



Quickscan water Sixhaven

Inventarisatie, aandachtspunten en advies bij projectbesluit

Auteur(s)

5.1, 2, e

Opdrachtgever

5.5.1, 2, e

Contactpersoon

5.1, 2, e

Ingenieursbureau

Kenmerk

Opsteller	Goedgekeurd en vrijgegeven	Paraaf	Datum
5.1, 2, e	5.1, 2, e		22-1-2019

Inhoud

Samenvatting	4
1 Inleiding	8
1.1 Aanleiding	8
1.2 Doel	8
1.3 Leeswijzer	8
2 Gebiedsbeschrijving	10
2.1 Locatie	10
2.2 Maaiveldniveau	10
2.3 Bodemopbouw	12
2.4 Beheergebieden	14
3 Oppervlaktewater en waterkwaliteit	15
3.1 Ligging oppervlaktewater	15
3.2 Aandachtspunten oppervlaktewater en waterkwaliteit	16
4 Waterkeringen en oevers	17
4.1 Waterkeringen	17
4.2 Oevers	18
4.3 Aandachtspunten waterkeringen en oevers bij herinrichting	18
5 Grondwater	20
5.1 Freatisch grondwater	20
5.2 Stijghoogte watervoerend pakket	22
5.3 Ondergrondse constructies	23
5.4 Drainagesystemen	25
5.5 Aandachtspunten grondwater bij herinrichting	26
5.6 Advies grondwater bij herinrichting	28
6 Hemelwater	30
6.1 Hemelwaterafvoer via riolering	30
6.2 Hemelwater op straat	30
6.3 Aandachtspunten hemelwaterafvoer	32
6.4 Advies hemelwater	33
Bronvermelding	35

Bijlagen

Bijlage 1 - Keurzones

Bijlage 2 - Oevers

Bijlage 3 - Monitoringsplan

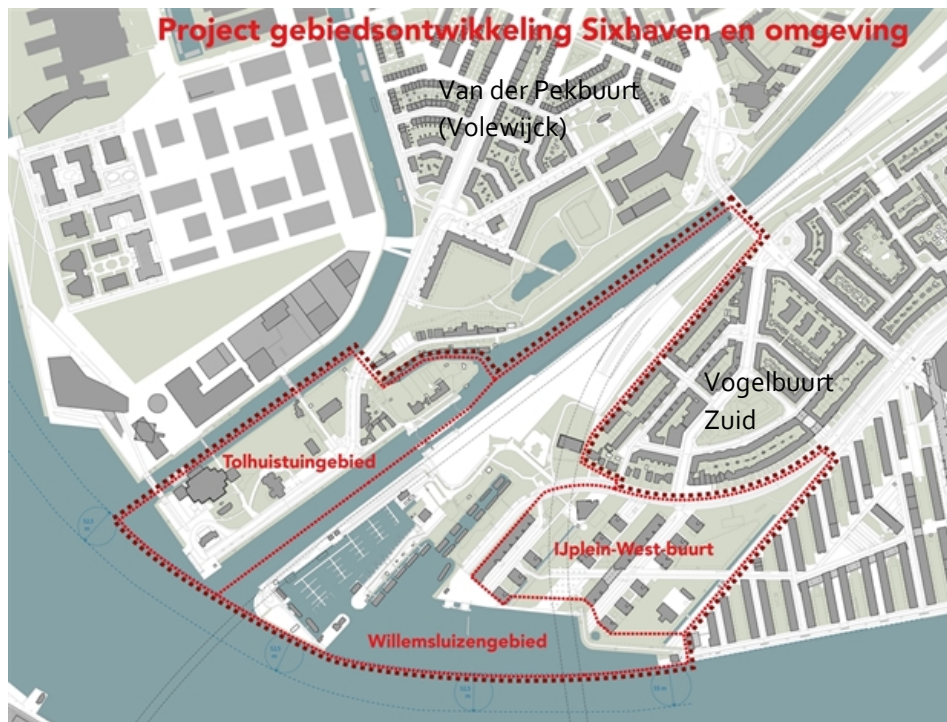
Bijlage 4 - Stijghoogte

Samenvatting

Projectscope

Op de Noordelijke IJ-oever ligt het plangebied Sixhaven. Ten behoeve van het nieuwe projectbesluit heeft het projectteam Sixhaven het Ingenieursbureau Amsterdam (IB) gevraagd een quickscan water te schrijven waarin aandacht wordt besteed aan het huidige watersysteem en aan mogelijke toekomstige ruimtelijke ingrepen in het watersysteem. Dit rapport dient niet als waterparagraaf voor het stedenbouwkundig plan of bestemmingsplan, maar uitsluitend om richting te geven aan de planvorming en als input voor het projectbesluit.

Met het plangebied Sixhaven bedoelen we drie deelgebieden: Tolhuistuingebied, Willemsluizengebied en IJplein-Westbuurt. De ligging van het plangebied is weergegeven in Figuur 2-1.



Figuur 0-1 Situering plangebied Sixhaven en de drie deelgebieden

Beheergebieden

Een deel van het plangebied valt onder het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) waarvan de taken worden uitgevoerd door Waternet; een klein deel (het noordoosten van het plangebied) valt onder Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) en Rijkswaterstaat (RWS) (zie Figuur 4-1). Provincie Noord-Holland (NH) is kanaalbeheerder van het Noord Hollandsch Kanaal (NHK). Het plangebied ligt geheel binnen de gemeente Amsterdam dat hier de zorg heeft voor de

3 watertaken (stedelijk afvalwater, hemelwater en grondwater), waarbij de gemeente Amsterdam de uitvoering van de watertaken aan Waternet heeft gemandateerd.

Oppervlaktewater

In HHNK-wateren geldt de Keur van HHNK [23][24] en voor het land ten zuiden van de primaire waterkering de Keur AGV [17]. Voor het dempen, aanplempen of graven van oppervlaktewater in de insteekhavens of in het IJ gelden de **voorschriften van Rijkswaterstaat**. Ontwikkelingen in het oppervlaktewater en aan de oevers van het plangebied Sixhaven zijn in veel gevallen watervergunningplichtig of meldingsplichtig.

Waterkeringen

In het plangebied bevindt zich de primaire waterkering "de Waterlandse Zeedijk". Volgens artikel 3.2 van de Keur van HHNK is het verboden zonder watervergunning van het bestuur van het HHNK gebruik te maken van de Keurzones.

De oevers van het IJ hebben geen status als waterkering. Echter, in het kader van klimaatverandering met neerslagtoenames en zeespiegelstijging bestaat het reële risico dat het peil van het Noordzeekanaal in de toekomst minder strak op NAP-0,4 m gehandhaafd kan worden. Derhalve ambieert het AGV op het gebied van waterveiligheid voor nieuw hoogstedelijke ontwikkelingen langs de IJ-oever een toekomstig maaiveldniveau voor wonen van minimaal NAP+1,0 m [16].

Ondoorlatende kadeconstructies kunnen een blokkade veroorzaken voor de afstroming van grondwater. Derhalve wordt geadviseerd om achter alle nieuw aan te brengen kadeconstructies een grindkoffer of drainzandkoffer aan te leggen met doorsteken naar het oppervlaktewater. Deze werkwijze dient als ontwerpprincipie te worden aangehouden bij alle nieuw aan te brengen kadeconstructies in het plangebied.

Daarnaast gaat de voorkeur uit naar een 'zachte oever' in plaats van de huidige harde oevers. Op een natuurlijke of stortstenen oever krijgen flora & fauna meer kansen om te groeien en dat levert een positieve bijdrage aan de KRW doelen, de waterkwaliteit en de ecologie van de omgeving.

Het is vanuit de watervisie Amsterdam 2040 [22] gewenst om de kades en oevers openbaar toegankelijk te maken om het water beleefbaar en zichtbaar te maken voor het publiek.

Bodem en grondwater

Het gebied heeft een inhomogene bodemopbouw met lokaal verschillende grondwaterstanden tot gevolg. De grondwaterstanden van peilbuizen in en in de omgeving van het plangebied Sixhaven laten een grillig verloop zien [3]. Door de klei- of sliblenzen in de ophooglaag kunnen grillige en lokaal hoge grondwaterstanden en schijngrondwaterstanden optreden. Daarnaast zijn ondergrondse constructies (zie paragraaf 5.3) en drainagesystemen (zie paragraaf 5.4) aanwezig die de grondwaterstand kunnen beïnvloeden. In enkele straten is drainage.

Conform het **GRP2016-2021** [9] dient voor alle nieuwbouw in de eindsituatie te voldoen aan de **gemeentelijke grondwaternorm**.

- Dit betekent een ontwateringsdiepte van minimaal 0,5 m t.o.v. een grondwaterstand die gedurende maximaal 5 aaneengesloten dagen met een herhalingstijd van 1x/2 jaar overschreden wordt.
- Voor bouwen met kruipruimtes geldt een ontwateringsnorm van minimaal 0,9 m t.o.v. de maatgevend hoge grondwaterstand.

Conform het huidige gemeentelijke beleid is drainage niet wenselijk. Bij herontwikkeling wordt geadviseerd de benodigde ontwateringsdiepte bij voorkeur te realiseren door voldoende hoogte in het maaiveld aan te brengen en gebruik te maken van goed doorlatend materiaal.

Om meer inzicht te verkrijgen in de huidige ontwatering van het gebied wordt geadviseerd om aanvullende peilbuizen te plaatsen en de grondwaterstand in het gebied te monitoren. Een indicatief monitoringsplan is gepresenteerd in Bijlage 3 - . Het monitoringsplan is indicatief en grofmazig. Bij lokale ontwikkelingen dient rekening te worden gehouden met het plaatsen van extra peilbuizen op de betreffende locatie.

De **grondwaterzorgplicht** vereist dat ontwikkelingen in het plangebied zowel tijdens uitvoering als in de eindsituatie geen verslechtering van de grondwatersituatie mogen veroorzaken, ook niet voor naastgelegen gebieden. Als onderdeel van de waterparagraaf in het bestemmingsplan en bij de aanvraag van watervergunningen voor nieuwe ondergrondse constructies dient om die reden een **grondwatertoets** te worden uitgevoerd. Op basis van de grondwatertoets dient een ophoogadvies te worden opgesteld, waarin de toekomstige maaiveldhoogte wordt bepaald.

De inventarisatie van de beschikbare milieukundige bodemonderzoeken valt buiten de scope van voorliggende rapportage. Wel adviseren we om het grondwater op het standaard stoffenpakket onopgeloste Bestanddelen en ijzer te laten analyseren ten bate van bouwbevestigingen.

Om verontreiniging van afstromend hemelwater, oppervlaktewater, grondwater en de waterbodem tegen te gaan, dienen de **richtlijnen van Waternet/AGV** te worden gevolgd, waarin onder andere het gebruik van uitlogende materialen (PAK, lood, zink en koper) voorkomen dient te worden.

Hemelwater

Conform de doelstellingen van Amsterdam Rainproof [10] en het GRP 2016-2021 [9] wordt voor het plangebied Sixhaven geadviseerd bij de herontwikkeling het stedenbouwkundig plan en het maaiveld zodanig te ontwerpen zodat om een bui van 60 mm in 1 uur kan worden verwerkt zonder schade aan huizen en vitale infrastructuur te veroorzaken. Hierbij dient conform het GRP 2016-2021 [9] circa 20 mm in 1 uur verwerkt te worden door de riolering en de andere 40 mm in de openbare en particuliere ruimte. Mogelijk wordt deze ambitie in de toekomst opgeschroefd (100 mm in 1 uur/ 120 mm in 2 uur).

Accumulatie van water in het plangebied Sixhaven wordt op in de relatief laag gelegen gebieden verwacht:

1. Tolhuis,
2. Meeuwenlaan

3. de monding van de IJtunnel
4. op de Noord/Zuidlijn.
5. IJplein

Voor verwerking van hemelwater geldt conform de **NBW** de drietrapsstrategie 'vasthouden, bergen, afvoeren' voor, die moet worden gevolgd bij de aanpak van wateroverlast in een watersysteem. In principe is het gunstig om neerslag lokaal '**vast te houden**' door te infiltreren, zodat de sponswerking en de zuiverende werking van de bodem wordt benut. Aanname is dat het plangebied Sixhaven qua bodemopbouw **geen geschikt gebied voor infiltratie** is. Voor de nieuw te ontwikkelen kavels moet er tot nader onderzoek van worden uitgaan dat er geen hemelwater actief wordt geïnfiltrerd in de bodem (freatisch pakket). Geadviseerd wordt dit als voorwaarde in bouwenveloppen op te nemen. Vertraagd 'afvoeren' of tijdelijk 'bergen' heeft de voorkeur. Voor een robuust klimaatbestendig ontwerp van het plangebied kunnen de richtlijnen van Amsterdam Rainproof gevolgd worden (www.rainproof.nl).

De groenzones, bijvoorbeeld bij de flatgebouwen op het IJplein, bieden mogelijkheden voor het vasthouden, bergen van water. Volgens de hemelwatermodellering accumuleert relatief veel water in de Meeuwenlaan (Figuur 6-3). Mogelijk kan overtollig regenwater vanuit de Meeuwenlaan naar de laaggelegen groenzones worden geleid. Ook in overige groenzones kan worden gezocht naar mogelijkheden om water te bergen.

De straten en parkeerterreinen in het plangebied Sixhaven bieden mogelijkheden om tijdens hevige buien door herprofilering van de weg tijdelijk water te bergen om vervolgens af te voeren naar het hemelwaterriool. Naast 'vasthouden, bergen en afvoeren' kan er ook **waterrobuust worden gebouwd**.

Zodra er meer bekend is van de gebiedsontwikkelingen in het plangebied Sixhavendienzen deze opnieuw getoetst te worden op de wateraspecten.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Op de Noordelijke IJ-oever ligt Sixhaven, het IJplein, het Tolhuisgebied en het Willemsluizencomplex. Het IJplein heeft een unieke verbinding met het centrum van Amsterdam door de nabijheid van twee aanmeerpunten van gratis ponten naar het Centraal Station Amsterdam. Door de nieuwbouw van duizenden woningen in Noord steken steeds meer mensen dagelijks het IJ over. Er komen ook veel bezoekers naar dit deel van Noord. Dat maakt Sixhaven tot een belangrijk vervoersknooppunt. Daarom wordt momenteel onderzocht hoe dit gebied optimaal kan worden ingericht en ontwikkeld, o.a. de aanleg van metrostation Sixhaven wordt onderzocht. Ten behoeve van het nieuwe projectbesluit heeft het projectteam Sixhaven het Ingenieursbureau Amsterdam (IB) gevraagd een quickscan water te schrijven waarin aandacht wordt besteed aan het huidige watersysteem en aan mogelijke toekomstige ruimtelijke ingrepen in het watersysteem.

1.2 Doel

Het doel van deze rapportage is om in de huidige planvormingsfase inzicht te verschaffen in randvoorwaarden bij ruimtelijke plannen en besluiten die een effect kunnen hebben op het watersysteem en te waarborgen dat waterhuishoudkundige aspecten in beschouwing worden genomen. Dankzij dit rapport kan het projectteam vroegtijdig systematische aandacht besteden aan alle waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten. Dit zijn: oppervlaktewater en waterkwaliteit, grondwater, hemelwater en de waterkeringen. In overleg met de opdrachtgever is in deze rapportage nautiek en omgang met woonboten buiten beschouwing gelaten.

Dit rapport is voornamelijk gebaseerd op onderzoeken uit het verleden en gebiedskennis bij het IB. Bij verdere uitwerking van de plannen is het noodzakelijk om gegevens te verzamelen (o.a. grondwaterstanden), de uitgangspunten en aannamen te verifiëren en aanvullende toetsing op de plannen uit te voeren. Dit rapport dient dan ook niet als waterparagraaf voor het stedenbouwkundig plan of bestemmingsplan, maar uitsluitend om richting te geven aan de planvorming en als input voor het projectbesluit.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een **beschrijving** van het plangebied Sixhaven gegeven. De navolgende hoofdstukken zijn opgedeeld in wateraspecten: oppervlaktewater en waterkwaliteit (hoofdstuk 3), waterkeringen en oevers (hoofdstuk 4), grondwater (hoofdstuk 5) en hemelwater (hoofdstuk 6). Per wateraspect zijn de **aandachtspunten** benoemd zoals eisen, randvoorwaarden en wensen die

voortkomen uit de waterwetgeving en -beleid ; vervolgens wordt **advies** gegeven over acties die de komende tijd nodig zijn zodra de ruimtelijke plannen meer vorm krijgen.

In deze quickscan kan, door het ontbreken van een eindbeeld, de eindsituatie niet worden getoetst aan de eisen en voorwaarden ten aanzien van het gemeentelijke en landelijke waterbeleid en waterwetgeving. Daar staat tegenover dat in deze rapportage wél de belangrijkste randvoorwaarden worden gegeven vanuit alle wateraspecten en het waterbeleid.

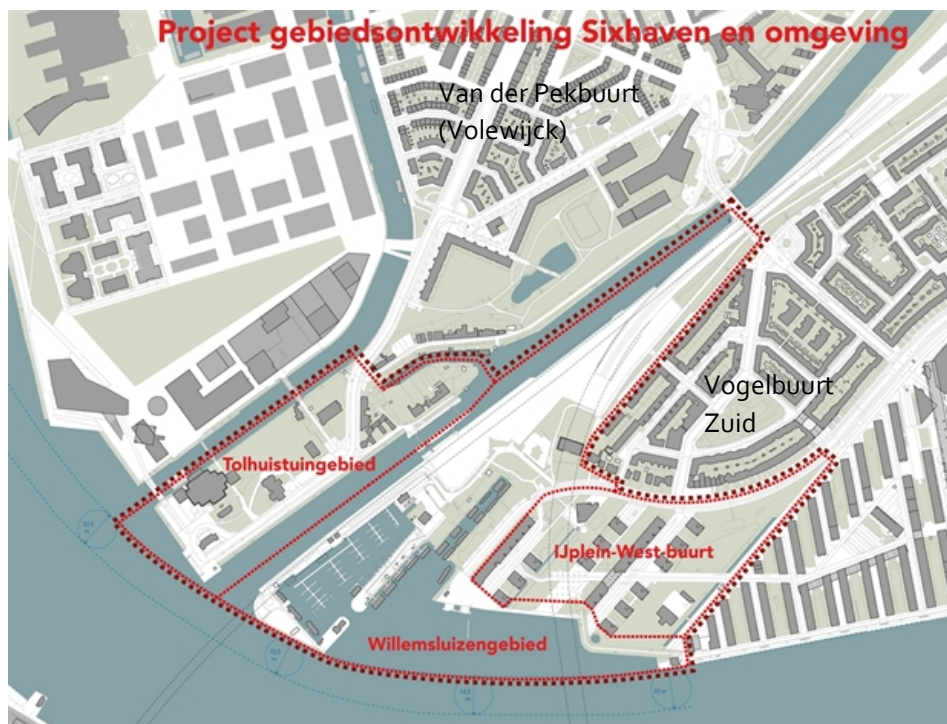
2 Gebiedsbeschrijving

2.1 Locatie

Het plangebied Sixhaven omvat het centraal zuidelijke gedeelte van het stadsdeel Noord. Het plangebied wordt globaal als volgt begrensd:

- In het noorden door de inham van het Noordhollandsch Kanaal en het Noordhollandsch Kanaal ter hoogte van de Gerben Wagenaarbrug/Havikslaan;
- in het oosten door de groenstrook langs de Adelaarsweg, de Meeuwenlaan naar het oosten volgend tot de oostelijke begrenzing de Gedempte Insteekhaven;
- aan de zuidkant en in het westen door het IJ;
- aan de westkant door het Buiksloterkanaal

Met het plangebied Sixhaven bedoelen we drie deelgebieden: Tolhuistingebied, Willemsluizingebied en IJplein-Westbuurt. De ligging van het plangebied is weergegeven in Figuur 2-1.



Figuur 2-1 Situering plangebied Sixhaven en de drie deelgebieden

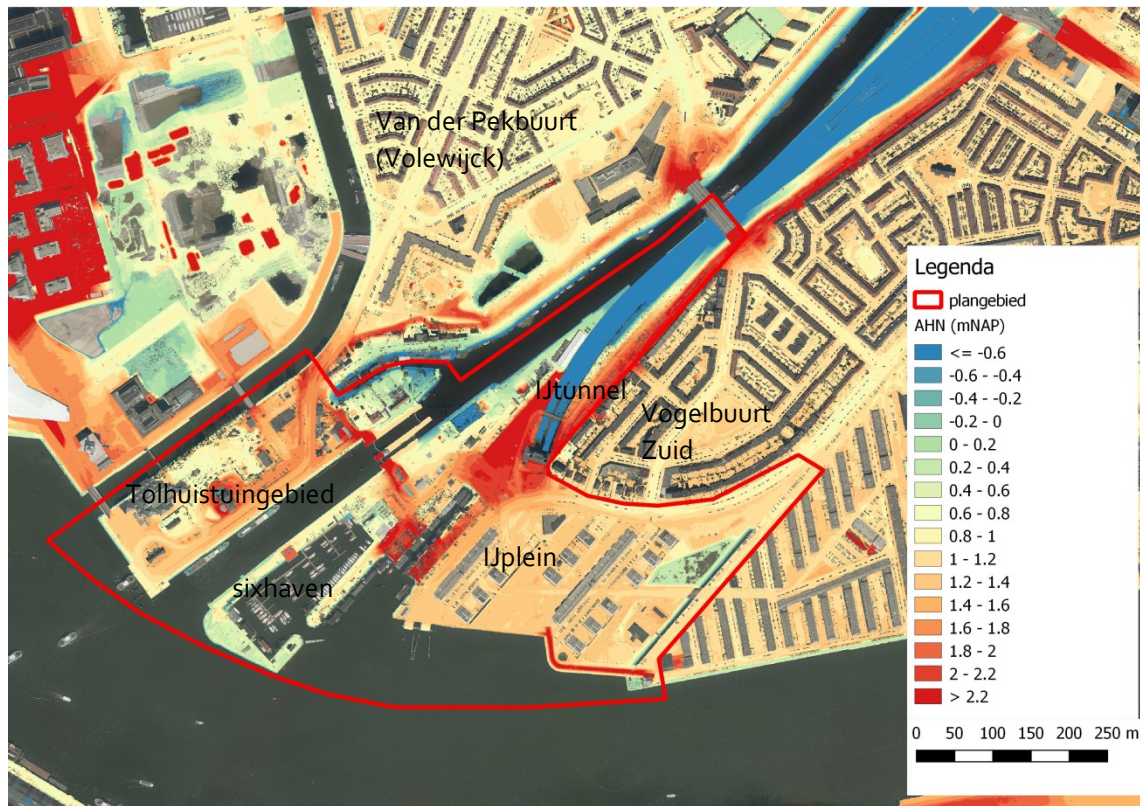
2.2 Maaiveldniveau

De maaiveldhoogte in het Sixhaven gebied kent een grote variatie. In Figuur 2-2 is een gedeelte van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3) weergegeven [1]. In Tabel 2-1 is een overzicht

gegeven van de maaiveldhoogtes. Het huidige maaiveldniveau van IJplein-West buurt is circa NAP+1,2 m, de noordzijde van het Willemsluizengebied ligt op circa NAP+0,2 à NAP+0,6 m, de zuidzijde van het Willemsluizengebied ligt op NAP+0,6 à NAP+0,8 m, het maaiveld van de Nieuwe Leeuwarderweg verloopt richting de IJtunnel van NAP-1,6 m (noordzijde) tot circa NAP-5,5 m bij de monding van de tunnel, het parkeer- en opslagterrein naast het luchtventilatiegebouw van de Noord/Zuidlijn ligt op circa NAP+2,0 m tot NAP+2,6 m, het Tolhuistuingebied ligt op circa NAP+1,4 m, de Tolhuistuin zelf ligt lager, op circa NAP+0,9. De aangrenzende wijk Vogelbuurt Zuid ligt lager dan IJplein-West, deze ligt op circa NAP+0,9 m à NAP+1,0 m. De Meeuwenlaan ligt ook lager in het gebied op een niveau van circa NAP+0,9 m.

Tabel 2-1 overzicht maaiveldhoogtes plangebied Sixhaven

Locatie	maaiveldniveau circa
IJplein-West buurt	NAP+1,2 m
noordzijde van het Willemsluizengebied	NAP+0,2 à NAP+0,6 m
zuidzijde van het Willemsluizengebied	NAP+0,6 à NAP+0,8 m
maaiveld van de Nieuwe Leeuwarderweg verloopt richting de IJtunnel...	NAP-1,6 m (noordzijde)
tot bij de monding van de IJtunnel	tot circa NAP-5,5 m
parkeer- en opslagterrein naast het luchtventilatiegebouw van de Noord/Zuidlijn	NAP+2,0 m tot NAP+2,6 m
Tolhuistuingebied	NAP+1,4 m
Tolhuistuin	NAP+0,9
aangrenzende wijk Vogelbuurt Zuid	NAP+0,9 m à NAP+1,0 m
De Meeuwenlaan	NAP+0,9 m.



Figuur 2-2 Actuele maaiveldhoogten [bron 1]

2.3 Bodemopbouw

Het gebied Sixhaven is opgebouwd uit aanplantingen en vergravingen. Hierdoor toont het gebied een zeer grillige bodemopbouw. De bodem van het plangebied Sixhaven kent met name in de bovenste circa 5 meter (tot circa NAP-4,0 m) een grote variatie. Het bovenste bodemprofiel wordt namelijk grotendeels bepaald door menselijke ingrepen. Het gebied rond het Tolhuis of Tolhuistuin is een oude landtong (zie Figuur 2-3), waar weinig ophoogactiviteiten bekend zijn. In deze landtong is ook het Noordhollandsch Kanaal gegraven en het complex van de Willemsluizen aangelegd. Ten Noorden van de Willem III sluis (zie Figuur 3-1 voor de ligging van Willem III sluis) is mogelijk een demping uitgevoerd. De Nieuwe Leeuwarderweg en de Meeuwenlaan liggen op een goed doorlatende zandlaag.



Figuur 2-3 Landtong, topografische kaart uit 1830 [21]

Op basis van diverse boringen en sonderingen uit het archief van IBA [2] is in Tabel 2-2 een schematische bodemopbouw gegeven. Geologisch gezien bestaat de bodem uit een antropogene (door de mens aangebrachte) slechtdoorlatende ophooglaag van circa 0,5 à 1 m op een Holoceen pakket tot circa NAP-12 m à NAP-13 m. Dit Holoceen pakket bestaat uit klei en slib met afwisselend enkele zandlaagjes en veen. In de Sixhaven is in de ondergrond vrijwel overal aan de basis van het Holoceen pakket het basisveen aanwezig. Onder het basisveen is voornamelijk Pleistoceen zand aanwezig, tot een diepte van circa NAP-28 m tot NAP-32 m, met binnen dat pakket een slechtdoorlatende tussenlaag (Alleröd klei) die niet overal aanwezig is. Onder het Pleistocene zand is de Eemklei gelegen, die in Amsterdam als geohydrologische basis kan worden gezien.

De Oergeul van het IJ ligt aan de zuidrand van het plangebied Sixhaven [2]. De Oergeul is dat gebied waar een deel van het Pleistocene zand deels of volledig afwezig is. Bij gebiedsontwikkelingen waarbij de ligging van de Oergeul relevant is, zoals aanplantingen en de bouw van goed gefundeerde constructies is het noodzakelijk de ligging, diepte en dikte van het Pleistocene zand nader in kaart te brengen.

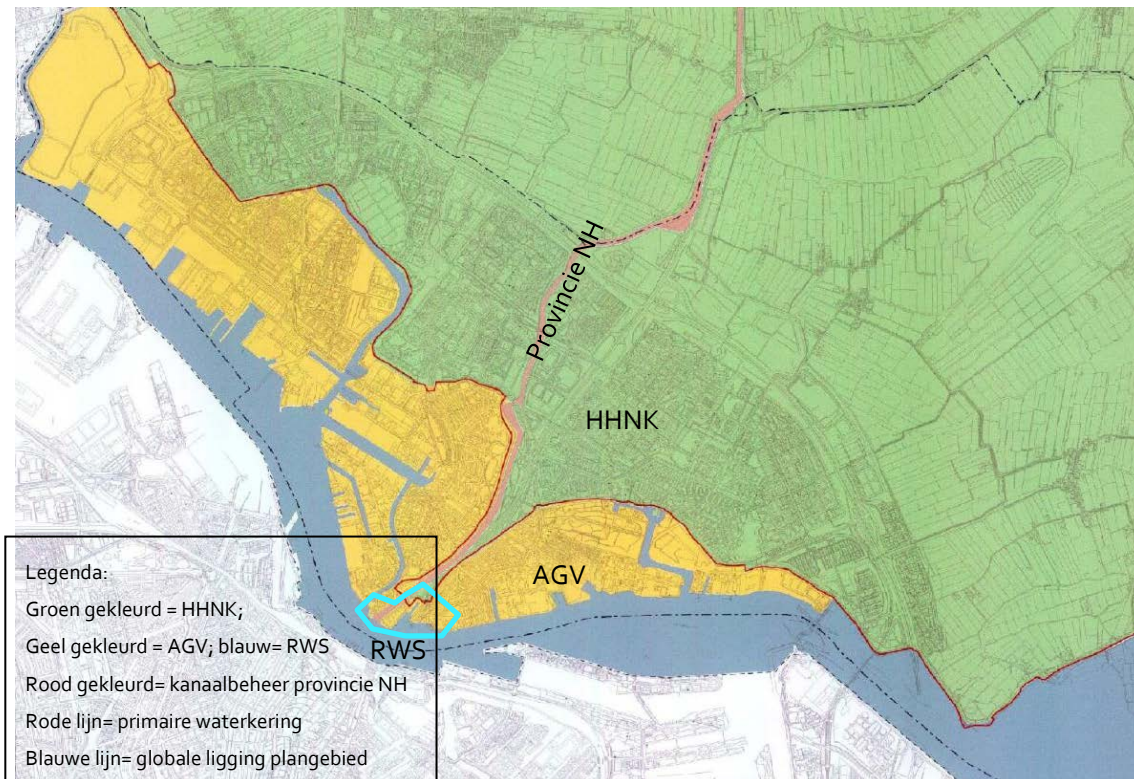
Tabel 2-2 Schematische bodemopbouw in het plangebied

Bodemlaag	Dikte	Bovenkant (m NAP)	Onderkant (m NAP)	Geohydrologie
Ophooglaag, puin, stortmateriaal, baggerslib	Variabel	Maaiveld	-3,5 à -4,5	Slechtdoorlatende antropogene laag
Hollandveen	1,5 à 2	-3,5 à -4,5	-5,5 à -6	Slecht doorlatende

Holocene wadafzettingen	4 à 5	-5,5 à -7	-10,5 à -11	laag
Oude Zeeklei	0,5 à 1	-10,5 à -11	-11,5 à -12	1e Watervoerend pakket
Basisveen	0,5 à 1	-11,5 à -12	-12 à -13	
1e Zandlaag	3 à 4	-12 à -13	-15,5 à -16	
Alleröd klei	2 à 3	-15,5 à -16	-17 à -17,5	
2e Zandlaag	13 à 15	-17 à -17,5	-28 à -30	Slecht doorlatende laag
Eemklei		-30,0		

2.4 Beheergebieden

Een deel van het plangebied valt onder het Waterschap Amstel, Gooi en Vecht (AGV) waarvan de taken worden uitgevoerd door Waternet; een klein deel (het noordoosten van het plangebied) valt onder Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) en Rijkswaterstaat (RWS) (zie Figuur 4-1). Het plangebied ligt geheel binnen de gemeente Amsterdam dat hier de zorg heeft voor de 3 watertaken (stedelijk afvalwater, hemelwater en grondwater), waarbij de gemeente Amsterdam de uitvoering van de watertaken aan Waternet heeft gemandateerd.



Figuur 2-4 Overzicht van de verantwoordelijke waterbeheerders (waterkwaliteit en waterkwantiteit), kanaalbeheerder van het Noordhollandsch Kanaal en de ligging van de primaire waterkering Waterlandse zeedijk.

3 Oppervlaktewater en waterkwaliteit

3.1 Ligging oppervlaktewater



Figuur 3-1 Luchtfoto van het plangebied Sixhaven

Het zuidelijke deel van het plangebied grenst aan het IJ. Het Buiksloterkanaal, de voorhaven van het Noordhollandsch Kanaal (NHK), de Jachthaven Sixhaven, de voormalige schutsluis Willem III en het IJ maken deel uit van de Noordzeekanaalboezem. Waterbeheerder Rijkswaterstaat (RWS) onderhoudt hierin een streefpeil van NAP -0,4 m. Rijkswaterstaat is op grond van de Waterwet verantwoordelijk voor het waterkwantiteits-, waterkwaliteits- en het waterstaatkundig beheer van de Noordzeekanaalboezem.

Ten noorden van de Willemsluizen ligt het Noordhollandsch Kanaal (NHK). Waterbeheerder Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) onderhoudt hier een streefpeil van NAP -1,56 m. Het NHK en zijn oevers ten noorden én ten zuiden van de Willemsluizen (voorhaven van het NHK) is in beheer bij de Provincie Noord-Holland. Het dagelijks beheer van de oevers (maaïen) gebeurt door de gemeente Amsterdam Stadsdeel Noord.

Het voormalige insteekkanaal (zie Figuur 3-1) is gedegradieerd tot watergang. Deze interne watergang is in de legger van AGV niet aangegeven. Volgens Waternet behoort het insteekkanaal tot

het peilgebied Noordzeekanaal/ Amsterdam-Rijnkanaal en zou dus nog in beheer zijn van RWS. Het insteekkanaal is met een duiker verbonden met het IJ. Tijdens een veldbezoek is waargenomen dat het waterpeil circa 1 a 1,5 m hoger ligt dan het IJ.

Tot slot ligt er nog een waterstrook langs de woningen bij het IJplein (zie Figuur 3-1). Dit betreft een vijverpartij en wordt middels een molentje op peil gehouden. Deze wordt niet beheerd door Waternet of RWS en is een geïsoleerd water.

3.2 Aandachtspunten oppervlaktewater en waterkwaliteit

Voor dempingen, compensaties en verhardingstoenames in de Noordzeekanaalboezem is het Nationaal Bestuursakkoord Water (**NBW**) leidend; in HHNK-wateren geldt de Keur van HHNK [23][24] en voor het land ten zuiden van de primaire waterkering de Keur AGV [17]. De belangrijkste regels zijn:

1. Een demping in het gebied dient 1 op 1 te worden gecompenseerd in de vorm van oppervlaktewater in hetzelfde watersysteem.
2. verhardingstoename¹: voor de aanleg van verharding dient 10% tot 15% te worden gecompenseerd in oppervlaktewater.
3. De waterbalans dient ten alle tijden positief te blijven (dus eerst compenseren en dan dempen).

Voor het dempen, aanplempen of graven van oppervlaktewater in de insteekhavens of in het IJ gelden de **voorschriften van Rijkswaterstaat**. Dempingen binnen het peilgebied Noordzeekanaal/ Amsterdam-Rijnkanaal kunnen tevens worden gecompenseerd door de aankoop van watercompensatie bij het Havenbedrijf. Het Havenbedrijf heeft een positief saldo op hun waterbank. De kosten voor één vierkante meter 'watercompensatie' is 5.1, 2, f excl. BTW (jaar 2018).

In de planning dient rekening te worden gehouden met de benodigde tijd voor het aanvragen, aanleggen of graven van watercompensatie. Ontwikkelingen in het oppervlaktewater en aan de oevers van het plangebied Sixhaven zijn in veel gevallen watervergunningsplichtig of meldingsplichtig.

Alle ontwikkelingen in Sixhaven moeten voldoen aan de eisen uit de Europese Kaderrichtlijn Water (**KRW**). De KRW heeft als doel om te komen tot een goede waterkwaliteit en ecologie. De KRW doelen gelden voor een waterlichaam als geheel; voor dit project is dat de Noordzeekanaalboezem.

Doodlopende watergangen zijn vanuit waterbeheer onwenselijk in verband met resulterende verslechtering van de waterkwaliteit.

¹ in het beheergebied van HHNK dient een verhardingstoename van meer dan 800 m² te worden gecompenseerd, in het beheergebied van AGV geldt dit bij meer dan 1000 m² verhardingstoename .

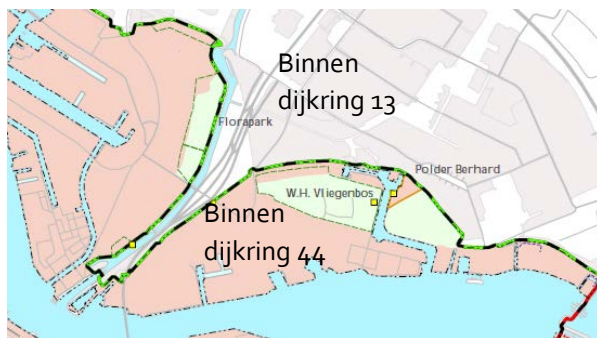
4 Waterkeringen en oevers

4.1 Waterkeringen

Dijkringgebieden

Het grootste gedeelte van het plangebied Sixhaven bevindt zich binnen dijkkring 44. Dit gebied wordt beschermd door de Oranjesluizen aan de oostzijde en de sluisen van IJmuiden aan de westzijde. Het gebied ten noorden van de Willemsluizen bevindt zich binnen dijkkring 13. Dijkkring 13 omvat bijna geheel de provincie Noord-Holland. Volgens de Waterwet is voor dijkkring 44 de huidige veiligheidsnorm 1:1.250 en voor dijkkring 13 is de veiligheidsnorm 1:10.000 [4]. Dat is de kans op overschrijding van de waterstand die veilig gekeerd moet kunnen worden. Deze kans is niet gelijk aan de overstromingskans van het gehele dijkkringgebied.

In het plangebied Sixhaven bevindt zich de primaire waterkering "de Waterlandse Zeedijk" [14]. Deze is aangegeven door de groen/zwarte lijn in Figuur 4-1. De oevers van het IJ hebben geen status als waterkering.



Figuur 4-1 Locatie van de primaire waterkeringen de Waterlandse Zeedijk (groen/zwart) en de Oranjesluizen (rood/zwart).

Beleidsontwikkelingen in het kader van het Deltaprogramma

In het kader van het Deltaprogramma zijn de normen voor waterveiligheid veranderd. De normen zijn tot stand gekomen met de risicobenadering; de normen hangen niet alleen samen met de kans op een overstroming, maar ook met de gevolgen van een overstroming. De omvang van de gevolgen bepaalt daarbij de hoogte van de norm.

Voor het plangebied Sixhaven is er een overstromingsrisico vanuit de voordeuren bij de rivier de Lek of bij IJmuiden. De huidige norm voor dijkkring 44 is 1:1.250. De Lekdijk moet door het Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden op orde worden gebracht tot een veiligheidsnorm van 1:10.000 (in het jaar 2029). De huidige norm voor dijkkring 13, waaronder het sluisencomplex in IJmuiden, is een overschrijdingskans van 1:10.000. Het nieuwe sluisencomplex moet in 2029 gaan voldoen aan de nieuwe strengere veiligheidsnormen van 1:30.000.

Verder wordt in de toekomst de primaire waterkering 'de Waterlandse Zeedijk' afgewaardeerd. De wijziging van de norm van de primaire waterkering heeft tot op heden nog geen gevolg voor de waterkerende hoogte en het profiel van de waterkering. Het fysieke profiel van de waterkering zoals vastgesteld in de legger van HHNK dient dus in stand te blijven.

Waterbouwkundige constructies

De waterkering **Waterlandse Zeedijk** loopt aan de westzijde over de Buiksloterweg, kruist het Noordhollandsch Kanaal via de Willem I-sluizen en loopt verder aan de oostzijde over de Adelaarsweg. De primaire waterkering is in beheer bij Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK).

De **Willemsluizen** vallen onder het beheer van de provincie Noord-Holland. In het plangebied Sixhaven zijn verder geen constructies aanwezig die onder de **WBR** (Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken) vallen.

4.2 Oevers

Het plangebied Sixhaven ligt aan het IJ. Er zijn 3 insteken vanuit het IJ aanwezig: het Buiksloterkanaal (BK), het Noordhollandsch Kanaal (NHK) en het voormalige schutsluis Willem III (zie Figuur 3-1). De oevers van het IJ zijn harde oevers bestaande uit betonnen of stalen damwanden. Het NHK heeft harde kanaaloevers, veelal damwanden. Het Buiksloterkanaal heeft aan de zijde van het plangebied, de oostzijde, een stortstenen oever. De oever van de voormalige schutsluis Willem III is onbekend. De kopzijde van Jachthaven Sixhaven bestaat uit een stortstenen oever. In Bijlage 2 - zijn een aantal foto's toegevoegd van de oevers in het plangebied Sixhaven. De watergang 'Gedempte Insteekhaven' heeft aan 1 zijde een damwand en aan de andere zijde een zachte oever met houten beschoeiing. Over het algemeen zijn de harde verticale oevers slecht doorlatend. Hierdoor kan de grondwaterstand stijgen. Bij de vervanging van de huidige kades is het uitgangspunt dat de kadeconstructies waterdoorlatend worden gemaakt.

4.3 Aandachtspunten waterkeringen en oevers bij herinrichting

In het plangebied bevindt zich de primaire waterkering "de Waterlandse Zeedijk". De Keur van het HHNK stelt gebods- en verbodsbepalingen voor het gebruik in, op of nabij de primaire waterkering. Volgens artikel 3.2 van de Keur van HHNK is het verboden zonder watervergunning van het bestuur van het HHNK gebruik te maken van de Keurzones. De Keurzones van de primaire waterkering staan in Bijlage 1 - . Benodigde watervergunningen zullen bij het hoogheemraadschap HHNK moeten worden aangevraagd, dit kan via het OmgevingsLOket (OLO).

De oevers van het IJ hebben geen status als waterkering. Desondanks is het belangrijk dat het gebied zich in de toekomst voldoende wapent tegen hoogwater. In het kader van klimaatverandering met neerslagtoenames en zeespiegelstijging bestaat het reële risico dat het peil van het Noordzeekanaal in de toekomst minder strak op NAP-0,4 m gehandhaafd kan

worden. Dit komt door de grotere neerslag-afvoerdebieten vanuit het achterland. Daarnaast is er door de verhoogde zeespiegelstijging minder spuitijd bij IJmuiden waardoor het Noordzeekanaal minder water kan afvoeren. Derhalve adviseert het AGV op het gebied van waterveiligheid voor nieuw hoogstedelijke ontwikkelingen langs de IJ-oever een toekomstig maaiveldniveau voor wonen van minimaal NAP+1,0 m [16]. De Tolhuistuin en het haventerrein van de Sixhaven liggen lager dan NAP+1,0 m. In het huidige bestemmingsplan (2014) heeft dit bestemming 'groen'. Indien de bestemming van deze delen wordt veranderd naar 'wonen', is het advies deze delen op te hogen. Het maaiveldniveau in de overige gebieden in Sixhaven voldoet reeds aan de richtlijn.

Ondoorlatende kadeconstructies kunnen een blokkade veroorzaken voor de afstroming van grondwater. Hierdoor kan de grondwaterstand stijgen, waardoor de ontwateringsdiepte afneemt. In sommige gevallen kan dit zelfs tot grondwateroverlast leiden. Bij de vervanging van de huidige kades is het uitgangspunt dat de kadeconstructies waterdoorlatend worden gemaakt, zodat het freatisch grondwater kan afstromen naar het oppervlaktewater. Als lokaal niet aan de grondwaternorm wordt voldaan kan perforatie van de huidige kades (zodat deze meer waterdoorlatend worden) een verbetering van de grondwatersituatie bewerkstelligen. Door de perforaties van geotextiel te voorzien wordt uitspoeling van grond voorkomen. Daarnaast raden we aan om aan de landzijde ter hoogte van de perforaties een grindkoffer of drainzandkoffer aan te brengen. Deze werkwijze dient als ontwerpprincipe te worden aangehouden bij alle nieuw aan te brengen kadeconstructies in het plangebied.

Het is vanuit de watervisie Amsterdam 2040 [22] gewenst om de kades en oevers openbaar toegankelijk te maken om het water beleefbaar en zichtbaar te maken voor het publiek. Bovendien is de noordoever de zonzijde van het IJ met uitzicht naar de stad Amsterdam.

De voorkeur gaat uit naar een 'zachte oever' in plaats van de huidige harde oevers in het plangebied Sixhaven. Op een natuurlijke of stortstenen oever krijgen flora & fauna meer kansen om te groeien en dat levert een positieve bijdrage aan de KRW doelen, de waterkwaliteit en de ecologie van de omgeving.

Ontwikkelingen aan de oevers en kades zijn in veel gevallen meldings- of vergunningsplichtig. Deze ontwikkelingen dienen te worden gemeld bij het bevoegd gezag, afhankelijk van de exacte locatie bij HHNK, Provincie-Noord-Holland of Rijkswaterstaat.

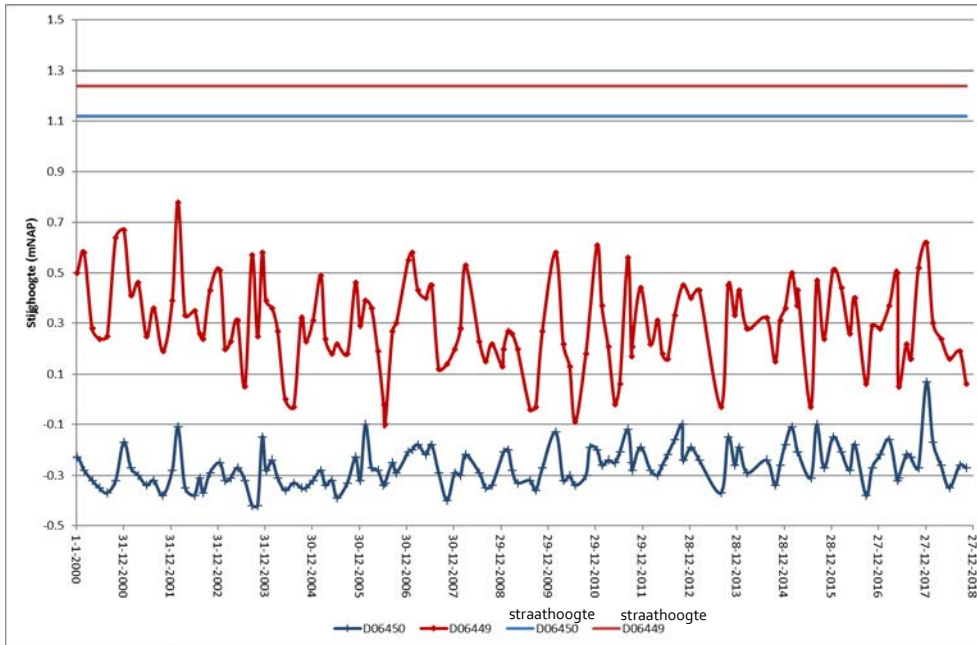
5 Grondwater

5.1 Freatisch grondwater

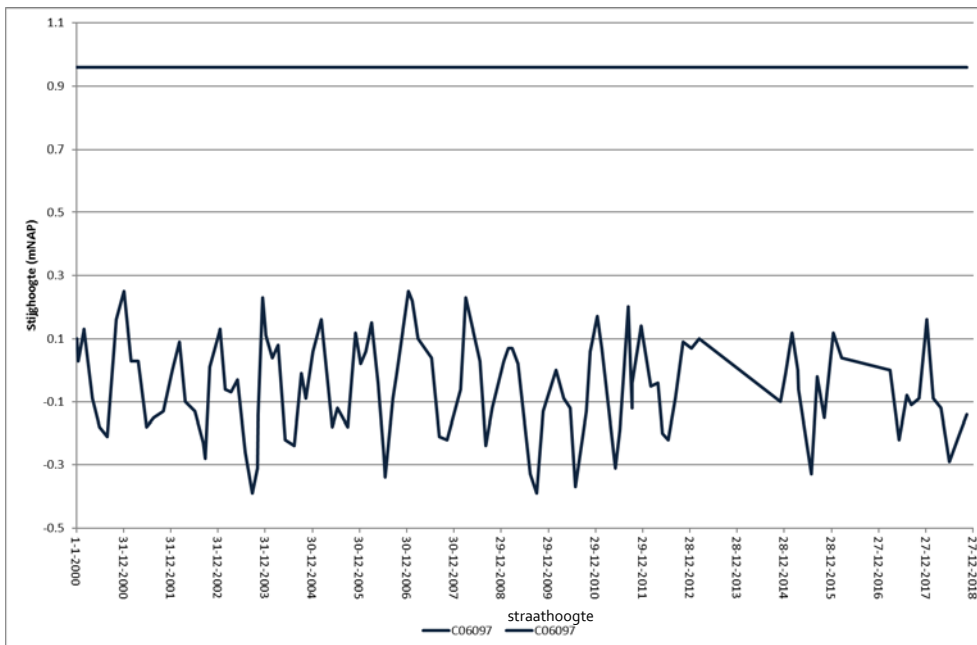
Er zijn bij Waternet gegevens opgevraagd van peilbuizen in het plangebied Sixhaven. De locaties van de peilbuizen en de bijbehorende gemeten grondwaterstanden zijn hieronder in grafieken gepresenteerd.



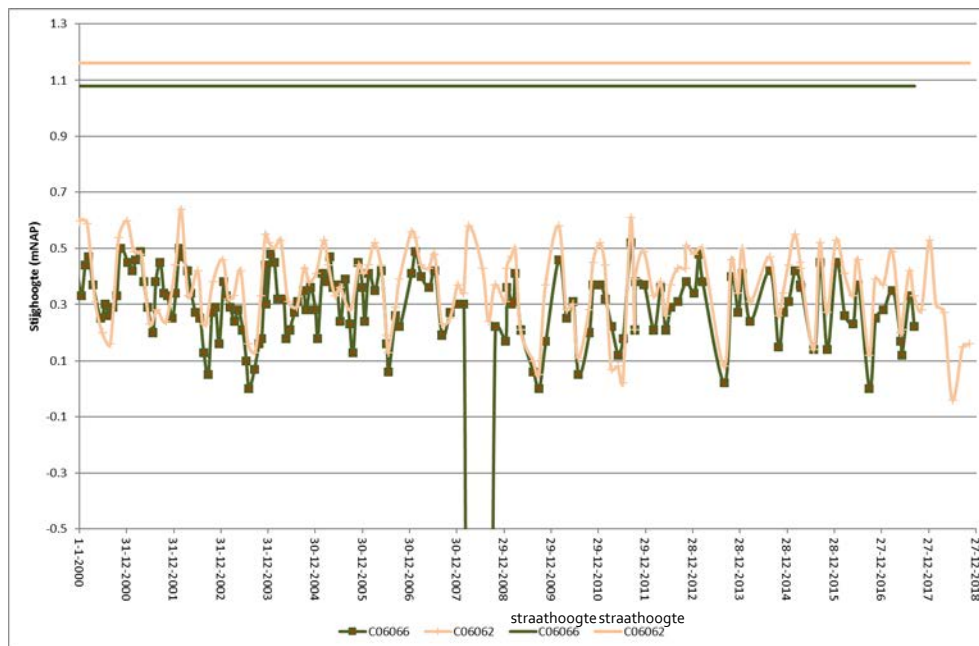
Figuur 5-1 locatie peilbuizen



Figuur 5-2 grondwaterstanden in peilbuizen in het plangebied Sixhaven



Figuur 5-3 Grondwaterstanden in peilbuizen in Van der Pekbuurt (ten westen van het plangebied Sixhaven)



Figuur 5-4 Grondwaterstanden in peilbuizen in Vogelbuurt Zuid (ten noorden van het plangebied Sixhaven)

Het gebied heeft een inhomogene bodemopbouw met lokaal verschillende grondwaterstanden tot gevolg. Door de klei- of sli-blenden in de ophooglaag kunnen grillige en lokaal hoge grondwaterstanden en schijngrondwaterstanden optreden. Daarnaast zijn ondergrondse constructies (zie paragraaf 5.3) en drainagesystemen (zie paragraaf 5.4) aanwezig die de grondwaterstand kunnen beïnvloeden.

De grondwaterstanden van peilbuizen in en in de omgeving van het plangebied Sixhaven laten een grillig verloop zien [3]. Alleen peilbuis Do6449 bevindt zich midden in het plangebied, de overige peilbuizen bevinden zich (net) buiten het plangebied. De grondwaterparameters (GLG, GG en GHG) van peilbuis Do6499 is visueel bepaald. De gemiddelde grondwaterstand (GG) van 2000 tot 2018 is circa NAP+0,3 m. De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) is circa NAP+0,6 m. De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) is circa NAP +0,0 m.

Geadviseerd wordt om aanvullende peilbuizen te plaatsen en de grondwaterstand in het plangebied te monitoren. Een indicatief monitoringsplan is gepresenteerd in Bijlage 3 - . Het monitoringsplan is indicatief en grofmazig. Bij lokale ontwikkelingen dient rekening te worden gehouden met het plaatsen van extra peilbuizen op de betreffende locatie.

5.2 Stijghoogte watervoerend pakket

Op basis van het verloop van de isohypsen is de te verwachten stroming in het Eerste Watervoerend Pakket (WVP1) ter plaatse van de onderzoekslocatie te verwaarlozen. De locaties van de peilbuizen en bijbehorende gemeten stijghoogte zijn in grafieken gepresenteerd in Bijlage 4 - De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket fluctueert in de omgeving van het

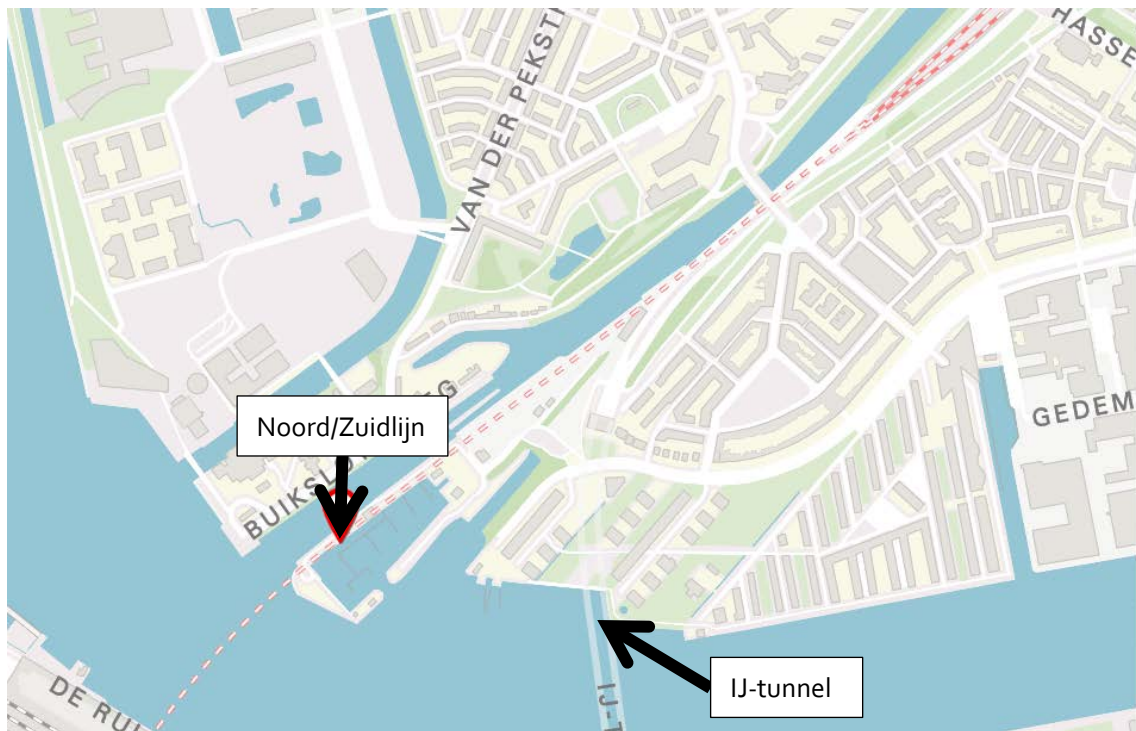
plangebied tussen NAP -1,2 m en NAP -2,3 m. De gemiddelde stijghoogte is NAP -1,6 m. Op basis van deze metingen stroomt het grondwater in het eerste watervoerende pakket beperkt en is de grondwaterstroming oostelijk. In dit gebied is verder sprake van een inzijgingsituatie; een infiltratiesituatie van het freatisch pakket richting WVP1.

5.3 Ondergrondse constructies

In het gebied zijn kelders en voormalige kades langs de gedempte grachten en zijn de Noord/Zuidlijn en de IJtunnel aanwezig. Bij de monding van de IJtunnel ligt de weg op circa NAP -5,0 m. Bovenop het dak van het ondergrondse deel van de IJtunnel is minimaal 5 à 6 m gronddekking aanwezig en voldoende om te spreken van een freatische grondwatersysteem.

De Noord/Zuidlijn, de tunnelbak met combiwanden, vormt een blokkade voor de freatische grondwaterstroming (zie Figuur 5-5). Ter hoogte van de Willemsluizen ligt de bovenkant van de tunnelbak op NAP -2,5 m, de bovenkant van de noordwestelijke combiwand ligt bij de Willemsluizen op NAP -0,5 m, de bovenkant van de zuidwestelijke combiwand ligt op NAP +0,0 m (zie figuur 1). Richting het zuiden duikt de tunnelbak onder het IJ. Op de tunnelbak en ten oosten van de Noord/Zuidlijn kunnen hoge grondwaterstanden optreden als gevolg van het insluiting en blokkeren van de grondwaterstroming. Door uitvoeringstekeningen op te vragen en enkele peilbuizen te plaatsen en te monitoren kan meer inzicht worden verkregen in de grondwaterstanden in de omgeving van de Noord/Zuidlijn.

Ondergrondse constructies kunnen voor een blokkade voor de grondwaterstroming zorgen. De ligging van de (vergunde) kelders en overige ondergrondse constructies is nog niet geïnventariseerd.



5.4 Drainagesystemen

In de Sixhaven is volgens de Leidingenkaart (2015) drainage aanwezig in een aantal straten op het IJplein en langs de Adelaarsweg [6]. De ligging van het drainagesysteem is weergegeven in Figuur 5-6. Dit drainagesysteem is verouderd en mogelijk niet meer functioneel. Desondanks moet het drainagesysteem in stand blijven, omdat door verwijderen of beschadigen van de drainage de grondwaterstand kan stijgen. Tijdens het uitvoeren van werkzaamheden dient met mogelijke aanwezigheid van drainage rekening te worden gehouden. Conform het huidige gemeentelijke beleid is het niet meer wenselijk om nieuwe drainage aan te leggen. Bij herontwikkeling wordt geadviseerd de benodigde ontwateringsdiepte bij voorkeur te realiseren door voldoende hoogte in het maaiveld aan te brengen en gebruik te maken van goed doorlatend materiaal.



Figuur 5-6 drainagesysteem in Sixhaven [6]

5.5 Aandachtspunten grondwater bij herinrichting

In de toekomst wordt het plangebied Sixhaven een gemengde woon- werklocatie. Conform het **GRP2016-2021** [g] dient voor alle nieuwbouw in de eindsituatie te voldoen aan de **gemeentelijke grondwaternorm**.

- Dit betekent voor kruipruimteloos bouwen een ontwateringsdiepte van minimaal 0,5 m t.o.v. een grondwaterstand die gedurende maximaal 5 aaneengesloten dagen met een herhalingstijd van 1x/2 jaar overschreden wordt.
- Voor bouwen met kruipruimtes geldt een ontwateringsnorm van minimaal 0,9 m t.o.v. de maatgevend hoge grondwaterstand.

Aanvullend hierop:

- kunnen **beheerders** van kabels, leidingen, wegen, sporen en openbaar groen aanvullende **eisen** hebben voor de aanwezige ontwatering (=afstand tussen grondwater en maaiveld)
- acht de gemeente Amsterdam voor de aanplant van bomen een ontwateringsdiepte van minimaal 0,9 m t.o.v. de GHG wenselijk. Het plan is het beleid aan te passen na 2021 om uniform 0,9 m ontwateringsnorm te hebben, waarmee de bovenstaande 0,5 m voor kruipruimteloos bouwen zou komen te vervallen.
- Het advies is om voor de Sixhaven uit te gaan van een ontwateringsnorm van 0,9 m.

Als de nieuw te ontwikkelen kavels niet voldoen aan de gemeentelijke grondwaternorm dient het maaiveld bij voorkeur te worden opgehoogd met goed doorlatend zand bij het bouwrijp maken van het terrein. Indien ophoging niet mogelijk is, bijvoorbeeld omdat bestaande aangrenzende gebouwen gehandhaafd blijven, heeft conform gemeentelijk beleid **GRP2016-2021** aanleg van extra oppervlaktewater de voorkeur boven drainage [9]. Aanleg van oppervlaktewater zal echter voor een ontwikkelaar in veel gevallen niet realiseerbaar zijn. In sommige gevallen is niet te vermijden dat drainage wordt toegepast om aan de grondwaternorm te voldoen. In dat geval dient de drainage robuust te worden uitgevoerd; dat wil zeggen dat de drainage bij voorkeur zo ontworpen wordt dat deze niet periodiek droogvalt (wat kan leiden tot verstopping door ijzeroxidatie). De drainage dient te worden omhuld door een koffer van goed doorlatend materiaal (grind of drainagezand) met geotextielomhulling (geweven, poriegrootte >300 µm) om ingroei van wortels tegen te gaan.

De **grondwaterzorgplicht** vereist dat ontwikkelingen in het plangebied zowel tijdens uitvoering als in de eindsituatie geen verslechtering van de grondwatersituatie mogen veroorzaken, ook niet voor naastgelegen gebieden. Een verslechtering in de eindsituatie kan bijvoorbeeld ontstaan door grote nieuwe ondergrondse obstructies zoals ondergrondse parkeergarages, tunnels, ondoorlatende damwanden of ondoorlatende kadeconstructies die de grondwaterstroming blokkeren. In ongunstige gevallen kunnen deze blokkades leiden tot grondwateroverlast (vernatting en plasvorming aan maaiveld, overlast voor bomen) of grondwateronderlast. De invloed op het grondwatersysteem van nieuwe ondergrondse ontwikkelingen (zoals parkeerkelders en damwanden) en wijzigingen in het oppervlaktewatersysteem dient daarom te worden onderbouwd met berekeningen (modelsimulaties). Daarnaast dienen ontwikkelaars ook rekening te houden met de grondwatersituatie in binnentuinen, waar vanwege kelderbouw risico kan ontstaan op ingesloten grondwater en grondwateroverlast. Als onderdeel van de waterparagraaf in het bestemmingsplan en bij de aanvraag van watervergunningen voor nieuwe ondergrondse constructies dient om die reden een **grondwatertoets** te worden uitgevoerd waarin het cumulatieve effect van alle ontwikkelingen wordt meegenomen.

Indien nieuwe ontwikkelingen negatieve invloed hebben op het grondwatersysteem, of risico's veroorzaken voor de omgeving, moeten mitigerende maatregelen worden toegepast. Te denken valt dan aan het realiseren van grondverbetering naast- en onder ondergrondse parkeergarages en/of het aanbrengen van perforaties in ondergrondse damwanden. De gemeente kan er ook voor kiezen om restricties aan ondergronds bouwen op te leggen in het bestemmingsplan.

Demping of wijziging van watergangen kan grote veranderingen van de grondwaterstand in de omgeving tot gevolg hebben. Verhoging van de grondwaterstand kan leiden tot opkruipend vocht in kruipruimten en souterrains, natte tuinen en water op straat. Ook kan door te hoge grondwaterstanden het risico op het opvriezen van wegen en op boomsterfte toenemen. Te lage grondwaterstanden kunnen echter eveneens onwenselijk zijn. Een structurele verlaging van de grondwaterstand kan droogvallende veen- en kleilagen of droogvallende houten paalfunderingen tot gevolg hebben. Hierdoor ontstaat risico op schade aan infrastructuur en bebouwing.

Uitlogende materialen leiden tot verontreiniging van afstromend hemelwater, oppervlaktewater, grondwater en waterbodembodem. Het gebruik van dergelijke materialen dient voorkomen te worden

gedurende de bouw- en gebruiksfase van bouwwerken maar ook bij inrichting en gebruik van de openbare ruimte. Emissies naar het oppervlaktewater van bitumineuze materialen, PAK (via geïmpregneerd hout), lood, zink en koper (via regenwaterafvoer) moeten worden tegengegaan. Afhankelijk van de gebruikte (bouw)materialen kan een melding of een vergunning noodzakelijk zijn, vooral wanneer deze materialen in contact (kunnen) komen met (regen)water. Niet uitlogende materialen die toegepast mogen worden zijn o.a.:

- Beton
- Hout (FSC keurmerk geleverde houtsoorten);
- Europees naaldhout, eventueel in combinatie met kunststof doek;
- Siberische lariks;
- Wilgentenen;
- Beton met BSB-certificaat¹;
- Enkamat A501;
- Gerecycled plastic;
- Staal met plastic coating.

5.6 Advies grondwater bij herinrichting

Geadviseerd wordt om de lokale grondwatersituatie voorafgaand aan de besteksfase met een grondwatermodel te onderzoeken voor de huidige en de toekomstige situatie met ontwikkelingen, rekening houdend met klimaatverandering (grondwatertoets). Eventuele mitigerende maatregelen om de grondwaterstand te beheersen kunnen zodoende tijdig in de herontwikkeling worden ingepland. Om de lokale grondwatersituatie te onderzoeken zijn de volgende acties nodig:

1. In het plangebied zijn op gebiedsdekkend niveau niet voldoende actuele gegevens over de freatische grondwaterstand beschikbaar. Het advies is daarom om op korte termijn aanvullende peilbuizen te plaatsen en de grondwaterstand 1x/maand te monitoren. In Bijlage 3 - is een monitoringsplan toegevoegd. Dit is een grofmazig netwerk van peilbuizen op circa 75 tot 200 m afstand van elkaar. Gezien de grillige bodemopbouw dient bij een lokale ontwikkeling rekening te worden gehouden met het plaatsen van extra peilbuizen op de betreffende locatie.
2. De ligging en diepte van de huidige (parkeer)kelders en ondergrondse constructies moeten bekend zijn. Daarnaast vormen de keuzes die gemaakt worden ten aanzien van kelders, bouwen met- of zonder kruipruimte, aanplant van bomen, toekomstig verhardingspercentage en de klimaatrobuustheid van het gebied maatgevende uitgangspunten voor de toekomstige grondwaterstand. De planvorming dient om die reden al te zijn uitgewerkt tot een (concept) stedenbouwkundig plan zodat de uitgangspunten helder zijn om de toekomstige grondwaterstand te bepalen.
3. Met de gegevens uit de monitoring kan het grondwatermodel van het plangebied worden opgesteld en dient een grondwatertoets voor het plangebied te worden uitgevoerd. Idealiter wordt gebruik gemaakt van meetreeksen van minimaal 10 jaar. Dit duurt echter te lang voor de huidige planvorming. Het advies is om in dit geval de grondwaterstand minimaal een jaar te monitoren met drukopnemers en op basis van de resultaten en de al bestaande peilbuisgegevens (Waternet) het grondwatermodel te ijken.

4. Op basis van de grondwatertoets dient een ophoogadvies te worden opgesteld, waarin de toekomstige maaiveldhoogte wordt bepaald. Belangrijk onderdeel van het ophoogadvies is een geotechnisch advies waarin de te verwachten zettingen worden bepaald die ontstaan door het gewicht van het ophoogpakket. Voorstel is het grondwatermodel te actualiseren wanneer meer bekend is over het gebied.
5. De beschikbare milieukundige bodemonderzoeken dienen te worden geïnventariseerd en mogelijk geactualiseerd. Dit valt buiten de scope van voorliggende rapportage. Wel adviseren we om naast analyse van het grondwater op het standaard stoffenpakket ook de lozingsparameters Onopgeloste Bestanddelen en IJzer te laten analyseren ten bate van bouwbevestigingen.

Op basis van de grondwatermonitoring en een grondwatermodellering kunnen de benodigde minimale maaiveldhoogten in het plangebied Sixhaven in kaart te worden gebracht. Uit de watertoets en het ophoogadvies volgt een gewenst maaiveldniveau. Als de gewenste maaiveldhoogte bekend is, wordt geadviseerd om elke keer dat een particuliere kavel van eigenaar wisselt aan te sluiten bij het nieuwe gewenste maaiveldniveau. Om deze werkwijze te borgen, is het verstandig een instrument te hebben om dit vast te leggen. Het Bestemmingsplan is één van de mogelijke instrumenten om in de toekomst drempelhoogten vast te leggen. Geef duidelijk aan dat de eigenaar dan tijdelijke voorzieningen moet treffen om de toegankelijkheid van zijn kavel te waarborgen. Wanneer een groot aantal kavels is ontwikkeld, kunnen ook de wegen op het hogere niveau komen. Waar dat niet mogelijk of gewenst is, accepteer dat sommige kavels lager blijven liggen tussen reeds opgehoogde wegen met de juiste tijdelijke maatregelen.

Eén van de maatregelen die effectief is om de grondwaterstand te beheersen is bij de aanleg of herinrichting van de openbare ruimte **wegcunetten aan te leggen met goed doorlatend schoon zand** tot circa mv-1,5 m; doorlopend tot aan het oppervlaktewater. Dit heeft verschillende voordelen: Het grondwater kan beter afstromen naar het oppervlaktewater (mits de kadeconstructie ook waterdoorlatend is) waardoor de grondwaterstand daalt, de nutsbedrijven hebben de garantie dat hun kabels en leidingen in schoon zand liggen en de aangrenzende kavels hebben profijt van deze goed doorlatende wegcunetten in de openbare ruimte. De ontwikkelaar is echter bij de herontwikkeling van de kavels verantwoordelijk om te voldoen aan de ontwateringsnorm van de Gemeente Amsterdam. Een andere effectieve maatregel is, daar waar de grondwaterstand hoog is, het perforeren van de huidige kadeconstructies bijdragen aan het verlagen van de grondwaterstand.

6 Hemelwater

6.1 Hemelwaterafvoer via riolering

De hemelwaterafvoer in de bestaande straten is in het deelgebied IJplein-West-buurt voornamelijk geregeld via een gescheiden rioolstelsel [6]. (zie Figuur 6-1). In het deelgebied Willemsluizengebied zijn geen gegevens bekend. Het Tolhuistuingebied heeft een mix van een gemengd stelsel en een hemelwaterafvoer. Omliggende gebieden, zoals de Van der Pekbuurt (Volewijck) en Vogelbuurt Zuid hebben een gemengd rioolstelsel.

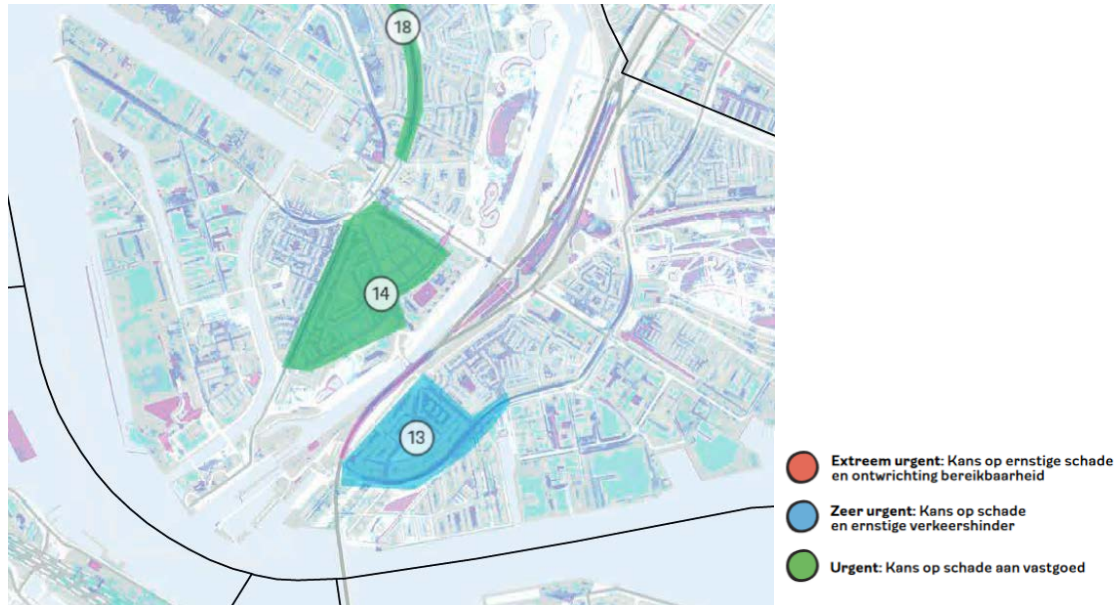


Figuur 6-1 Riolering Sixhaven [6]

6.2 Hemelwater op straat

Bij hevige neerslag kan tijdelijk water op straat komen te staan. In het plangebied Sixhaven wordt hemelwater naar het HWA-riool afgevoerd. De overtollige neerslag, die niet in het riool past, zal op straat blijven staan en kan mogelijk schade veroorzaken. De gemeente Amsterdam heeft een knelpuntenkaart gemaakt waar urgentie wordt gegeven aan het aanpakken van de wateroverlast op deze locaties (zie Figuur 6-2). Het plangebied Sixhaven staat niet op de knelpuntenkaart, maar

de aangrenzende Vogelbuurt-Zuid staat vanwege de lage ligging van de wegen (circa NAP+0,9 m) wel op de knelpuntenkaart . Mogelijk kunnen maatregelen in Sixhaven het knelpunt in de naburige Vogelbuurt-zuid ontlasten.



Figuur 6-2 Regenwater knelpunten (120 mm in 2 uur)

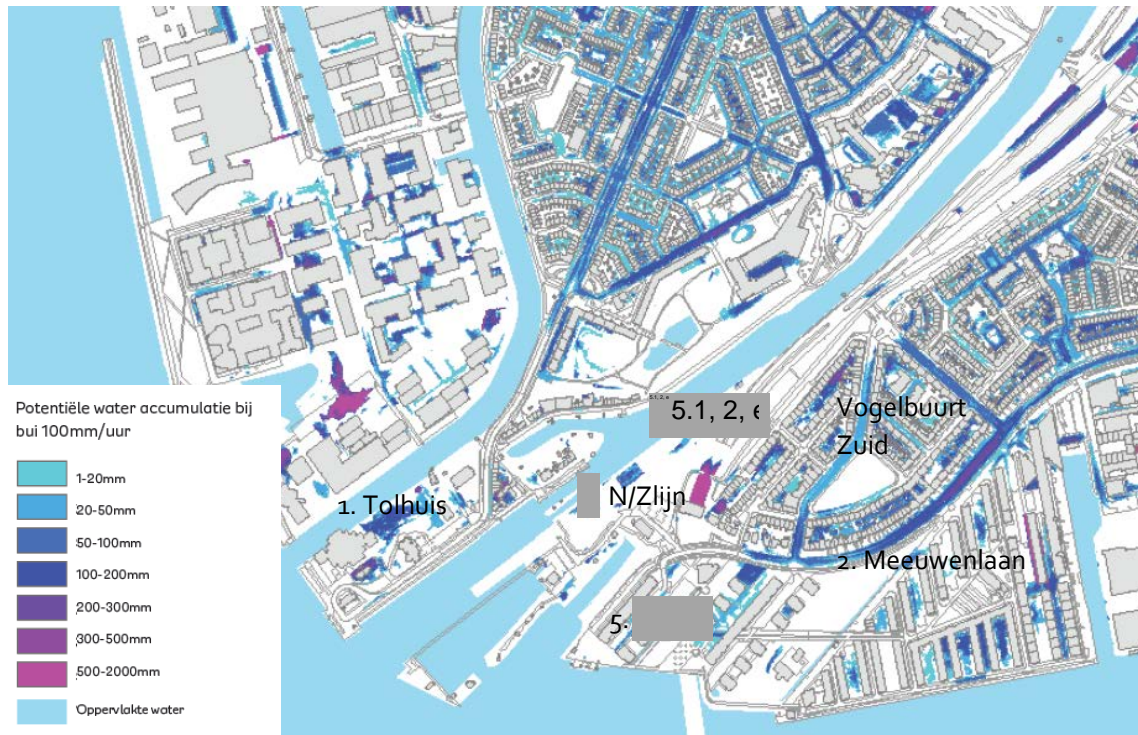
(bron: Regenwater Knelpuntenkaart, Waternet, Amsterdam Rainproof, maart 2017) [7]

Om de accumulatie van water op straat inzichtelijk te maken zijn WaterOverLastKaarten (WOLK) opgesteld. De WaterOverLastKaarten (WOLK) geven inzicht in de huidige risico's die zich kunnen voordoen bij hevige neerslag. Figuur 6-3 toont de accumulatie van water op straat bij een bui van 100 mm in 1 uur. De accumulatie van water in het plangebied Sixhaven treedt op in de relatief laag gelegen gebieden:

6. Tolhuistuin,
7. Meeuwenlaan
8. de monding van de IJtunnel
9. op de Noord/Zuidlijn.
10. IJplein

Aanname is dat meer dan 20 cm accumulatie van water op straat tot gevolg heeft dat de wegen slecht begaanbaar zijn voor nood-/hulpdiensten. Volgens Figuur 6-3 geldt dit voor een aantal hoofdroutes zoals de Meeuwenlaan en IJtunnel. De wateraccumulatie in de Tolhuis en op de Noord-Zuidlijn treedt op in een groenzone. Hier is kans op schade aan de vegetatie (bomen). Mogelijk lopen een aantal panden op de IJplein risico op schade door meer dan 20 cm water tegen de gevel.

Conform het gemeentelijk beleid dient het plangebied Sixhaven tijdens herontwikkelingen regenbestendig te worden ingericht. Daarin moeten bovenstaande locaties en de aangrenzende gebieden (o.a. Vogelbuurt-Zuid) worden beschouwd.



Figuur 6-3 Accumulatie (cm) bij bui van 100 mm in 1 uur WaterOverLastKaart (WOLK) van Amsterdam (Bron:, Waternet, TAUW, Gemeente Amsterdam, 2017) [8]

6.3 Aandachtspunten hemelwaterafvoer

Voor verwerking van hemelwater geldt conform de **NBW** de drietrapsstrategie 'vasthouden, bergen, afvoeren' voor, die moet worden gevolgd bij de aanpak van wateroverlast in een watersysteem.

Conform de doelstellingen van Amsterdam Rainproof [10] en het GRP 2016-2021 [9] wordt voor het plangebied Sixhaven geadviseerd bij de herontwikkeling het stedenbouwkundig plan en het maaiveld zodanig te ontwerpen zodat om een bui van 60 mm in 1 uur kan worden verwerkt zonder schade aan huizen en vitale infrastructuur te veroorzaken. Hierbij dient conform het **GRP 2016-2021** [9] circa 20 mm in 1 uur verwerkt te worden door de riolering en de andere 40 mm in de openbare en particuliere ruimte. . Mogelijk wordt deze ambitie in de toekomst opgeschroefd (100 mm in 1 uur/ 120 mm in 2 uur).

Waternet voert de **gemeentelijke rioleringstaak** uit namens de Gemeente Amsterdam. In nieuwe en her te ontwikkelen gebieden wordt aangestuurd op een gescheiden rioolstelsel. Hierbij is het van belang dat het afstromend hemelwater niet verontreinigd is. Indien dit lokaal niet mogelijk is wordt aanbevolen het bestaande gemengde stelsel ter plaatse (nog) niet af te koppelen.

Om verontreiniging van afstromend hemelwater, oppervlaktewater, grondwater en de waterbodem tegen te gaan, dienen de **richtlijnen van Waternet/AGV** te worden gevolgd, waarin onder andere het gebruik van uitlogende materialen (PAK, lood, zink en koper) voorkomen dient te worden.

6.4 Advies hemelwater

In principe is het gunstig om neerslag lokaal '**vast te houden**' door te infiltreren, zodat de sponswerking en de zuiverende werking van de bodem wordt benut. Infiltratie van hemelwater in de bodem is mogelijk als de grondwaterstand laag genoeg is om de gemeentelijke grondwaternorm te halen en als de infiltratiecapaciteit van de bodem dit toelaat. Bovendien moet de kwaliteit van het hemelwater voldoende zijn om te kunnen infiltreren. Deze voorwaarden dienen bij de ontwikkeling per fasering getoetst te worden. Aanname is dat het plangebied Sixhaven qua bodemopbouw **geen geschikt gebied voor infiltratie** is, omdat het grondwater nu al hoog staat en de bodemopbouw zich over het algemeen niet goed leent voor actieve infiltratie. Voor de nieuw te ontwikkelen kavels moet er tot nader onderzoek van worden uitgaan dat er geen hemelwater actief wordt geïnfiltrerd in de bodem (freatisch pakket). Geadviseerd wordt dit als voorwaarde in bouwenvelopen op te nemen.

Omdat de aanname is dat het plangebied Sixhaven niet geschikt is voor infiltratie heeft (vertraagd) 'afvoeren' of tijdelijk 'bergen' de voorkeur. Voor een robuust klimaatbestendig ontwerp van het plangebied kunnen de richtlijnen van Amsterdam Rainproof gevolgd worden (www.rainproof.nl).

De groenzones, bijvoorbeeld bij de flatgebouwen op het IJplein, bieden mogelijkheden voor het vasthouden, bergen van water. Volgens de hemelwatermodellering accumuleert relatief veel water in de Meeuwenlaan (Figuur 6-3). Mogelijk kan overtollig regenwater vanuit de Meeuwenlaan naar de laaggelegen groenzones worden geleid. Ook in overige groenzones kan worden gezocht naar mogelijkheden om water te bergen.

De straten en parkeerterreinen in het plangebied Sixhaven bieden mogelijkheden om tijdens hevige buien door herprofilering van de weg tijdelijk water te bergen om vervolgens af te voeren naar het hemelwaterriool. Voorbeelden **van 'berging'** (holle wegen, waterberging tegen de stoeprand, waterpleinen) en '**afvoeren**' (geleiding over de weg, opene goten) zijn te vinden op www.rainproof.nl.

Naast 'vasthouden, bergen en afvoeren' kan er ook **waterrobuust worden gebouwd**. Bij de herinrichting van kavels wordt geadviseerd de panden verhoogd ten opzichte van de weg te plaatsen door grondophoging. Hierdoor is er minder kans op schade op momenten dat het riool onvoldoende capaciteit heeft om de neerslag af te voeren. Bijkomend voordeel van grondophoging is een verbeterde ontwatering. Een andere mogelijkheid is om een gebouw op palen te plaatsen en minder kwetsbare functies, zoals parkeerruimte en/of bergingen op maaiveldniveau te realiseren.

Behalve extreme neerslag geven de klimaatscenario's van het KNMI aan dat tevens de kans op extreme droogte de komende jaren verder toe zal nemen. Hierdoor zal de druk op de beschikbaarheid van zoetwater in de steden tijdens extreme droogte in de toekomst toenemen. De stedelijke ondergrond is echter door verdergaande verharding en verdichting de laatste decennia steeds meer uitgesloten van de stedelijke waterkringloop. Voor het plangebied Sixhaven wordt geadviseerd om op zoek te gaan naar alternatieve waterberging, zoals ondergrondse opslag van water en waterbergende daken.

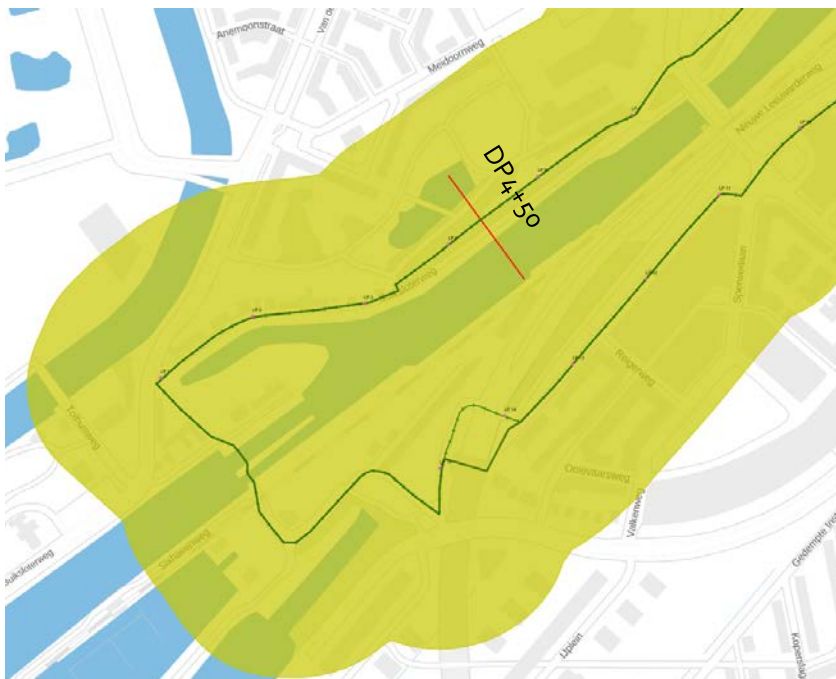
Bronvermelding

1. Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN₃), www.ahn.nl
2. Sonderingen en boringen uit het archief van IBA.
3. Waterstanden <http://legger.agv.nl/peilbuizen/peilbuizen.aspx>, peilbuizen, laatst bezocht d.d. 19-12-2018
4. Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Veiligheid Nederland in Kaart (VNIK), 'Overstromingsrisico Dijkkring 44 Kromme Rijn', december 2011
5. Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW) 2001 en NBW-actueel 2008
6. Gemeente Amsterdam, Leidingenkaart WGM 5.1, 2, e, d.d. 11-6-2015
7. Regenwaterknelpuntenkaart, Amsterdam Rainproof, maart 2017
8. WOLK, WaterOverLastKaart, Amsterdam Rainproof, Waternet, TAUW, 2017
9. GRP 2016-2021
10. Amsterdam Rainproof, [www. Rainproof.nl](http://www.Rainproof.nl)
11. Atlas Noordelijke IJ oever
12. Legger AGV, <http://waternet.maps.arcgis.com>, laatst bezocht d.d. 14-1-2019
13. Legger HHNK, <http://hhnk.webgispublisher.nl/?map=Legger-watereen-2018-vestiging>, laatst bezocht d.d. 14-1-2019
14. Legger HHNK, primaire waterkeringen, https://www.hhnk.nl/portaal/legger-primaire-waterkeringen_41460/, laatst bezocht d.d. 11-1-2019
15. HHNK, legger regionale waterkeringen, pag. 186, doorsnedeprofiel van dijk 32, DP4+50
16. Planadviseur Waternet 5.1, 2, e
17. Keur AGV 2017
18. Keurkaart AGV 2006 Regio Amsterdam, kaartregistratienummer IB 20070166, d.d. 19-06-2007.
19. Keur HHNK 2016
20. HHNK, Beleidsregels 'Compensatie verhardingstoename' en Alternatieve vormen van waterberging', 2015.
21. Topotijdreis, <https://www.topotijdreis.nl/>, laatst bezocht 15-1-2019
22. Watervisie Amsterdam 2040, <https://www.amsterdam.nl/bestuur-organisatie/volg-beleid/water-varen/>, laatst bezocht d.d. 16-1-2019
23. in situ tunnel, uitvoeringstekening constructietekening moot 29, d.d. 31-8-2005

Bijlagen

Bijlage 1 - Keurzones

De primaire waterkering in het plangebied Sixhaven dient in stand gehouden te worden uitgaande van doorsnede-profiel van dijk 32, DP₄₊₅₀ (rode lijn in Figuur B1.1) conform de legger van de primaire waterkeringen [15]. De waterkering heeft een minimale kruinhoogte van NAP+0,5 m over een minimale breedte van 3 m. Het talud van de waterkering is maximaal 1:3.



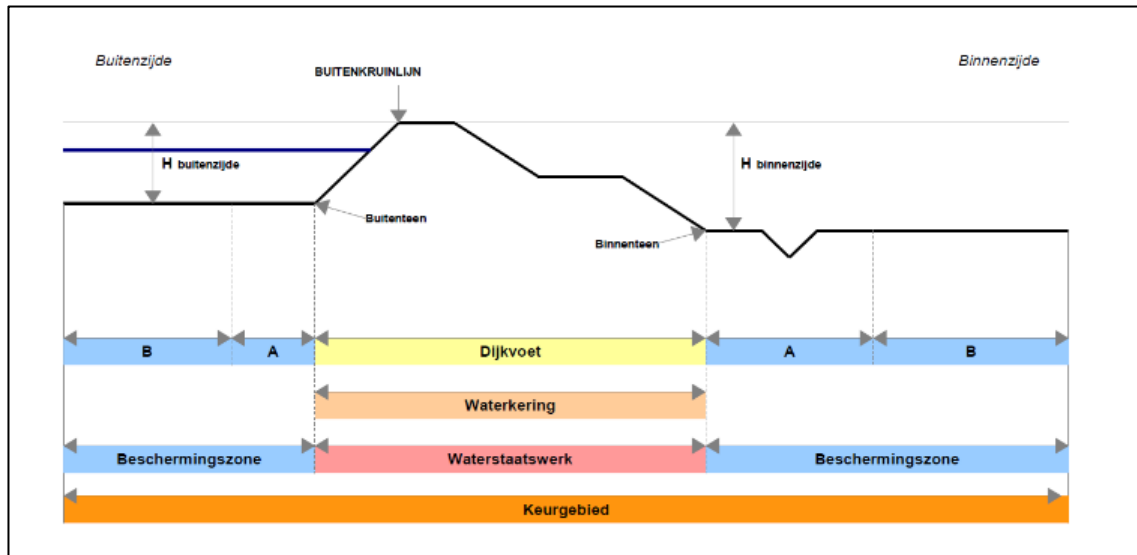
Figuur B1.1 Referentiekruinlijn primaire waterkering (donkerblauwe lijn) met (A/B)beschermingszones in groen.

De Keur HHNK

De Keur stelt gebods- en verbodsbepalingen voor die watersystemen, voor zover het hoogheemraadschap met de zorg voor die watersystemen of onderdelen daarvan is belast. Volgens artikel 3.2 van de Keur van HHNK is het verboden zonder watervergunning van het bestuur van het HHNK gebruik te maken van de Keurzones (zie figuur 2). In de huidige Keur 2016 geldt:

- In een waterstaatwerk gelden de meeste beperkingen en mag in principe niet worden gebouwd. Deze zone moet vrij blijven van objecten om de waterkering te kunnen inspecteren, onderhouden en zonodig verbeteren.
- Rondom een waterstaatwerk liggen aan weerszijden de beschermingszones A. Hier mag onder voorwaarden worden gebouwd, mits ondergrondse constructies buiten het profiel van de waterkering blijven. Drukleidingen zijn alleen toegestaan als de erosiekrater bij breuk buiten het keringsprofiel blijft; bomen alleen als de ontgrondingskuil bij omwaaien erbuiten blijft.

- Rondom de beschermingszones A liggen aan weerszijden de beschermingszones B. Hiervoor gelden weinig beperkingen.



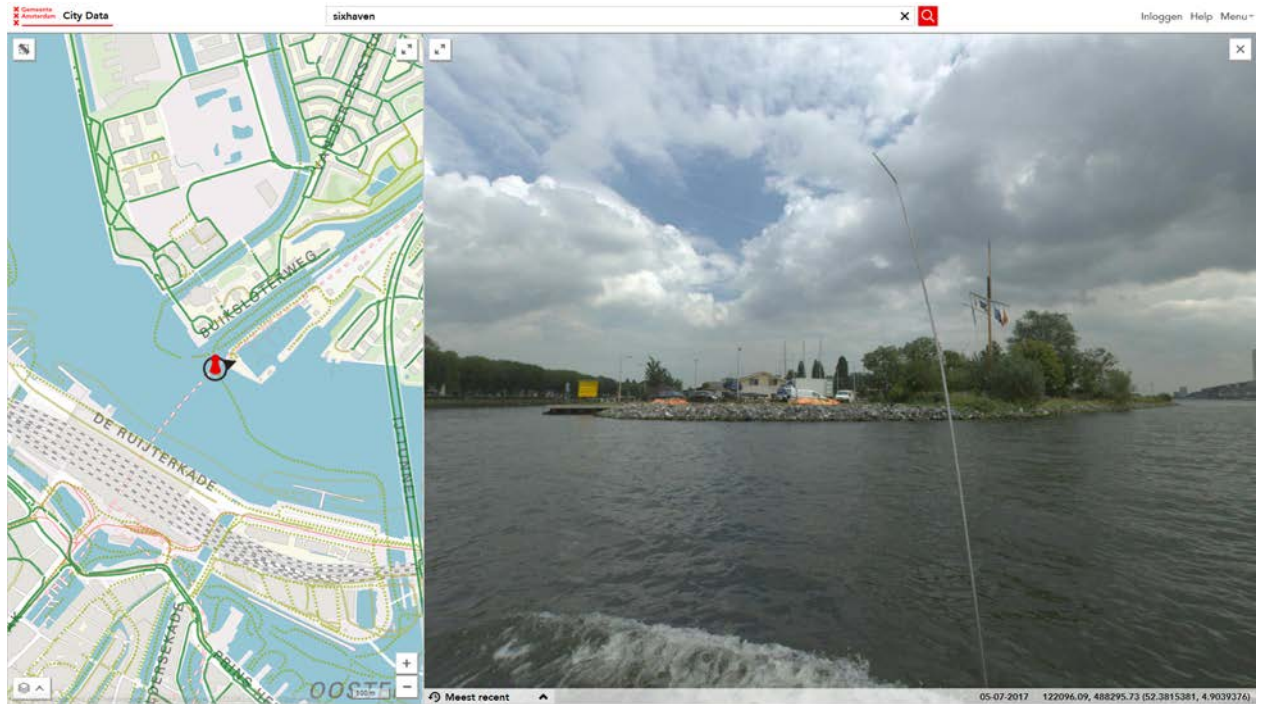
Figuur B1.2 Keurzones HHNK

Pvvr

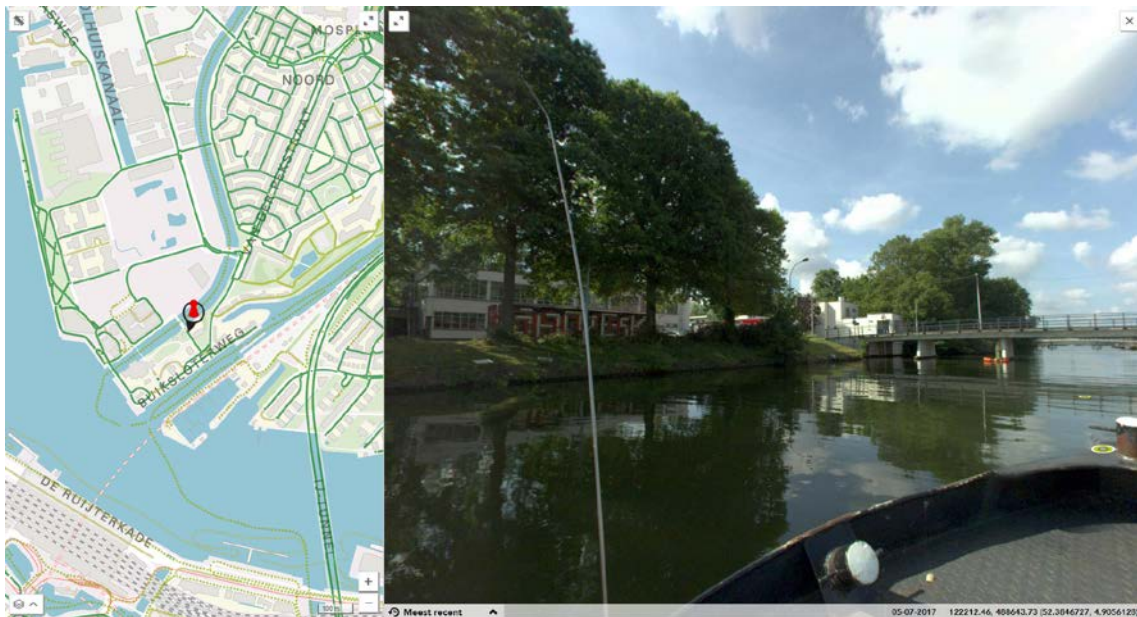
Het profiel van de vrije ruimte (Pvvr) is de ruimte die nodig is voor toekomstige dijkversterkingen. Het profiel van de vrije ruimte is boven de waterkering onbegrensd. In het profiel van de vrije ruimte mogen in principe geen werken worden geplaatst of behouden. Daarbij moet het waterschapsbestuur het belang van een profiel van vrije ruimte en daarmee het niet kunnen bebouwen van die gronden, zorgvuldig afwegen tegen de belangen van derden.

Eventueel aanwezige bomen en kabels en leidingen, ook als deze in de huidige situatie binnen het profiel van vrije ruimte aanwezig zijn, niet zonder meer mogen worden herbepplant of teruggelegd binnen het waterkeringprofiel, tenzij is aangetoond dat deze geen nadelige effect hebben op het waterkerend vermogen. HHNK heeft aangegeven dat in deze specifieke situatie het achterland hoger is dan de dijk en er geen bezwaren zijn tegen terugplaatsen van bomen en kabels en leidingen.

Bijlage 2 - Oevers



Figuur B2.1 Stortstenen oever op de kop van Jachthaven Sixhaven



Figuur B2.2 Oostoever van het Buiksloterkanaal zijn stortstenen oevers



Figuur B2.3 Oevers van de voorhaven van het Noordhollandsch Kanaal

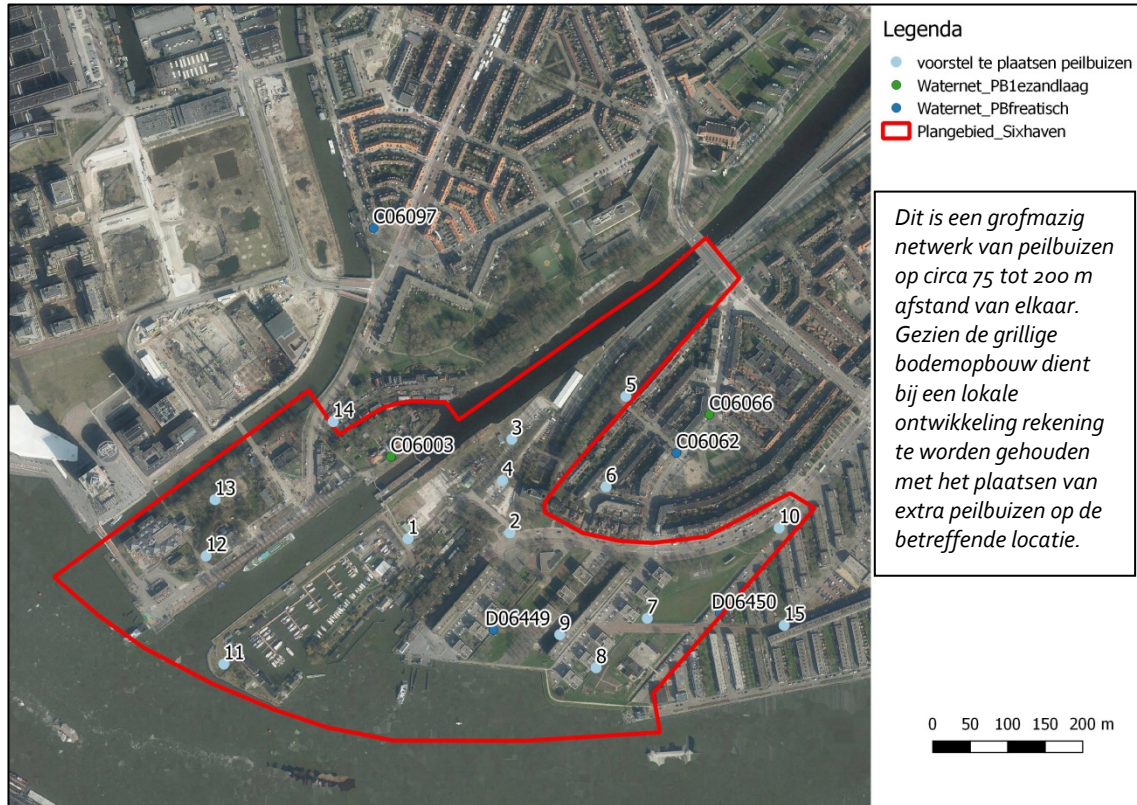


Figuur B2.4 Oever langs het IJ



Figuur B2.5 Oevers van de watergang Gedempt Insteekhaven

Bijlage 3 - Monitoringsplan

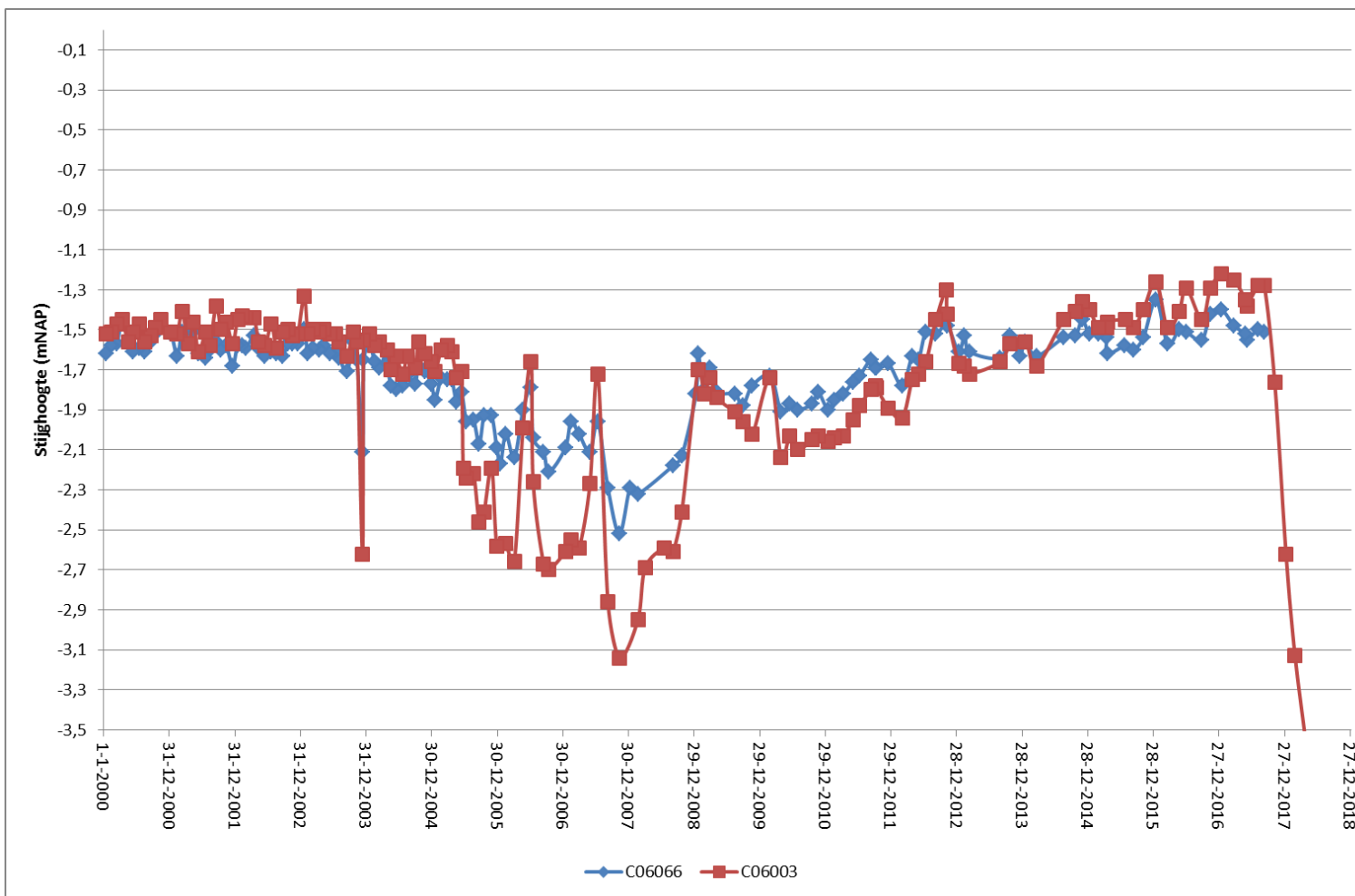


Figuur B3.1 Indicatief monitoringsplan freatische peilbuizen

Bijlage 4 - Stijghoogte

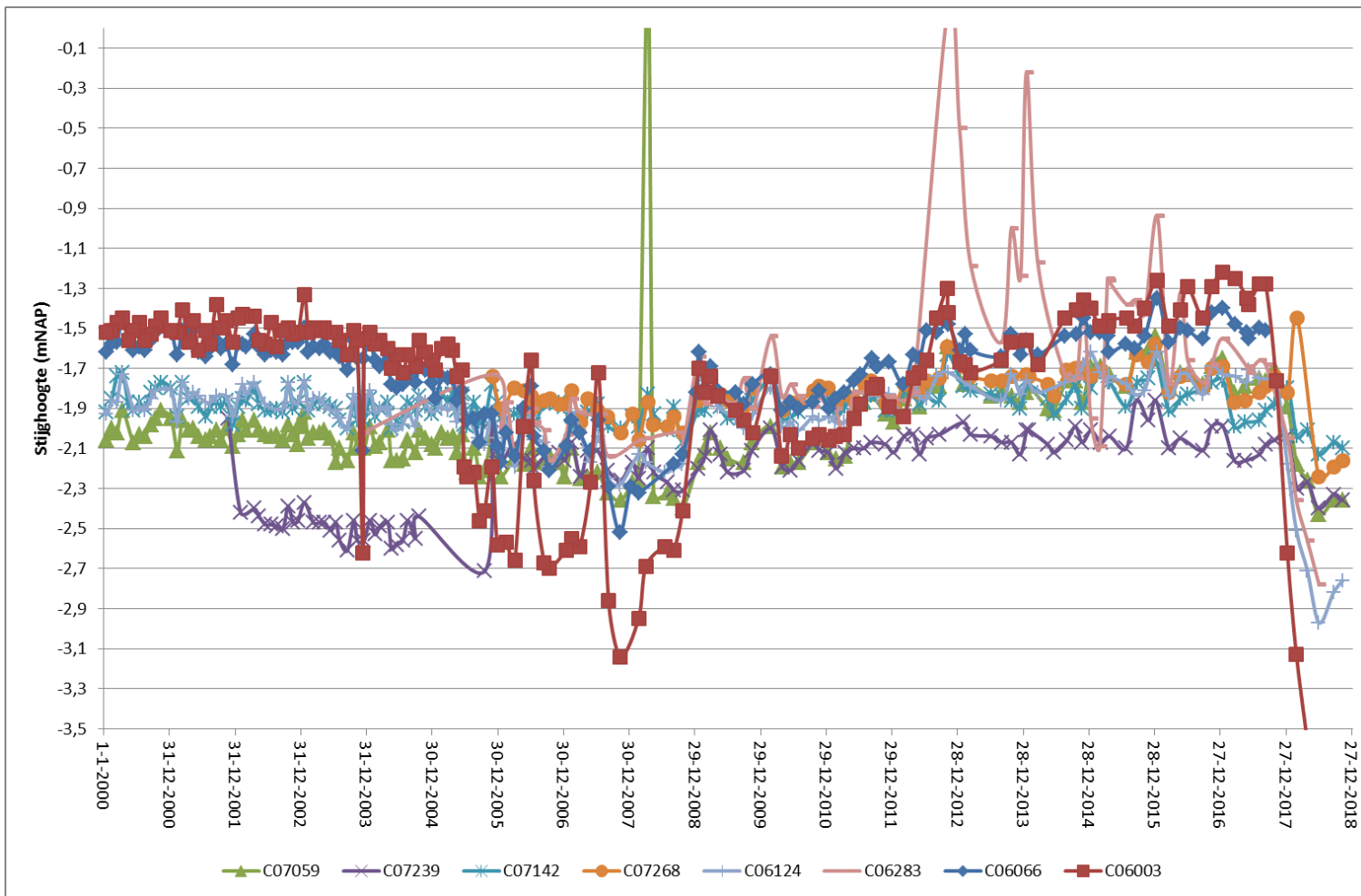


Figuur B4.1 Locatie peilbuizen in de omgeving met filterstelling in de 1^{ste} zandlaag



Figuur B4.2

Stijghoogtegrafieken nabij plangebied



Figuur B4.3 Stijghoogtegrafieken in de ruime omgeving van het plangebied