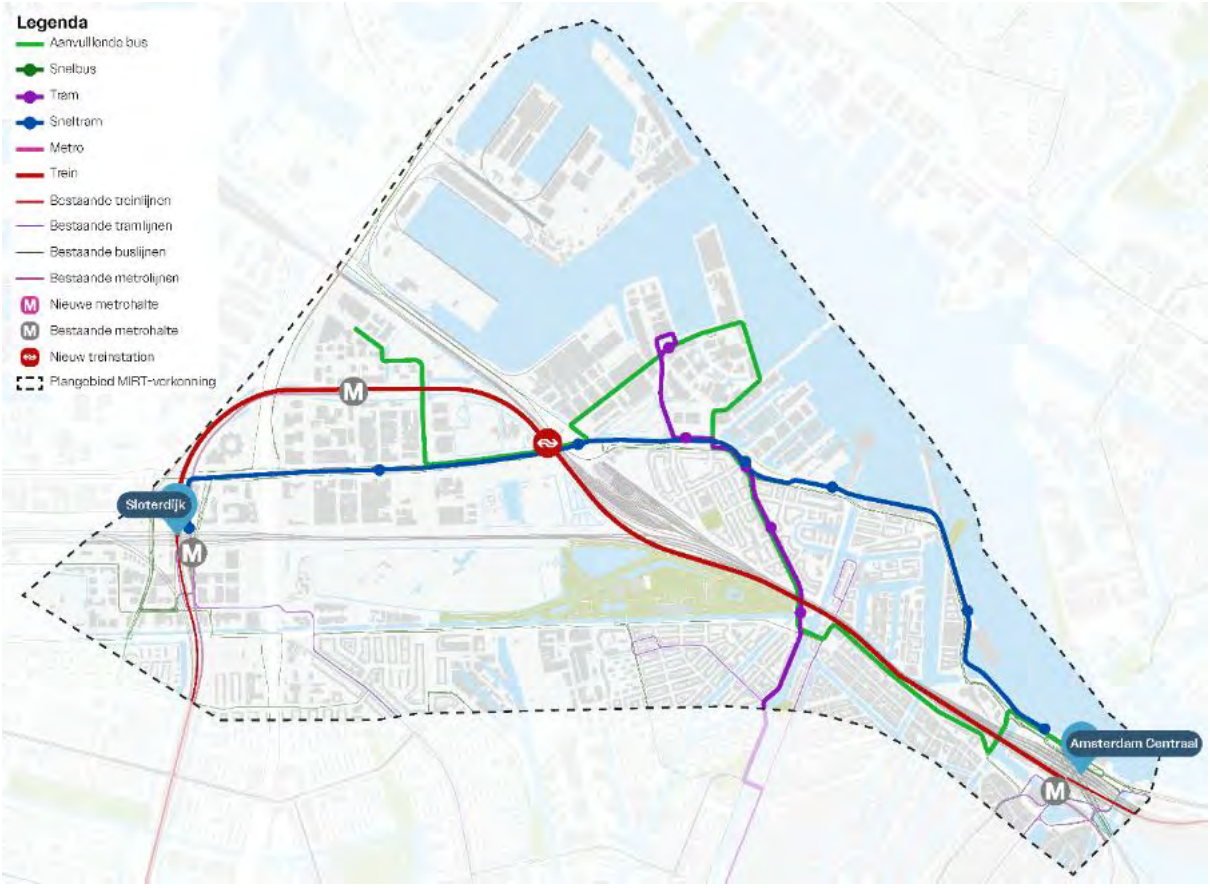
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, een tramverbinding en een busnetwerk. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation en de treinperrons zijn toegankelijk via beide zijden van het spoorviaduct. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Hemknoop. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op trein en tram is busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.



Figuur 1 Oplossingsrichting Trein 2A

2.2 Trein 2C

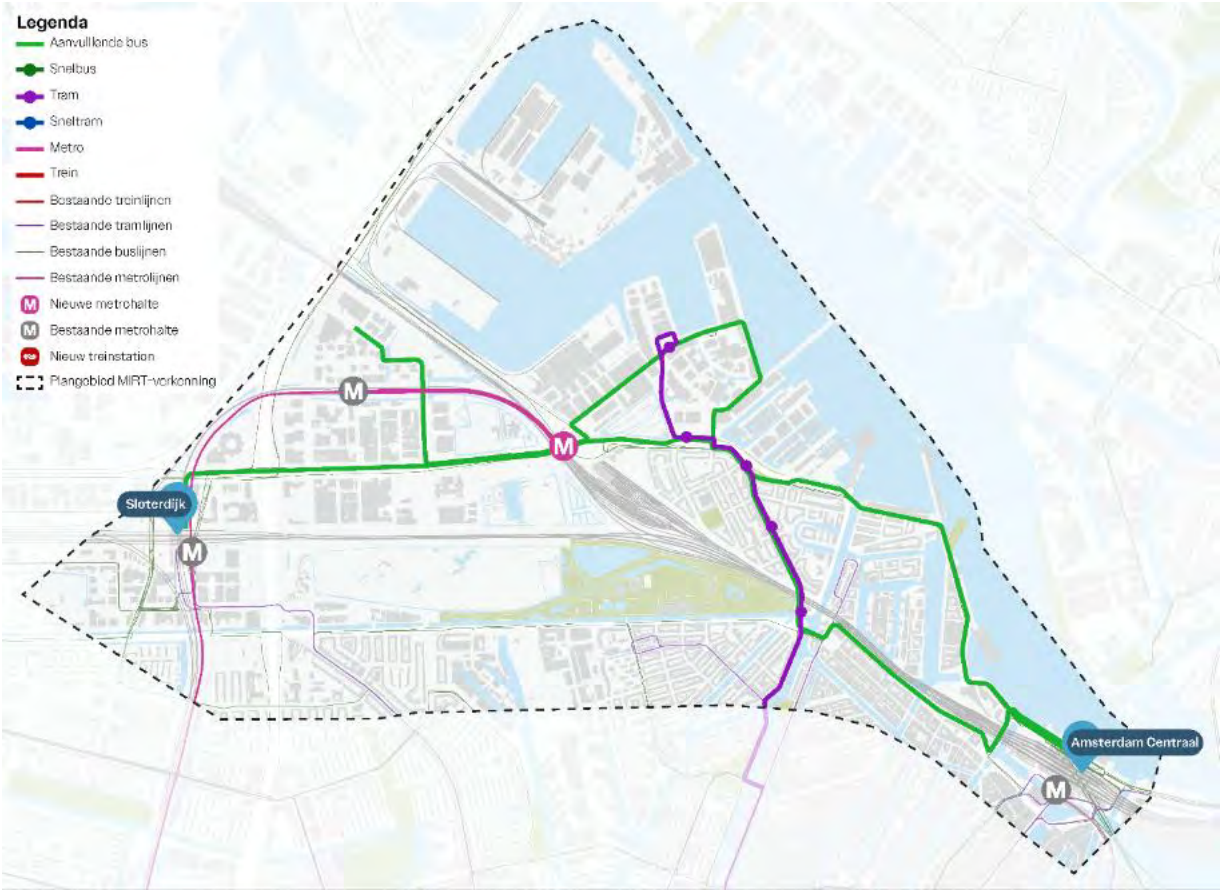
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, twee tramverbindingen en een buslijn. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation en de treinperrons zijn toegankelijk via beide zijden van het spoorviaduct. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal, Sloterdijk en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een nieuwe sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. De tram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk is een sneltram met haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop enTransformatorweg. De sneltram rijdt op een eigen baan en kan daardoor sneller rijden dan een reguliere tram, maar heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de sneltram niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel. Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers. De tram naar Minervahaven is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op trein en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig dat de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal en Hemknoop.



Figuur 2 Oplossingsrichting Trein 2C

2.3 Metro 2A

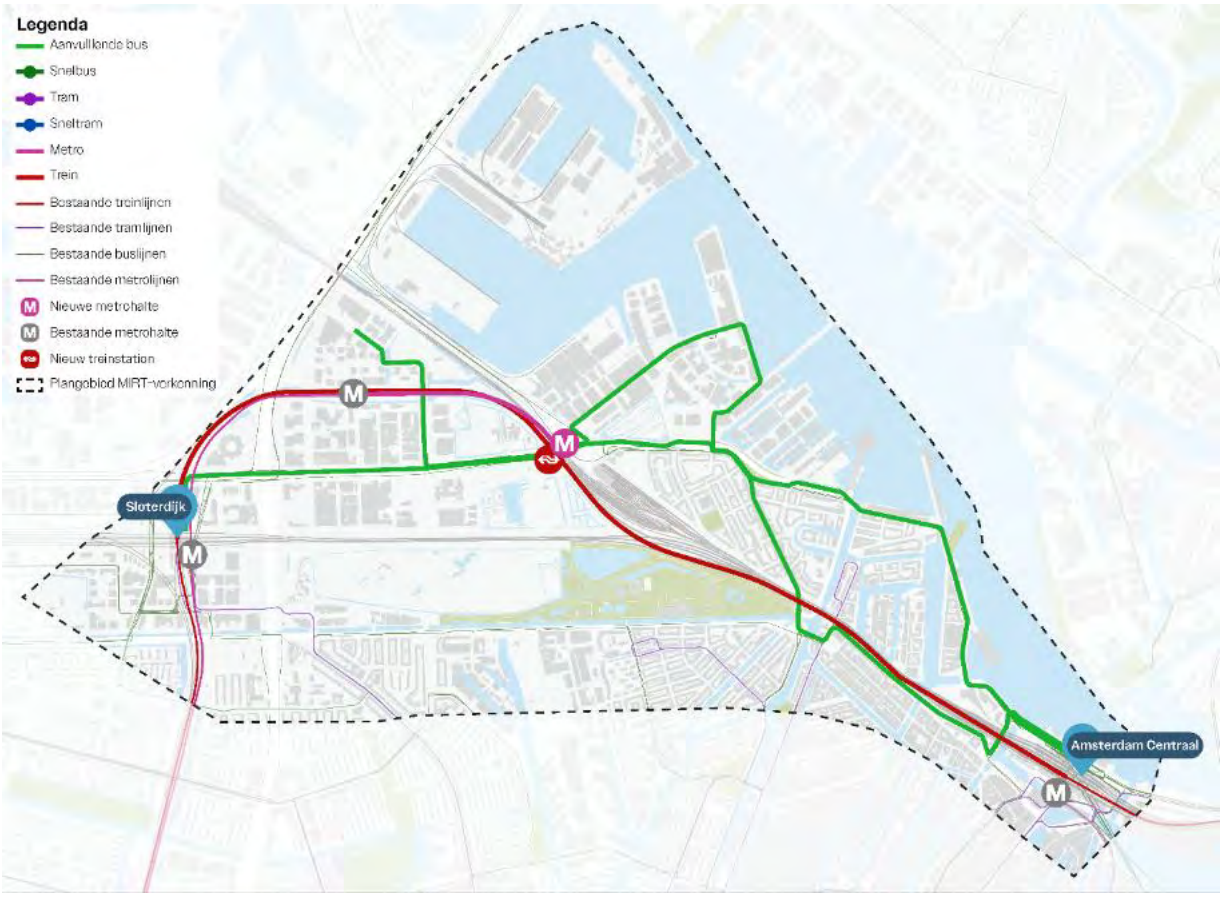
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, een tramverbinding en een busnetwerk. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar een nieuw metrostation bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het trein- en metrostation en de perrons zijn toegankelijk via beide zijden van het spoorviaduct. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.



Figuur 3 Oplossingsrichting Metro 2A

2.4 Metro 2C

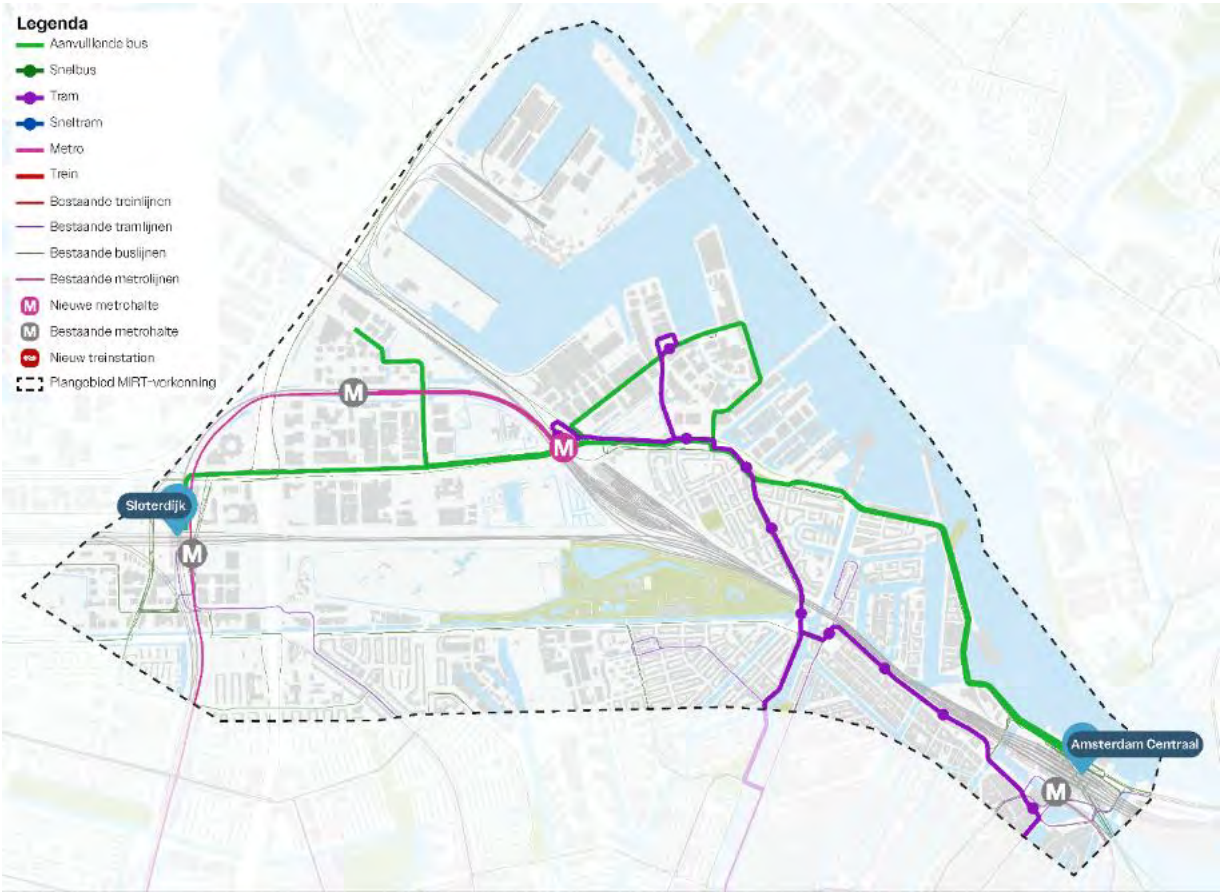
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een treinstation, een metroverbinding en een busnetwerk. Het treinstation komt bij Hemknoop en verbindt Haven-Stad Zuid via een sprinter met Amsterdam Centraal en Sloterdijk. De sprinter maakt daarvoor gebruik van de bestaande spoorlijn. Bij het treinstation komen tram- en bushaltes en voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het treinstation en de treinperrons zijn toegankelijk via beide zijden van het spoorviaduct. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar het nieuwe station bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder en met de trein naar Sloterdijk en Centraal en verder. Aanvullend op trein en metro is een busnetwerk aanwezig dat bestaat uit drie buslijnen met een hoge frequentie. De buslijnen verbinden de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek met Amsterdam Centraal, Hemknoop en Sloterdijk.



Figuur 4 Oplossingsrichting Metro 2C

2.5 Metro 2D

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, twee tramverbindingen en een busnetwerk. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro verder Haven-Stad Zuid in naar een nieuw metrostation bij Hemknoop. Daarmee kunnen reizigers met de metro van Hemknoop naar Sloterdijk en verder. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de perrons zijn toegankelijk via beide zijden van het spoorviaduct. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven en een verlenging vanaf het tramnetwerk bij Amsterdam Centraal naar Hemknoop. Beide tramverbindingen betreffen reguliere tramlijnen die op delen van het tracé de weg delen met auto's waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig, dat bestaat uit een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Alfadriehoek via Minervahaven.

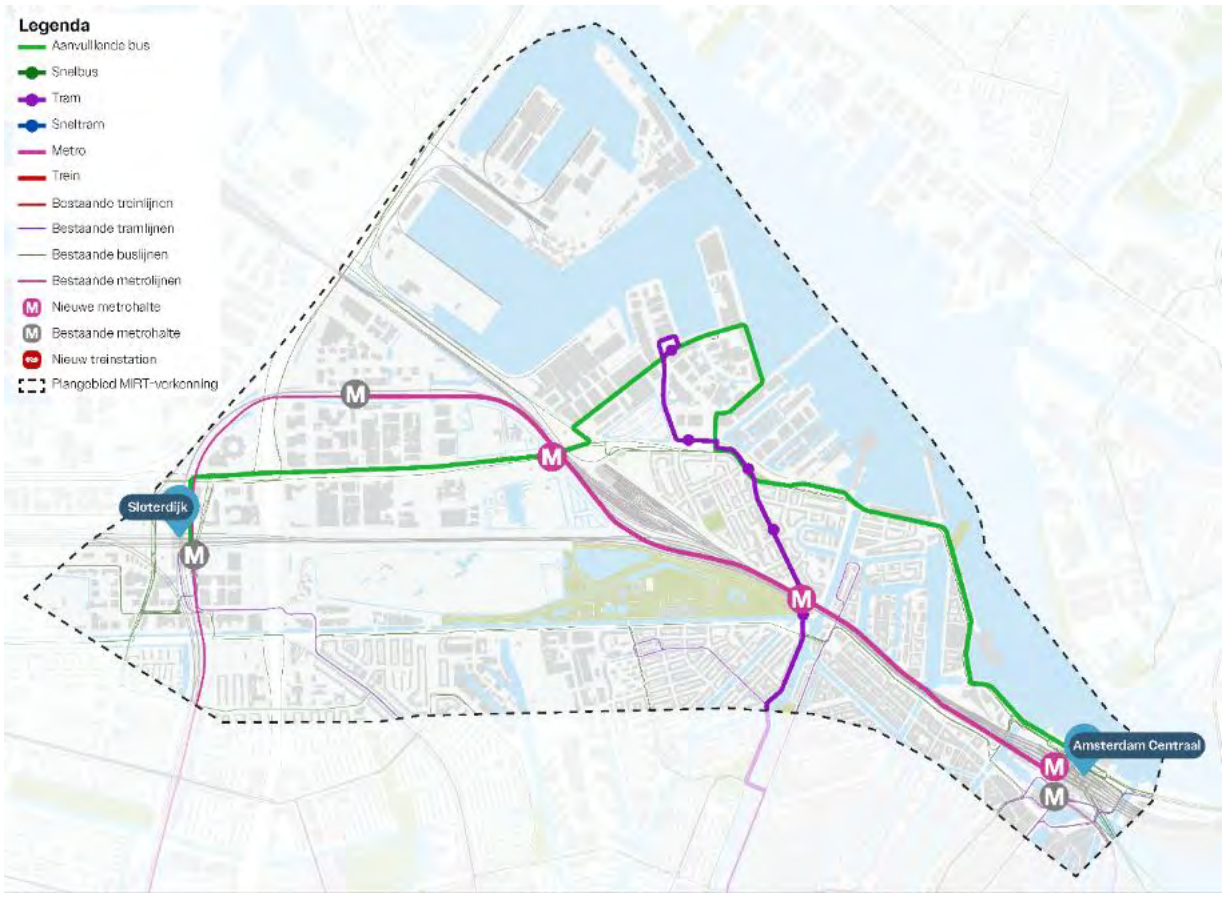


Figuur 5 Oplossingsrichting Metro 2D

2.6 Metro 4A

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, een tramverbinding en een buslijn.

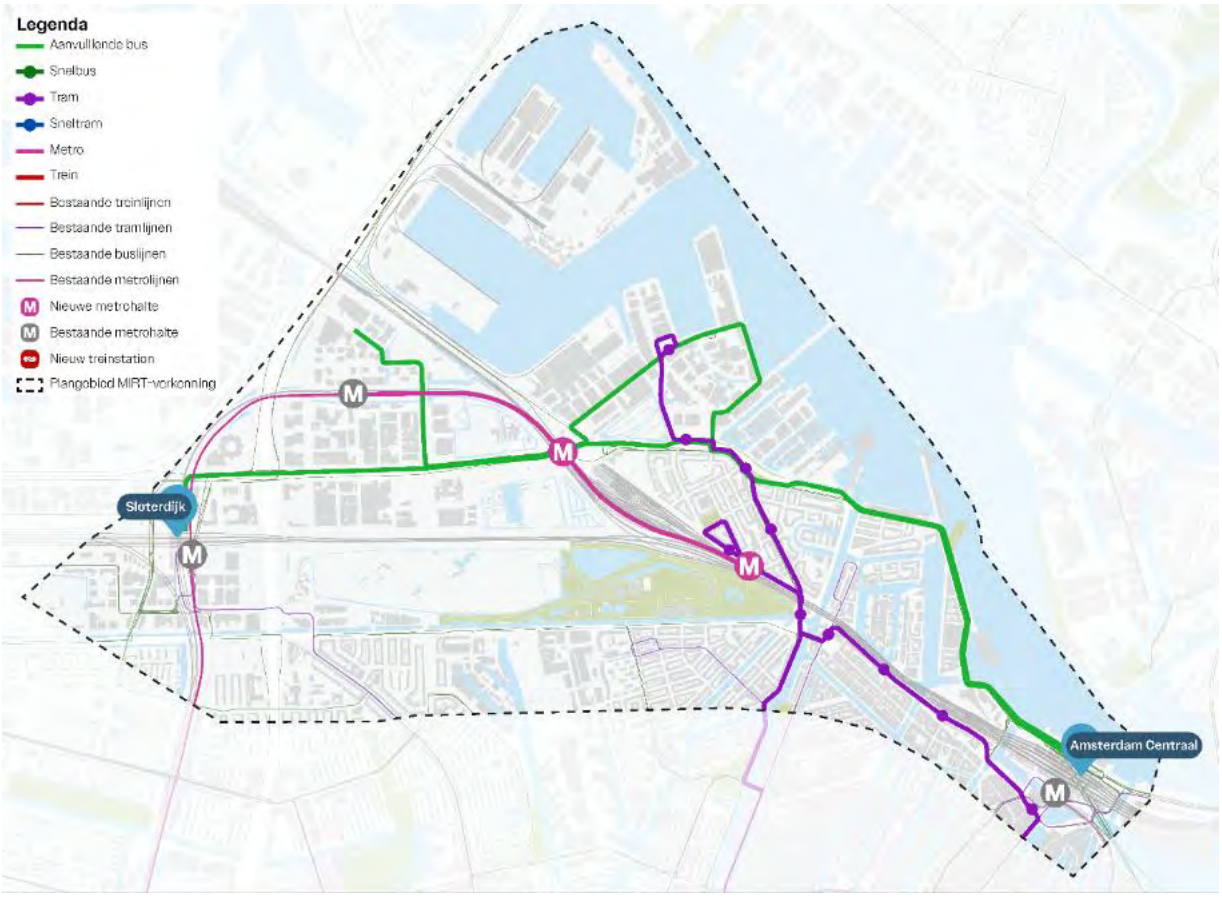
De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro door Haven-Stad Zuid via nieuwe metrostations bij Hemknoop en Nassauplein naar Amsterdam Centraal. Bij Amsterdam Centraal worden perrons 1 en 2 omgebouwd tot metrohaltes. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de perrons zijn toegankelijk via beide zijden van het spoorviaduct. Bij Nassauplein komen haltes voor metro en tram. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Het is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram rijdt een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk via Minervahaven.



Figuur 6 Oplossingsrichting Metro 4A

2.7 Metro 6A

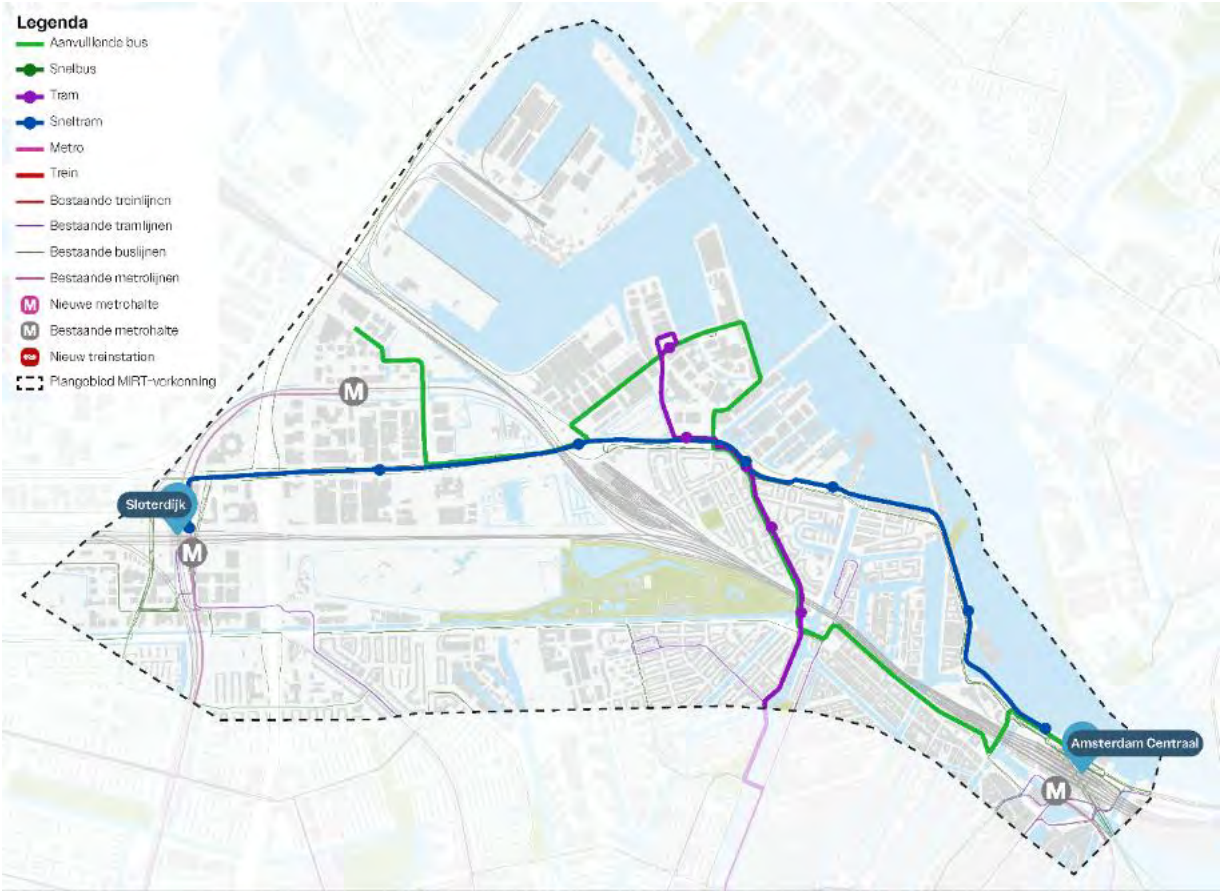
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een metroverbinding, twee tramverbindingen en twee buslijnen. De metroverbinding betreft een bovengrondse verlenging van de bestaande metroverbinding bij Isolatorweg. Vanaf Isolatorweg rijdt de metro door Haven-Stad Zuid via een nieuw metrostation bij Hemknoop naar een nieuw metrostation bij Zaanstraat. Bij Hemknoop komen metro en bushaltes samen met voorzieningen zoals een fietsenstalling. Het metrostation en de perrons zijn toegankelijk via beide zijden van het spoorviaduct. Bij Zaanstraat komt een metrostation en een tramhalte. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven en een verlenging vanaf het tramnetwerk bij Amsterdam Centraal naar Zaanstraat. Beide tramverbindingen betreffen reguliere tramlijnen die op delen van het tracé de weg delen met auto's waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op metro en tram is een busnetwerk aanwezig, dat bestaat uit een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een buslijn met een hoge frequentie tussen Amsterdam Centraal en Alfadriehoek via Minervahaven.



Figuur 7 Oplossingsrichting Metro 6A

2.8 Tram 2

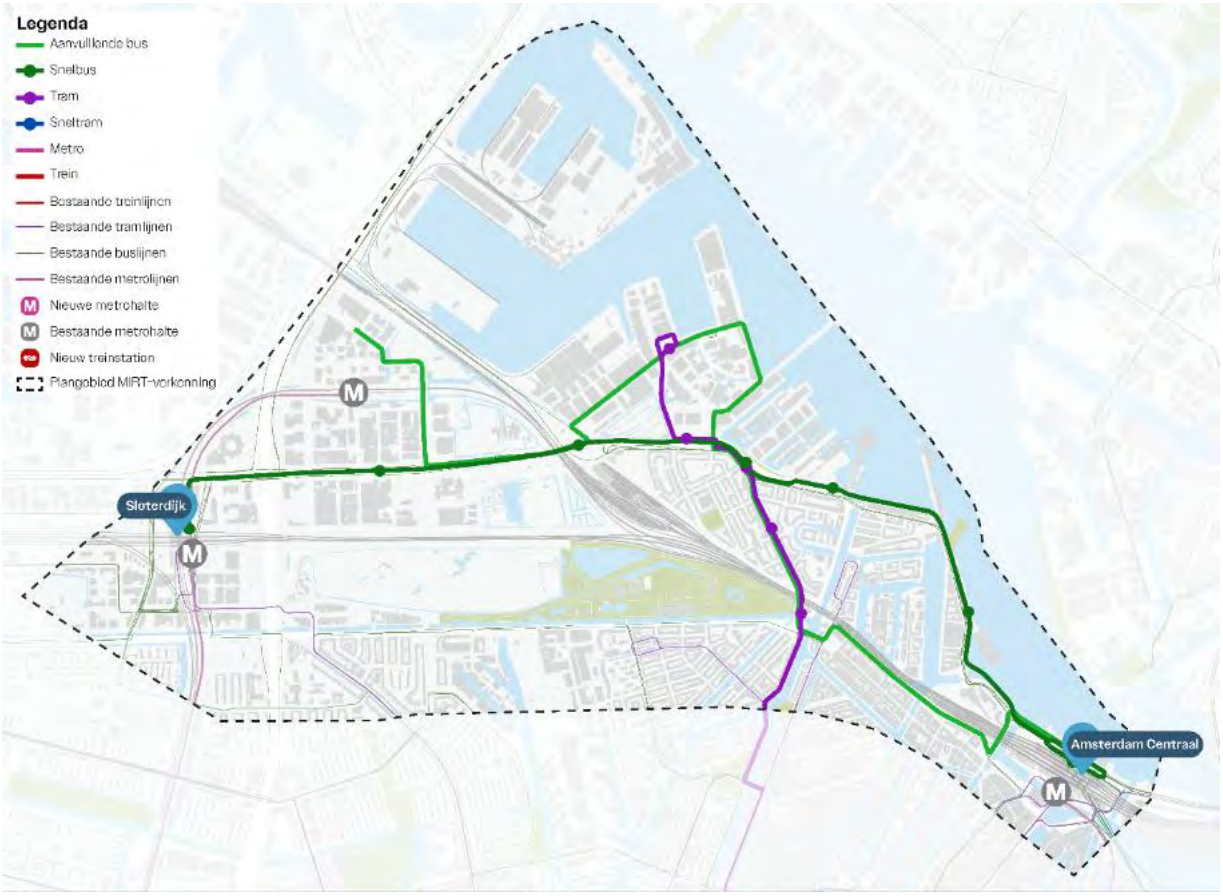
Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een twee tramverbindingen en een buslijn. Voor de verbinding met Amsterdam Centraal, Sloterdijk en de binnenring worden tramverbindingen toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. Het betreft een nieuwe sneltram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk en een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven.
De tram tussen Amsterdam Centraal en Sloterdijk is een sneltram met haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg,. De sneltram rijdt op een eigen baan en kan daardoor sneller rijden dan een reguliere tram. De snelbus heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de sneltram niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel. Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers. De tram naar Minervahaven is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op sneltram en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal.



Figuur 8 Oplossingsrichting Tram 2

2.9 Bus 1A

Het gebied wordt met openbaar vervoer ontsloten door een snelbus, een tramverbinding en een reguliere buslijn. De snelbus verbindt Haven-Stad Zuid met Amsterdam Centraal en Sloterdijk via haltes bij onder andere Westerdok, Tasmanstraat, Spaarndammerdijk, Hemknoop en Transformatorweg. De snelbus rijdt op vrije busbanen met een hogere frequentie, snelheid en betrouwbaarheid dan reguliere busdiensten. De snelbus heeft nog wel gelijkvloerse kruisingen. Afwijkend op de shortlist rijdt de snelbus niet door de Van Diemenstraat, maar over een nieuwe kade ten noorden van de Van Diemenstraat. Door de Van Diemenstraat is niet wenselijk vanwege de beperkte breedte van het straatprofiel. Het aangepaste tracé heeft minder kruisingen met fietsers en voetgangers. Voor de verbinding met de binnenring wordt een tramverbinding toegevoegd vanuit Haven-Stad Zuid. De tramverbinding betreft een verlenging van de huidige tramlijn vanaf de binnenring naar Minervahaven. Dit is een reguliere tram met haltes bij onder andere Nassaukade en in de Spaarndammerstraat. Op delen van het tracé delen auto en tram de weg waardoor de tram een beperkte snelheid heeft. Aanvullend op snelbus en tram is een buslijn met een hoge frequentie aanwezig die de gebieden Minervahaven en Alfadriehoek verbindt met Amsterdam Centraal.



Figuur 9 Oplossingsrichting Bus 1A

3. RAAKVLAKPROJECTEN VAN DE VERSCHILLENDE OPLOSSINGSRICHTINGEN

Dit hoofdstuk bevat een overzicht van de raakvlakprojecten die zijn geïdentificeerd, welke een directe relatie hebben met de realisatietermijn van de verschillende oplossingsrichtingen. We beschrijven deze relevante projecten en geven per raakvlakproject aan wat de impact op de verschillende oplossingsrichtingen is.

3.1 MIRT-verkenning OV-verbinding Amsterdam-Haarlemmermeer (OVAH)

Binnen de MIRT-verkenning OV-verbinding Amsterdam-Haarlemmermeer (OVAH) wordt onderzoek gedaan naar oplossingen voor de toekomstige knelpunten in de bestaande OV-systemen in de gebieden rond Amsterdam en de Haarlemmermeer. Door toenemende mobiliteit op landelijk niveau en plannen uit de regio om nieuwe woningen te bouwen en bedrijven aan te trekken komen er veel reizigers bij. Maatregelen zijn daarom nodig om het OV tussen Amsterdam Zuid en de Haarlemmermeer sterk te verbeteren voor een leefbare en bereikbare regio. In 2022 is besloten te onderzoeken hoe de OV-verbinding tussen Amsterdam, Schiphol en Haarlemmermeer beter kan.

Dit project zit in de de verkenningsfase. Het eerste deel van de verkenningsfase is afgerond, namelijk het onderzoek naar ov-oplossingen die kansrijk zijn (NKO). Er zijn bij OVAH vijf oplossingsrichtingen geïdentificeerd die kansrijk zijn:

- Bus Rapid Transit (BRT): Een nieuw hoogwaardig busnetwerk met een hoofdroute die zowel aan de kant van Amsterdam als aan de kant van Haarlemmermeer uitwaaiert naar meerdere bestemmingen;
- Airport Sprinter Plus: Een nieuwe treinverbinding via een lange tunnel met hoogfrequente Airport Sprinters tussen station Amsterdam Centraal en station Hoofddorp;
- City Sprinter: Een nieuwe treinverbinding via een korte tunnel met hoogfrequente City Sprinters tussen station Amsterdam Centraal en station Hoofddorp. Deze ov-oplossing zit tussen een reguliere trein en een metro en stopt vaker onderweg dan de Airport Sprinter Plus;
- Metro tot Schiphol: Verlenging van de Noord/Zuidlijn tot Schiphol, grotendeels bovengronds, met een kleine tunnel bij Schiphol;
- Metro tot Hoofddorp: Verlenging van de Noord/Zuidlijn tot Hoofddorp via een lange ondergrondse metrotunnel.

Naar verwachting wordt in 2026 binnen de MIRT-verkenning OVAH een bestuurlijke keuze gemaakt voor één van de bovenstaande oplossingsrichtingen (VKA). Zowel de keuze voor een oplossingsrichting als ook het ingebruiknamemoment van het OVAH-project beïnvloeden de OVSA-oplossingsrichting Metro 4A.

3.1.1 Impact OVAH op oplossingsrichting Metro 4A

Voor de realisatie van Metro 4A (bovengrondse metroverbinding van station Isolatorweg, via nieuwe metrostations Hemknoop en Nassauplein tot aan station Amsterdam Centraal) is het randvoorwaardelijk dat er ten minste twee treinsporen tussen de Hemknoop, de Singelgrachtspoorbrug en Amsterdam Centraal worden vrijgemaakt van regulier treinverkeer. Dit om de metro in te kunnen

passen op de bestaande sporenbundel en aan te landen op spoor 1 en 2 op station Amsterdam Centraal.

Dit kan alleen als de Airportsprinters komen te vervallen doordat er bij OVAH gekozen wordt voor óf het doortrekken van de Noord/Zuidlijn (metro) naar Schiphol, óf de keuze voor een BRT-oplossing zonder Airportsprinters. De start van de realisatie van Metro 4A is daarmee direct gekoppeld aan het ingebruiknamemoment van een metro- of BRT-oplossing bij OVAH.

Als er bij OVAH wordt gekozen voor een andere oplossingsrichting dan een metro- of BRT-oplossing én de Airportsprinter blijft rijden, zal het niet mogelijk zijn om oplossingsrichting Metro 4A van OVSA te realiseren over het bestaande treinalignement.

Voor de realisatie van een BRT- of metro-oplossing van OVAH gaan we, gezien de huidige fase waarin de MIRT-verkenning zich bevindt en de (technische) complexiteit, uit van een laat ingebruikname-moment van OVAH. Daardoor kan ook pas op een laat moment gestart worden met de ombouw van de bestaande treinsporen tussen de Hemknoop, Singelbrachtspoorbrug en station Amsterdam Centraal voor een bovengrondse metro-oplossing voor OVSA.

3.2 Derde treinperron station Amsterdam Zuid (DAZ)

Rijkswaterstaat, ProRail en de gemeente Amsterdam werken binnen het project Zuidasdok samen aan het verbreden en deels onder de grond verleggen van de rijksweg A10 Zuid tussen de knooppunten Amstel en De Nieuwe Meer. Door het aanbrengen van de tunnels ontstaat bovengronds ruimte om station Amsterdam Zuid uit te breiden naar een hoogwaardig multimodaal vervoersknooppunt voor zowel trein, metro, tram als bus. Tevens moet binnen het project Zuidasdok een derde treinperron mogelijk worden gemaakt. Een derde perron is nodig om het internationale treinverkeer te kunnen verplaatsen van station Amsterdam Centraal naar station Amsterdam Zuid. Hiermee kan station Amsterdam Centraal worden ontlast.

Totdat DAZ exploitatief gereed is, zullen de internationale treinen van Amsterdam naar (zuidelijke) buitenlandse bestemmingen vanaf station Amsterdam Centraal blijven vertrekken. Deze treinen rijden via de Westtak langs de Hemknoop en station Amsterdam Sloterdijk naar Schiphol Airport en verder. Deze routering heeft impact op de volledige ingebruikname van een treinstation bij de Hemknoop binnen de bestaande sporenbundel. Tevens heeft de routering van de internationale treinen impact op de start realisatie van een bovengrondse verlening van de metro naar station Amsterdam Centraal.

3.2.1 Impact DAZ op ingebruiknamemoment Treinstation Hemknoop

In oplossingsrichtingen Trein 2A, Trein 2C en Metro 2C wordt een treinstation gerealiseerd bij de Hemknoop. De ligging van de treinsporen rondom dit punt maakt de inpassing van een treinperron technisch ingewikkeld. Langs nieuwe perrons mogen volgens de richtlijnen geen wissels worden geplaatst, waardoor er voor de internationale treinen (zolang deze nog niet vertrekken vanaf station Amsterdam Zuid) een extra spoor gerealiseerd moet worden om van station Amsterdam Centraal langs station Hemknoop naar Schiphol Airport te kunnen rijden.

Zolang de internationale treinen nog op de Westtak rijden, kan er bovendien geen volledige dienstregeling (8 Airportsprinters per uur per richting) worden gereden waarbij ook het nieuwe station Hemknoop volledig wordt bediend. Dit betekent dat er, tot de internationale treinen vanaf station Amsterdam Zuid vertrekken, concessies moeten worden gedaan in de treinbediening van de treinstations op de Westtak.

3.2.2 Impact DAZ op startmoment realisatie Metro 4A

Ook de realisatie van oplossingsrichting Metro 4A (bovengrondse metro-verlenging van Isolatorweg via Hemknoop en Nassauplein naar station Amsterdam Centraal) wordt beïnvloed door project DAZ. Zolang de internationale treinen nog op de Westtak rijden en op station Amsterdam Centraal eindigen, kunnen er geen sporen vrijgemaakt worden tussen de Singelgrachtbrug en station Amsterdam Centraal. Dit betekent dat voor de start realisatie van Metro 4A, de internationale treinen naar Amsterdam Zuid verplaatst moeten zijn.

Op basis van de MIRT-brief januari 2026 wordt er nu rekening gehouden met een eindmijlpaal van Zuidasdok waarbij het derde perron in de periode na 2040 (2041-2044) exploitatief gereed is. Pas daarna kan er een volledige verschuiving van het internationale treinverkeer naar Amsterdam Zuid plaatsvinden. Voor de oplossingsrichtingen Trein 2A, Trein 2C en Metro 2C betekent dit dat er ook pas vanaf dat moment ruimte is voor het uitvoeren van een volledige treindienstregeling bij het nieuwe treinstation Hemknoop. Voor oplossingsrichting Metro 4A betekent dit dat er pas vanaf dit moment gestart kan worden met de realisatie van de metrosporen naar Amsterdam Centraal. Dit zit echter niet in het kritieke pad voor deze oplossingsrichting, gezien de andere afhankelijkheid van Metro 4A (met OVAH).

3.3 Emplacement Zaanstraat

Het emplacement Zaanstraat en de faciliteiten van NS Techniek liggen ten zuid-oosten van de Hemknoop, nabij het hart van Haven-Stad Zuid. Door de gemeente Amsterdam wordt met ProRail en NS gesproken over de uitbreiding van spooremplacement Westhaven (gelegen tussen de Nieuwe Hemweg en de Westhavenweg, buiten de ring A10). De wens van de gemeente is om na ingebruikname van de uitbreiding van het het spooremplacement Westhaven, het bestaande Zaanstraatemplacement buiten gebruik te nemen. In de plannen van Haven-Stad Zuid zou het emplacement een nieuwe functie kunnen krijgen en ontwikkeld kunnen worden tot woon- en werklocatie. De locatie van het emplacement Zaanstraat is in de Stedelijke Programmering opgenomen in de lijst van bovenplanse investeringen.

Over de buitengebruikname van het emplacement Zaanstraat en de faciliteiten van NS Techniek zijn vooralsnog geen concrete afspraken gemaakt tussen de gemeente Amsterdam en NS/ProRail. Er is daarom geen datum af te geven voor de buitengebruikname van het emplacement en daardoor is het nog niet te zeggen wat de precieze impact op de realisatietermijn van de bovenstaande oplossingsrichtingen is.

3.3.1 Impact Emplacement Zaanstraat op de oplossingsrichtingen

Binnen de MIRT-verkenning zijn er diverse oplossingsrichtingen die gebruik maken van (delen) van het emplacement Zaanstraat:

- In oplossingsrichtingen Trein 2A en Trein 2C worden de sporen en wissels aan de westzijde van het emplacement Zaanstraat aangepast om het nieuwe treinstation Hemknoop in te passen;
- In oplossingsrichtingen Metro 2A, Metro 2C, en Metro 2D wordt de metro verlengd van Isolatorweg tot aan de Hemknoop. Hierbij is de werkhypothese dat het metrostation aan de noordzijde van de Hemknoop wordt gerealiseerd. De keersporen die achter het metrostation gerealiseerd moeten worden om lang keren mogelijk te maken, kruisen de westelijke toegangssporen van het emplacement Zaanstraat kruisen;
- In oplossingsrichting Metro 6A wordt de metro na Hemknoop verder doorgestrokken naar een nieuw metrostation Zaanstraat/Nassauplein. Dit metrostation ligt aan de noordzijde van de bestaande sporenbundel. Het gehele emplacement is daardoor niet meer via sporen op maaiveld bereikbaar, aangezien de toegang door de nieuwe metrosporen wordt afgesneden.

Oplossingsrichting Metro 6A kan niet gerealiseerd worden zonder volledige buitengebruikname van het emplacement. De overige oplossingsrichtingen kunnen gerealiseerd worden met operationele beperkingen van het emplacement t.o.v. de huidige situatie.

3.4 Aanpassing S101/S102 & kruising Hemknoop

Het kruispunt gelegen aan de oostzijde van de Hemknoop is in de huidige situatie een ongelijkvloerse kruising tussen de Transformatorweg (S102) en de Nieuwe Hemweg (S101). In de toekomstige situatie is er vanuit de gebieds- en mobiliteitsontwikkeling Haven-Stad Zuid de ambitie om de Nieuwe Hemweg een belangrijke ontsluitingsweg te maken, en de Transformatorweg een minder grote rol te laten spelen in de ontsluiting van Haven-Stad Zuid en het centrum. De Nieuwe Hemweg moet daarvoor tussen de Ring A10 en de Hemknoop worden opgewaardeerd naar 2x2 rijstroken. Tevens moet ook de aansluiting van de Nieuwe Hemweg met de A10 worden aangepast aan de nieuwe situatie. De Transformatorweg tussen de Ring A10 en de Hemknoop kan daarna worden afgewaardeerd naar 2x1 rijstrook, om vervolgens het kruispunt bij de Hemknoop aan te passen.

De inrichting van het kruispunt S101/S102 en de afwaardering van de Transformatorweg naar 2x1 rijstroken is mede-afhankelijk van de uitkomsten van de MIRT-verkenning OVSA. De inrichting van het kruispunt dient onder meer afgestemd te worden op de OV-verbindingen die via de Hemknoop gaan verlopen. Het kruispunt S101/S102 dient voorafgaand aan, of tegelijk met de realisatie van één van de oplossingsrichtingen van de MIRT-verkenning gerealiseerd te worden.

3.4.1 Impact op OVSA

Alle negen oplossingsrichtingen die nu uitgewerkt worden, raken de Hemknoop. Naast het treinstation die in drie verschillende oplossingsrichting is voorzien op de sporenbundel, hebben ook de andere modaliteiten een plek bij de Hemknoop. Zo is metrostation Hemknoop in oplossingsrichtingen Metro 2A, Metro 2C, Metro 2D en Metro 6A geprojecteerd op de Nieuwe Hemweg t.p.v. het viaduct over de Transformatorweg, wordt er in diverse oplossingsrichtingen een sneltram via de Hemknoop gereden, is er een eindhalte van een reguliere tramlijn, of moet een snelbus worden ingepast. In vrijwel alle varianten is daarnaast sprake van ondersteunende buslijnen die via de Hemknoop rijden.

De inpassing van een sneltram en BRT-oplossingsrichting hebben specifieke aandacht nodig. Deze modaliteiten vereisen een vrijwel vrijliggende en goed afgebakende infrastructuur, waarbij kruisingen met overige infrastructuur ongelijkvloers zijn of waar het OV prioriteit krijgt. Hier moet de kruising S101/S102 op ingericht worden. Daarnaast is de inpassing van deze oplossingsrichtingen onder de sporenbundel afhankelijk van de afwaardering van de Transformatorweg naar 2x1 rijstroken, om zo vrijliggende infrastructuur te kunnen realiseren.

De realisatietermijn van de verschillende oplossingsrichtingen hangen samen met de aanpassingen aan de S101/S102.

4. REALISATIETERMIJN / INGEBRUIKNAMEMOMENT

In dit hoofdstuk wordt inzichtelijk gemaakt hoe het algemene proces na afronding van de MIRT-verkenning OVSA er uit ziet. Daarnaast is voor elk van de oplossingsrichtingen in kaart gebracht welke realisatietermijn realistisch is. Hiervoor zijn de afhankelijkheden per oplossingsrichting en een indicatie van de bouwtijd van de verschillende oplossingsrichtingen in de tijd weggezet.

4.1 Van verkenning tot aan realisatiefase

De MIRT-verkenning is voornemens om in het najaar van 2027 een conceptrapportage Voorkeursalternatief (VKA) gereed te hebben voor besluitvorming. Deze gaat daarna het proces voor vaststelling in. Met de huidige inzichten zou het daarmee mogelijk moeten zijn om in de loop van 2028 een Voorkeursbeslissing (VKB) vast te stellen waarmee de MIRT-verkenning isafgerond.

Na het nemen van een VKB moet het Voorkeursalternatief uitgewerkt worden in de MIRT planning- en studiefase. Hiervoor dient een geschikte partij te worden aanbesteed die het VKA inhoudelijk verder gaat uitwerken tot een Voorontwerp (VO). In deze fase wordt het alternatief planologisch juridisch vastgelegd in (indien nodig) een wijziging van het omgevingsplan en omgevingsvergunningen. Uiteindelijk zal de uitwerking gaan richting een set documenten die geschikt zijn voor een succesvolle aanbesteding, een zogenaamd aanbestedingsdossier. Na de aanbesteding zal door de realiserende partij gewerkt gaan worden aan het realiseren van een definitief ontwerp (DO) en daarna een uitvoeringsontwerp (UO).

Parallel daaraan dient, na een succesvolle planuitwerking, gewerkt te worden aan de conditionering voorafgaand aan realisatie. Hieronder valt onder meer het verkrijgen van de benodigde vergunningen, eventuele verwervingen die nodig zijn voor realisatie van het project, en het verleggen van kabels & leidingen om de tracés voor de verschillende modaliteiten vrij te maken. Het uitvoeren van berekeningen van stikstofdepositie en het verkrijgen van de benodigde vergunningen is daarin waarschijnlijk maatgevend.

Als alle bovenstaande stappen onder elkaar gezet worden, lijkt het op dit moment realistisch dat de uitvoering rond het jaar 2035 zou kunnen beginnen, ongeacht de keuze voor een oplossingsrichting.

4.2 Planning realisatiefase

4.2.1 Trein

De oplossingsrichtingen Trein 2A, Trein 2C en Metro 2C kennen een aantal kritieke elementen in de realisatiefase:

- De sporen rondom de Hemknoop dienen aangepast te worden;
- Er dient een bovengronds treinstation te worden gerealiseerd bij de Hemknoop;
- Er dient een stationspassage onder de sporen te worden aangelegd met stijgpunten naar het nieuwe perron.

Voor veel van de werkzaamheden zal het naar verwachting nodig zijn om de uitvoering in één of meerdere Trein Vrije Periodes (TVP's) in te passen. Gezien het spoorgebruik rondom de Hemknoop

(passagierstreinen naar Schiphol en Noord-Holland, internationale treinen tussen Schiphol en Amsterdam, en goederentreinen van en naar de Havenspoorlijn), zal een langdurige buitendienststelling om alles in één keer te realiseren een uitdaging zijn.

Het streven is desondanks een eenvoudige fasering, met zo min mogelijk hinder voor het overige treinverkeer. Door te werken van noord naar zuid kan er gefaseerd gewerkt worden, waarbij de aansluitingen richting de Havenspoorlijnen als eerste worden aangepast. Bovendien komen de zuidelijke sporen van de bestaande sporenbundel als laatste beschikbaar voor de aanleg van een treinstation.

Naar verwachting kennen de werkzaamheden voor de oplossingsrichtingen met bouwsteen Trein alsnog een hoge complexiteit. Dit hangt voornamelijk samen met de noodzakelijke aanpassingen aan de spoorbeveiliging die nodig zijn voor een aanpassing van de sporenlayout, de instandhouding van de bestaande sporen tussen Amsterdam Sloterdijk en Amsterdam Centraal Station, en de instandhouding van de toegang tot de Havenspoorlijn.

Voor de totale ombouw van de Hemknoop, het aanleggen van een nieuw station en de nodige toegangen, en het aanpassen van de bestaande sporenbundel rekenen we een doorlooptijd van ca. 4 jaar. De werkzaamheden worden daarbij gefaseerd uitgevoerd over meerdere TVP's. De realisatie van het station zal in de laatste twee jaar plaatsvinden zodra de noordelijke sporen zijn aangepast.

4.2.2 Metro

Er zijn drie verschillende mogelijkheden voor de metroverlenging beschouwd.

Metro 2A, 2C en 2D: metro naar Hemknoop

Voor de oplossingrichtingen Metro 2A, Metro 2C en Metro 2D (elk met metrostation Hemknoop aan de noordzijde van de sporenbundel) lijkt het logisch om als eerst de aanpassingen aan het metro-opstelterrein te realiseren. Daarmee wordt het opstelterrein zo snel mogelijk functievrij gemaakt en gestart met de aanleg van het nieuwe opstelterrein. Voor het aanleggen van het nieuwe opstelterrein is het nodig om een grondkering aan te leggen en terrein op te hogen (en te laten zetten). Dit proces verlengt de doorlooptijd. Parallel aan zetting van de grond kunnen al wel de werkzaamheden aan de overige kunstwerken worden uitgevoerd.

Zodra het nieuwe opstelterrein beschikbaar is en de kunstwerken gereed zijn, kan er gestart worden met de nodige aanpassingen aan station Isolatorweg, de bouw van het nieuwe station Hemknoop en de daartussen gelegen metrosporen. Na realisatie van de metro-infrastructuur dient er tijd gereserveerd te worden voor de aanleg en integratie van systemen, en voor het testen. Voor de totale realisatie van Metro 2, inclusief testen, rekenen we op een doorlooptijd van ca. 6 jaar.

Metro 4A: metro naar Hemknoop, Nassauplein en Amsterdam Centraal

Voor oplossingsrichting Metro 4A (metroverlenging met drie nieuwe metrostations, Hemknoop aan de zuidzijde van de sporenbundel, metrostation Nassauplein, en bovengronds metrostation op Amsterdam Centraal) geldt tot aan de Hemknoop hetzelfde als voor Metro 2 en 6, weliswaar met een iets andere invulling van de aan te leggen infrastructuur en kunstwerken. Het tweede deel van het alignement van Metro 4A, tussen station Hemknoop en Amsterdam Centraal, kent een grote afhankelijkheid met de uitkomst van de MIRT-verkenning OVAH en de realisatie van een metro- of BRT-oplossing. Na ingebruikname van een metro- of BRT-oplossing bij OVAH kunnen de Airportsprinters vervallen. Vanaf dat moment is er naar verwachting nog ca. 5 jaar nodig voor het

aanpassen van de sporen tussen Hemknoop en Nassauplein, het realiseren van een extra metrostation (Nassauplein) en systeemintegratie en testen.

Metro 6A: metro naar Hemknoop en Zaanstraat/Nassauplein
Voor oplossingsrichting Metro 6A (met metrostation Hemknoop aan de sporenbundel en daarna doortrekken naar nieuw metrostation Zaanstraat/Nassauplein) geldt vrijwel hetzelfde als voor Metro 2. Er dient over een grotere lengte metrospoor te worden aangelegd, en nabij station Zaanstraat/ Nassauplein is een extra kunstwerk nodig. Naar verwachting geldt hiervoor in totaal dezelfde doorlooptijd van ca. 6 jaar tot aan ingebruikname. Complicerende factor is het bouwen van een kunstwerk of uitbreiding van de aardebaan met een keerwand en de aanleg metrospoor bij de Zaanstraat. Dit is een dichtbebouwde omgeving, met een smal straatprofiel en weinig werkruimte rondom van het terrein.

4.2.3 Sneltram

Voor de oplossingsrichting Tram 2 en de bouwsteen Tram 2 in oplossingsrichting Trein 2C, de versoberde sneltram, zijn een aantal kritieke elementen geïdentificeerd:

- Diverse kade-uitbreidingen en aanleg van kunstwerken, waaronder overkluizing van de Spaarndammertunnel, verbreding van de kade bij station Amsterdam Centraal voor aanlanding van de tram, en een kunstwerk in het IJ achter de Van Diemenstraat. Door hier te kiezen voor een kunstwerk hoeft hier geen grootschalige uitbreiding van de kade plaats te vinden. De doorlooptijd wordt verkort doordat hier niet hoeft te worden gewacht op eventuele zettingen van de grond;
- Mogelijke aanpassingen aan de constructie en/of toeritten van het kunstwerk onder de spoorbundel bij de Hemknoop. Noodzakelijke maatregelen en aanpassingen dienen nader uitgewerkt te worden;
- De aanleg van twee nieuwe beweegbare trambruggen in het traject (bij de Pontsteiger en de Westerdoksluis);
- De aanleg van een opstelterrein voor de sneltrams in de nabijheid van station Amsterdam Sloterdijk, de exacte locatie dient nog te worden vastgesteld.

Door te starten met de aanleg van de kade-uitbreidingen en de grond te laten zetten, vervolgens te werken aan de kunstwerken en tot slot de reguliere infrastructuur voor de sneltram aan te leggen, wordt de doorlooptijd zo kort mogelijk gehouden. We rekenen daarbij op een totale doorlooptijd van ca. 4 jaar. Er wordt ca. 3 jaar gebouwd en 1 jaar gebruikt voor testen en systeemintegratie.

4.2.4 Reguliere tram

De aanleg van de reguliere tramlijnen zijn elk niet kritisch in de tijd ten opzichte van de andere bouwstenen van de verschillende oplossingsrichtingen. Er zijn naar verwachting geen grote civiele uitdagingen die de doorlooptijd tijdens de realisatie doen oplopen, met uitzondering van een eventuele overkluizing van de Spaarndammertunnel en aanpassingen aan de Willemsbrug.

Een verkenning voor aanpassingen aan de Willemsbrug wordt door de gemeente opgestart. Aanpassing of vervanging is naar verwachting vóór start realisatie van de oplossingsrichtingen uit de MIRT-verkenning afgerond. Wel is het hierbij van belang de synergie op te zoeken en samen op te trekken. We rekenen voor de reguliere tram op een bouwtijd van ca. 2 tot 3 jaar, en 1 jaar testen, waardoor het totaal op ca. 4 jaar doorlooptijd komt.

4.2.5 Snelbus / Bus Rapid Transit (BRT)

Voor oplossingsrichting Bus 1A geldt grotendeels hetzelfde als voor oplossingsrichting Tram 2. Beide volgen hetzelfde tracé en komen dezelfde uitdagingen tegen. Wel zal naar verwachting de realisatie

van een Snelbus minder complex zijn, doordat er niet gewerkt hoeft te worden aan o.a. spoor- en bovenleidinginfrastructuur en tractie- en energiesystemen.

De doorlooptijd voor de realisatie kan daarmee naar verwachting iets verkort worden t.o.v. een sneltram. We rekenen op een bouwtijd van ca. 3 jaar inclusief testen.

4.2.6 Aanvullende bus

Voor de aanvullende bussen, die als reguliere stadsbus meerijden met het overige verkeer, hoeft geen aanvullende infrastructuur of bijzondere voorzieningen te worden gerealiseerd. In de basis gaat het om het geschikt maken van het bestaande netwerk voor stadsbussen en de aanleg van haltes en haltevoorzieningen. We rekenen hierbij op een realisatietermijn van ca. 2 jaar.

4.3 Ingebruiknamemoment per oplossingsrichting

Op basis van de termijn voor afronding van de verkenning en voorbereiding tot aan de realisatiefase, de realisatietermijnen van de verschillende bouwstenen, en de afhankelijkheden van de verschillende raakvlakprojecten, is voor elk van de negen oplossingsrichting een verwacht moment van volledige ingebruikname bepaald.

4.3.1 Trein 2A

Oplossingsrichting Trein 2A bestaat uit bouwstenen Trein 2, Tram 6 en aanvullende bussen.

Bouwsteen	**Verwachte start realisatie**	**Verwachte doorlooptijd realisatie**	**Afhankelijkheid**	**Verwachte moment infrastructuur gereed**	**Verwacht moment volledige ingebruikname**
Trein 2	2035	ca. 4 jaar	Operationele beperking treinstation Hemknoop tot gereedkomen 'Derde perron op station Amsterdam Zuid' en verplaatsing van de internationale treinen	2038-2040	2041-2044
Tram 6	2035	ca. 4 jaar	-	2038-2040	2038-2040
Aanvullende bus	2035	ca. 2 jaar	-	2035-2037	2035-2037

Oplossingsrichting Trein 2A is voor volledige ingebruikname afhankelijk van voltooiing van het derde perron op station Amsterdam Zuid en de verplaatsing van het eindpunt van internationale treinen van station Amsterdam Centraal naar station Amsterdam Zuid. Vanwege deze afhankelijkheden kan oplossingsrichting Trein 2A naar verwachting in de periode na 2040 (2041-2044) gereed zijn. Dit moment ligt na het verwachte kantelpunt, waarbij het OV-systeem uit de referentiesituatie niet meer voldoet om de vervoersvraag te faciliteren.

De (trein)infrastructuur kan al eerder klaar zijn, maar kan alleen et gebruiksbeperkingen (bijv. minder hoge stopfrequentie van de Airportsprinter op station Hemknoop) gebruikt worden zolang er nog internationale treinen rijden naar Amsterdam Centraal.

4.3.2 Trein 2C

Oplossingsrichting Trein 2C bestaat uit bouwstenen Trein 2, Tram 2, Tram 5 en aanvullende bussen.

Bouwsteen	Verwachte start realisatie	Verwachte doorlooptijd realisatie	Afhankelijkheid	Verwachte moment infrastructuur gereed	Verwacht moment volledige ingebruikname
Trein 2	2035	ca. 4 jaar	Operationele beperking treinstation Hemknoop tot gereedkomen 'Derde perron op station Amsterdam Zuid' en verplaatsing van de internationale treinen	2038-2040	2041-2044
Tram 2	2035	ca. 4 jaar	Noodzakelijke aanpassing S101/S102 en kruising Hemknoop (volgend aan OVSA)	2038-2040	2038-2040
Tram 5	2035	ca. 4 jaar	-	2038-2040	2038-2040
Aanvullende bus	2035	ca. 2 jaar	-	2035-2037	2035-2037

Oplossingsrichting Trein 2C is voor volledige ingebruikname afhankelijk van voltooiing van het derde perron op station Amsterdam Zuid en de verplaatsing van het eindpunt van inter-nationale treinen van station Amsterdam Centraal naar station Amsterdam Zuid. Vanwege deze afhankelijkheden kan oplossingsrichting Trein 2C naar verwachting in de periode na 2040 (2041-2044) gereed zijn. Dit moment ligt na het verwachte kantelpunt, waarbij het OV-systeem uit de referentiesituatie niet meer voldoet om de vervoersvraag te faciliteren.

De (trein)infrastructuur kan al eerder klaar zijn, maar kan alleen met gebruiksbeperkingen (bijv. minder hoge stopfrequentie van de Airportsprinter op station Hemknoop) gebruikt worden zolang er nog internationale treinen rijden naar Amsterdam Centraal.

4.3.3 Metro 2A

Oplossingsrichting Metro 2A bestaat uit bouwstenen Metro 2, Tram 5 en aanvullende bussen.

Bouwsteen	Verwachte start realisatie	Verwachte doorlooptijd realisatie	Afhankelijkheid	Verwachte moment infrastructuur gereed	Verwacht moment volledige ingebruikname
Metro 2	2035	ca. 6 jaar	Operationele beperkingen emplacement Zaanstraat	2038-2040	2038-2040
Tram 5	2035	ca. 4 jaar	-	2038-2040	2038-2040
Aanvullende bus	2035	ca. 2 jaar	-	2035-2037	2035-2037

Oplossingsrichting Metro 2A kan naar verwachting rond 2040 (2038-2040) gereed zijn en in gebruik genomen worden. Dat moment ligt rond het kantelpunt waarbij het OV-systeem uit de referentiesituatie niet meer voldoet om de vervoersvraag te faciliteren. De realisatietermijn van de metroverlenging wordt vooral gedreven door de verwachte complexiteit van de realisatie van een metroverlenging, systeemintegratie en test- en proefbedrijf.

4.3.4 Metro 2C

Oplossingsrichting Metro 2C bestaat uit bouwstenen Trein 2, Metro 2 en aanvullende bussen.

Bouwsteen	Verwachte start realisatie	Verwachte doorlooptijd realisatie	Afhankelijkheid	Verwachte moment infrastructuur gereed	Verwacht moment volledige ingebruikname
Trein 2	2035	ca. 4 jaar	Operationele beperking treinstation Hemknoop tot gereedkomen 'Derde perron op station Amsterdam Zuid' en verplaatsing van de internationale treinen	2038-2040	2041-2044
Metro 2	2035	ca. 6 jaar	Operationele beperkingen emplacement Zaanstraat	2038-2040	2038-2040
Tram 5	2035	ca. 4 jaar	-	2038-2040	2038-2040
Aanvullende bussen	2035	ca. 2 jaar	-	2035-2037	2035-2037

Oplossingsrichting Metro 2C is voor volledige ingebruikname afhankelijk van voltooiing van het derde perron op station Amsterdam Zuid en de verplaatsing van het eindpunt van internationale treinen van station Amsterdam Centraal naar station Amsterdam Zuid. Vanwege deze afhankelijkheden kan oplossingsrichting Metro 2C naar verwachting in de periode na 2040 (2041-2044) gereed zijn. Dit moment ligt na het verwachte kantelpunt, waarbij het OV-systeem uit de referentiesituatie niet meer voldoet om de vervoersvraag te faciliteren.

De (trein)infrastructuur kan al eerder klaar zijn, maar kan alleen met gebruiks-beperkingen (bijv. minder hoge stopfrequentie van de Airportsprinter op station Hemknoop) gebruikt worden zolang er nog internationale treinen rijden naar Amsterdam Centraal.

De realisatietermijn van de metroverlenging in deze oplossingsrichting wordt vooral gedreven door de verwachte complexiteit van de realisatie van een metroverlenging, systeemintegratie en test- en proefbedrijf.

4.3.5 Metro 2D

Oplossingsrichting Metro 2D bestaat uit bouwstenen Metro 2, Tram 3, Tram 5 en aanvullende bussen.

Bouwsteen	Verwachte start realisatie	Verwachte doorlooptijd realisatie	Afhankelijkheid	Verwachte moment infrastructuur gereed	Verwacht moment volledige ingebruikname
Metro 2	2035	ca. 6 jaar	Operationele beperkingen emplacement Zaanstraat	2038-2040	2038-2040
Tram 3	2035	ca. 4 jaar	-	2038-2040	2038-2040
Tram 5	2035	ca. 4 jaar	-	2038-2040	2038-2040
Aanvullende bus	2035	ca. 2 jaar	-	2035-2037	2035-2037

Oplossingsrichting Metro 2D kan naar verwachting rond 2040 (2038-2040) gereed zijn en in gebruik genomen worden. Dat moment ligt rond het kantelpunt waarbij het OV-systeem uit de referentiesituatie niet meer voldoet om de vervoersvraag te faciliteren. De realisatietermijn van de metroverlenging wordt vooral gedreven door de verwachte complexiteit van de realisatie van een metroverlenging, systeemintegratie en test- en proefbedrijf.

4.3.6 Metro 4A

Oplossingsrichting Metro 4A bestaat uit bouwstenen Metro 4, Tram 5 en aanvullende bussen.

Bouwsteen	**Verwachte start realisatie**	**Verwachte doorlooptijd realisatie**	**Afhankelijkheid**	**Verwachte moment infrastructuur gereed**	**Verwacht moment volledige ingebruikname**
Metro 4 (tracé Isolatorweg – Hemknoop)	2035	ca. 6 jaar	-	2038-2040	ca. 2050
Metro 4 (tracé Hemknoop – Amsterdam Centraal)	2045	ca. 5 jaar	Start realisatie afhankelijk van ingebruiknamemoment OVAH	ca. 2050	
	2035	ca. 4 jaar	Start realisatie afhankelijk van gereedkomen 'Derde perron op station Amsterdam Zuid' en verplaatsing van de internationale treinen	2038-2040	
Tram 5	2035	ca. 4 jaar	-	2038-2040	2038-2040
Aanvullende bus	2035	ca. 2 jaar	-	2035-2037	2035-2037

Oplossingsrichting Metro 4A is voor realisatie afhankelijk van de ingebruikname van een metro- of BRT-oplossing vanuit de MIRT-verkenning OVAH, en afhankelijk van de voltooiing van het derde perron op station Amsterdam Zuid en de verplaatsing van het eindpunt van internationale treinen van station Amsterdam Centraal naar station Amsterdam Zuid. Tot die tijd zullen er Airportsprinters en internationale treinen blijven rijden van en naar station Amsterdam Centraal en is het niet mogelijk treinsporen uit dienst te nemen en om te bouwen naar metrosporen.

Door deze afhankelijkheid kan er pas op een laat moment gestart worden met de ombouw van treinspoor naar metrospoor tussen Hemknoop en Amsterdam Centraal. Naar verwachting kan oplossingsrichting Metro 4A daardoor pas vanaf 2050 in gebruik genomen worden. Dit is ruim na het verwachte kantelpunt waarbij het OV-systeem uit de referentiesituatie niet meer voldoet om de vervoersvraag te faciliteren.

Indien bij de MIRT-verkenning OVAH gekozen wordt voor een trein-oplossing, kan Metro 4A niet gerealiseerd worden. Doordat de Airportsprinters dan naar station Amsterdam Centraal blijven rijden kunnen de treinsporen niet worden omgebouwd naar metrosporen.

4.3.7 Metro 6A

Oplossingsrichting Metro 6A bestaat uit bouwstenen Metro 6, Tram 4 en ondersteunende bussen.

Bouwsteen	**Verwachte start realisatie**	**Verwachte doorlooptijd realisatie**	**Afhankelijkheid**	**Verwachte moment infrastructuur gereed**	**Verwacht moment volledige ingebruikname**
Metro 6	2035	ca. 6 jaar	Operationele beperkingen emplacement Zaanstraat	2038-2040	2038-2040
Tram 4	2035	ca. 4 jaar	-	2038-2040	2038-2040

Aanvullende bus	2035	ca. 2 jaar	-	2035-2037	2035-2037

Oplossingsrichting Metro 6A kan naar verwachting rond 2040 (2038-2040) gereed zijn en in gebruik genomen worden. Dat moment ligt rond het kantelpunt waarbij het OV-systeem uit de referentiesituatie niet meer voldoet om de vervoersvraag te faciliteren. De realisatietermijn van de metroverlenging wordt vooral gedreven door de verwachte complexiteit van de realisatie van een metroverlenging, systeemintegratie en test- en proefbedrijf.

4.3.8 Tram 2

Oplossingsrichting Tram 2 bestaat uit bouwstenen Tram 2, Tram 5 en ondersteunende bussen.

Bouwsteen	**Verwachte start realisatie**	**Verwachte doorlooptijd realisatie**	**Afhankelijkheid**	**Verwachte moment infrastructuur gereed**	**Verwacht moment volledige ingebruikname**
Tram 2	2035	ca. 4 jaar	Noodzakelijke aanpassing S101/S102 en kruising Hemknoop (volgend aan OVSA)	2038-2040	2038-2040
Tram 5	2035	ca. 4 jaar	-	2038-2040	2038-2040
Aanvullende bus	2035	ca. 2 jaar	-	2035-2037	2035-2037

Oplossingsrichting Tram 2 kan naar verwachting rond 2038 (2038-2040) gereed zijn en in gebruik genomen worden. Dat moment ligt rond het kantelpunt waarbij het OV-systeem uit de referentiesituatie niet meer voldoet om de vervoersvraag te faciliteren. De realisatietermijn van de aanleg van deze sneltram-oplossing wordt vooral gedreven door de aanleg van diverse kunstwerken en een beperkte tijd voor test- en proefbedrijf.

4.3.9 Bus 1A

Oplossingsrichting Bus 1A bestaat uit bouwstenen Bus 1, Tram 5 en ondersteunende bussen.

Bouwsteen	**Verwachte start realisatie**	**Verwachte doorlooptijd realisatie**	**Afhankelijkheid**	**Verwachte moment infrastructuur gereed**	**Verwacht moment volledige ingebruikname**
Bus 1	2035	ca. 4 jaar	Noodzakelijke aanpassing S101/S102 en kruising Hemknoop (volgend aan OVSA)	2038-2040	2038-2040
Tram 5	2035	ca. 4 jaar	-	2038-2040	2038-2040
Aanvullende bus	2035	ca. 2 jaar	-	2035-2037	2035-2037

Oplossingsrichting Bus 1A kan naar verwachting rond 2038 (2038-2040) gereed zijn en in gebruik genomen worden. Dat moment ligt rond het kantelpunt waarbij het OV-systeem uit de referentiesituatie niet meer voldoet om de vervoersvraag te faciliteren. De realisatietermijn van de aanleg van deze snelbus-oplossing wordt vooral gedreven door de aanleg van diverse kunstwerken.

5. OVERZICHT INGEBRUIKNAME-MOMENTEN

In onderstaande tabel wordt van alle oplossingsrichtingen het ingebruiknamemoment en de grootste afhankelijkheid/bepalende factor samengevat.

Oplossings-richting	**Verwachte start realisatie**	**Verwachte doorloop-tijd realisatie**	**Verwacht moment volledige ingebruikname**	**Grootste afhankelijkheid / bepalende factor ingebruiknamemoment**
Trein 2A	2035	4 jaar	2041-2044	Afhankelijkheid ingebruikname derde perron op station Amsterdam Zuid en verplaatsing internationale treinen
Trein 2C	2035	4 jaar	2041-2044	Afhankelijkheid ingebruikname derde perron op station Amsterdam Zuid en verplaatsing internationale treinen
Metro 2A	2035	6 jaar	2038-2040	Realisatie Metro 2
Metro 2C	2035	6 jaar	2041-2044	Afhankelijkheid ingebruikname derde perron op station Amsterdam Zuid
Metro 2D	2035	6 jaar	2038-2040	Realisatie Metro 2
Metro 4A	2035	15 jaar	ca. 2050	Afhankelijkheid ingebruikname metro- of BRT-oplossing uit MIRT-verkenning OVAH
Metro 6A	2035	6 jaar	2038-2040	Realisatie Metro 6
Tram 2	2035	4 jaar	2038-2040	Realisatie Tram 2
Bus 1A	2035	4 jaar	2038-2040	Realisatie Bus 1

5.1 Kansen en risico's bij ingebruikname

Voor de hierboven gepresenteerde voorziene ingebruiknamemomenten, bestaan nog een aantal kansen en risico's. Deze worden hieronder toegelicht.

5.1.1 Kansen m.b.t. ingebruikname OVSA

- Versnellen MIRT-procedure richting realisatiefase: door het versnellen van de planuitwerkingsfase zou het mogelijk kunnen zijn eerder dan 2035 te starten met de daadwerkelijke realisatie. Als er slim kan worden aanbesteed, waar mogelijk parallel aan besluitvorming VKB gestart wordt met zoeken van een ingenieursbureau voor de planuitwerking, kan er wellicht tijd gewonnen worden richting de realisatie.
- Door slimme technieken te gebruiken en zorgvuldig afgewogen technische oplossingen te kiezen voor de diverse kade-uitbreidingen en kunstwerken, kan de doorlooptijd van grondzettingen voor cruciale onderdelen van de verschillende oplossingsrichtingen geminimaliseerd worden. Dit dient in volgende fasen verder uitgewerkt te worden.
- Gedeeltelijk of gefaseerd ingebruiknemen van (delen van) oplossingsrichtingen om zo al eerder gebruiks- en vervoerwaarde toe te voegen in de eerste fase van Haven-Stad Zuid.

5.1.2 Risico's m.b.t. ingebruikname OVSA

- Onzekerheid m.b.t. keuze bij MIRT-verkenning OV-verbinding Amsterdam-Haarlemmermeer (OVAH): Als in de MIRT-verkenning OVAH gekozen wordt voor een andere oplossing dan een

metro- of BRT-oplossing, kan oplossingsrichting Metro 4A (bovengrondse verlenging van de metro naar station Amsterdam Centraal niet gerealiseerd worden.

- Uitloop realisatie metro- of BRT-oplossing MIRT-verkenning OVAH: Als de realisatie en daarmee ingebruikname van een metro- of BRT-oplossing bij OVAH uitloopt, heeft dat direct invloed op de start van de realisatie van oplossingsrichting Metro 4A. Deze schuift dan naar achteren, waardoor ook het voorziene ingebruiknamemoment naar achteren schuift.
- Uitloop project Derde perron op station Amsterdam Zuid (DAZ): Zolang er nog geen 100% zekerheid is over de voorbereiding (ontwerp, aanbesteding) en realisatie van het project Derde perron op station Amsterdam Zuid, bestaat het risico op uitloop aan de voorkant van het project. De realisatie zal dan ook mee naar achteren schuiven. Elk jaar extra uitloop bij dit project, resulteert direct in een extra jaar beperkingen in de (trein)operaties bij station Hemknoop. Dit terwijl de infrastructuur al wel gereed kan zijn. Daarnaast geldt dat vertragingen bij het project Derde perron op Amsterdam Zuid zich als een sneeuwbal verder kunnen verspreiden, aangezien ook de MIRT-verkenning OVAH een afhankelijkheid kent met het project Derde perron op station Amsterdam Zuid, en OVSA voor één oplossingsrichting (Metro 4A) weer afhankelijk is van OVAH.
- Onduidelijkheid over plannen Emplacement Zaanstraat: Voor diverse metro-oplossingen gelden voor het Emplacement Zaanstraat beperkingen in toegankelijkheid en gebruik. Als hierover niet tijdig afspraken gemaakt kunnen worden door betrokken partijen, bestaat het risico dat de realisatie van deze metro-oplossingen naar achteren verplaatst moeten worden in de tijd.

Deze fotoplaceholder is een **bouwsteen**. Bouwstenen zijn vooraf opgemaakte elementen die je in een document kunt invoegen:

- Ga in het Lint naar Invoegen
- Ga naar Tekst – Snelonderdelen
- Ga naar Autotekst en voeg de placeholder in door erop te klikken

De MIRT-verkenning OV-verbinding Sloterdijk - Amsterdam centrum is een samenwerking tussen de gemeente Amsterdam, de Vervoer regio Amsterdam en Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Gemeente Amsterdam

Vervoerregio Amsterdam

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat