Transferanalyse Amsterdam Muiderpoort

NS Stations, Onderzoek
19 maart 2019
Concept 0.3

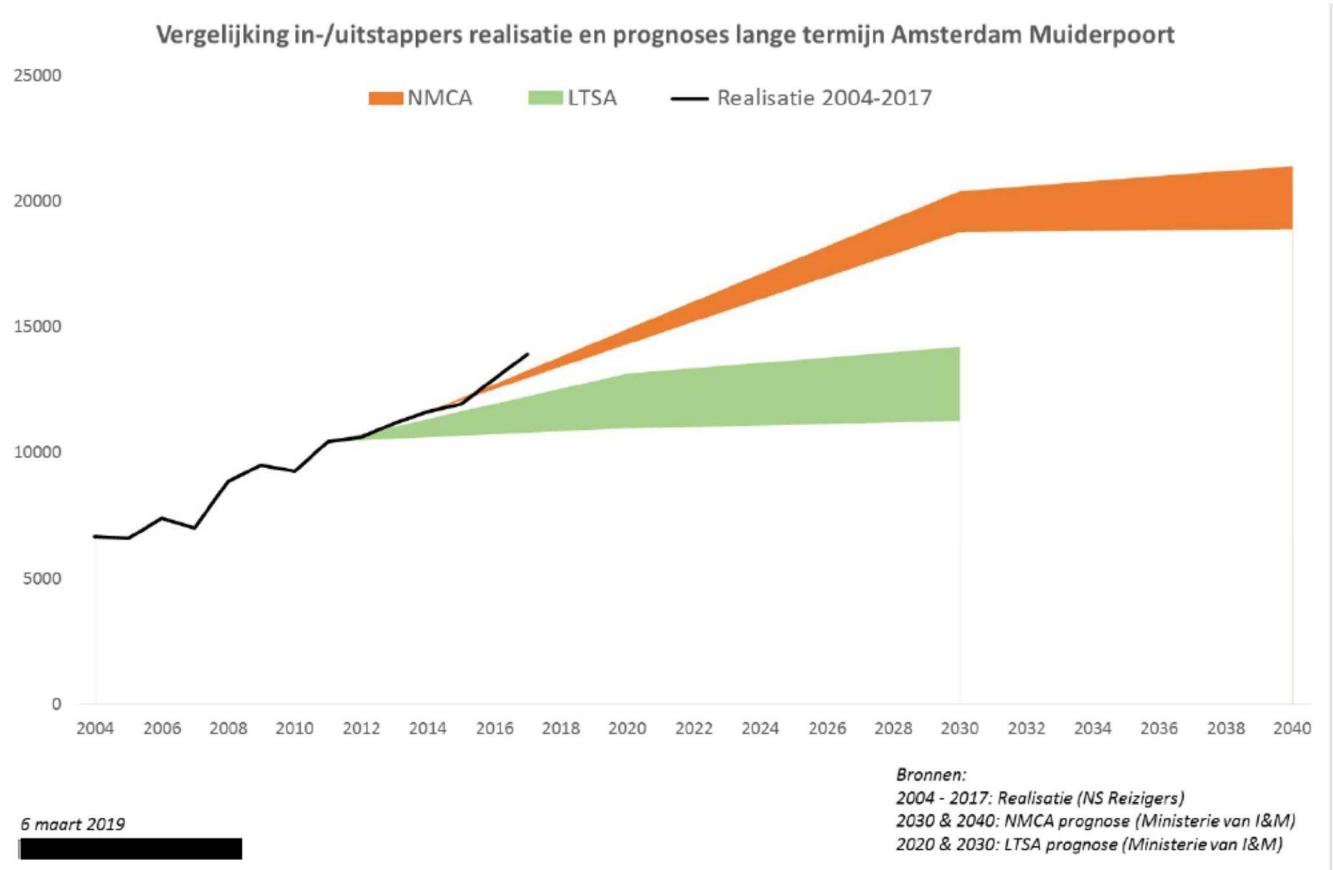
Dit document betreft een transferanalyse van station Amsterdam Muiderpoort. Als startpunt is het rapport van Moveres, *"Quickscan mogelijkheden oude opgangen station Muiderpoort" versie 0.5 (7 december 2018)* gebruikt. Eerst worden de uitgangspunten en analyses van dat rapport gereviewed.

Daarna wordt er op basis van andere uitgangspunten een alternatieve kwantitatieve analyse gedaan. Er wordt in deze analyse alleen gekeken naar de kwantitatieve eisen wat betref transfer. Zaken als sociale veiligheid worden in deze analyse buiten beschouwing gelaten.

1. Uitgangspunten studie Movares

Prognose cijfers:

In het rapport van Movares wordt gebruik gemaakt van verouderde LTSA prognoses. Amsterdam Muiderpoort is de laatste 10 jaar erg hard gegroeid. Van 2007 naar 2017 is het aantal in-/uitstappers verdubbeld van bijna 7000 naar bijna 14.000 in-/uitstappers. Daarmee zit Amsterdam Muiderpoort in 2017 al op het aantal in-/uitstappers wat in de LTSA was geprognotiseerd voor 2030 in het hoogste scenario, zie ook Figuur 1. Het hoge scenario van de NMCA prognose ligt met 20.366 in-/uitstappers in 2030 44% hoger dan de LTSA prognose.



Figuur 1: Realisatie in-/uitstappers lange termijn versus prognoses

Reizigersaantallen per trein

Er wordt door Movares uitgegaan van 3040 reizigers in het drukste spitsuur. Hoe dit getal berekend is vanuit de LTSA prognose is onbekend. Vervolgens wordt dit omgerekend naar gemiddeld 3040/8 = 380 reizigers per trein. Op Amsterdam Muiderpoort arriveren en vertrekken echter 16 treinen per uur, daarme zou dit uitkomen op 3040/16 = 190 reizigers per trein. Er is geen onderscheid gemaakt tussen in-/uitstappers. Ook is er niet gekeken naar gelijktijdigheden. Dit zijn beiden belangrijke nuances om een kwantitatieve beoordeling van de reizigersstromen te kunnen doen.

Minimale hoogte tunnel

Movares gaat uit van een afkeurnorm van de minimale tunnelhoogte van 2,30m wat ook de huidige hoogte is van de beide tunnels. De huidige norm is echter 2,60m, volgend uit de actualisatie van het Bouwbesluit (2012). Dit betreft de minimale hoogte zonder informatie elementen. Met deze elementen is de minimale hoogte 3,50m. Dit betekent dat alle varianten met twee tunnels boven elkaar afvallen. Door de twee tunnels samen te voegen tot één tunnel op het niveau van de stationshal ontstaat een tunnel met een hoogte van 3,75m.

2. In-/uitstappers op basis van NMCA (alternatieve uitgangspunten)

Om tot een inschatting te komen van het aantal in/uitstappers in de maatgevende treinen wordt gebruik gemaakt van een toedeling van NS Reizigers van de huidige dienstregeling. Deze aantallen worden generiek opgehoogd met de groeifactor van de NMCA prognose (hoog) voor 2030.

Het maatgevende uur op Amsterdam Muiderpoort is momenteel tussen 17:00 en 18:00 met op een gemiddelde werkdag 743 instappers en 832 uitstappers (op basis van toedeling NSR[1]). Vervolgens is gekeken naar gelijktijdigheden. 2x per uur treedt er een gelijktijdigheid op met alle vier de sporen. Vier treinen komen allemaal binnen 1 minuut aan op Amsterdam Muiderpoort. Deze gelijktijdigheid (17:44-17:45) wordt als maatgevend moment genomen. Onderstaand de gemiddelde aantallen in-/uitstappers per perron op dit maatgevende moment. Voor 2030 is een generieke groeifactor gebruikt van het station gebruikt.

	Instappers 2019	Uitstappers 2019	Instappers 2030	Uitstappers 2030	Inuit2030
Spoor 2+3	70	105	97	145	243
Spoor 8+9	102	135	141	186	327
Totaal gelijktijdig	**172**	**240**	**238**	**331**	**570**

Op dagniveau is het aantal instappers en uitstappers per perron ongeveer gelijk (52% op spoor 2-3, 48% op spoor 8-9). Op het maatgevende moment heeft spoor 8-9 echter het meeste in-/uitstappers tegelijkertijd. Omdat dit perron ook de smalste trap en tunnel heeft is dit perron maatgevend in verdere berekeningen betreffende de trap en tunnel.

[1] Bron: NS Reizigers, toedeling TRENO 1.2.0, Referentie 2019

3. Toepassing normen met berekend aantal in-/uitstappers (alternatieve uitgangspunten)

Omdat de treinen ook allemaal weer gelijktijdig vertrekken zijn vrijwel alle instappers al op het perron. Voor de breedte van de tunnel en de trap wordt daarom gekeken naar de uitstappers. Wel wordt rekening gehouden met een minimale tegenstroom (late reizigers die toch hun trein nog willen halen). De uitstappers zullen allemaal vrijwel gelijktijdig op de twee perrons aankomen. Spoor 8/9 heeft het meeste aantal in-/uitstappers en de smalste trap en tunnel. Daarmee is spoor 8/9 de maatgevende locatie en wordt hieronder verder gerekend met spoor 8/9. Onderstaand wordt de verwerkingscapaciteit berekend van de trap en de tunnel. Eerst door gebruik te maken van de huidige ontwerpnorm, daarna door gebruik te maken van de nieuw ontwikkelde VRT-norm.

Capaciteit volgens ontwerp- en beheernorm

De afmetingen van de trap zijn onbekend. Aangenomen wordt dat de trappen even breed zijn als de tunnels. Wel wordt rekening gehouden met een leuning van 20cm aan beide zijdes. Dit resulteert in een netto trap breedte van 3,0m.

Ontwerp- en beheernorm trap

In de ontwerpnorm wordt uitgegaan van een capaciteit van 38 personen/m/minuut. Rekening houdend met een toeslag voor tegenstroom resulteert dit in een trapcapaciteit voor tunnel 2 (spoor 8/9) = (3,4m - 2*0,20m - 0,60m) *38 personen/m/min = 91 personen/minuut. Met de maatgevende aantallen uitstappers levert dit de volgende verwerkingstijd op voor de trap, op het maatgevende moment: 186 personen/ 91 personen/minuut **= 123 seconde volgens de ontwerpnorm.**

In de beheernorm wordt uitgegaan van een capaciteit van 56 personen/m/minuut. Dit resulteert in een verwerkingstijd van 186 personen/ 134 personen/minuut **= 83 seconde volgens de beheernorm.**

De trappen zijn gesitueerd op de kop van het perron. Reizigers komen daardoor niet allemaal tegelijk bij de trap aan. Hierdoor is de wachttijd per reiziger korter.

Ontwerp- en beheernorm tunnel

De normen voor minimale breedte horizontale loopverbinding worden niet helemaal correct toegepast in het rapport van Movares. Er wordt uitgegaan van een minimale breedte van 3,80m. De minimale breedte is echter tenminste 2,40m.

Uitgaande van een toeslag voor (minimale) tegenstroom en schrikruimte bij beide wanden resulteert dit in de volgende tunnelcapaciteit voor tunnel 2 (spoor 8/9): (3,4m – 0, 60m - 0,40m - 0,40m) *41 personen/m/min = **82 personen/minuut volgens de ontwerpnorm**.

In de beheernorm wordt uitgegaan van een capaciteit van 66 personen/minuut. Dit resulteert in een tunnelcapaciteit van **132 personen/minuut volgens de beheernorm**

De tunnelcapaciteit ligt in de ontwerpnorm iets lager dan de trapcapaciteit waardoor er in theorie een opstopping in de tunnel zou kunnen ontstaan. Dit is in de praktijk echter niet waarschijnlijk, er is gerekend met in totaal 1,4m (van in totaal 3,4m) schrikruimte + ruimte voor de tegenstroom. In de praktijk zal een deel van deze ruimte ook door reizigers gebruikt worden, waardoor de trap de maatgevende locatie blijft.

Omdat Amsterdam Muiderpoort een bestaand station is, is het verdedigbaar uit te gaan van de beheernorm. Hierbij is de verwachting dat de capaciteit van de trap en de tunnel in de reguliere situatie toereikend is.

Capaciteit volgens VRT-norm

De afgelopen jaren heeft ProRail in samenwerking met NS Stations nieuwe transfernormen ontwikkeld in het project Vertering Regelgeving Transfer (VRT). Dit is de meest recente methodiek, gebaseerd op recente wetenschappelijke inzichten. Het betreft nog niet de vigerende regelgeving, wel zijn de beleidsdocumenten voor horizontale en verticale loopverbindingen formeel vastgesteld. Daarom wordt hieronder ook de trap- en tunnelcapaciteit berekend volgens de VRT-norm.

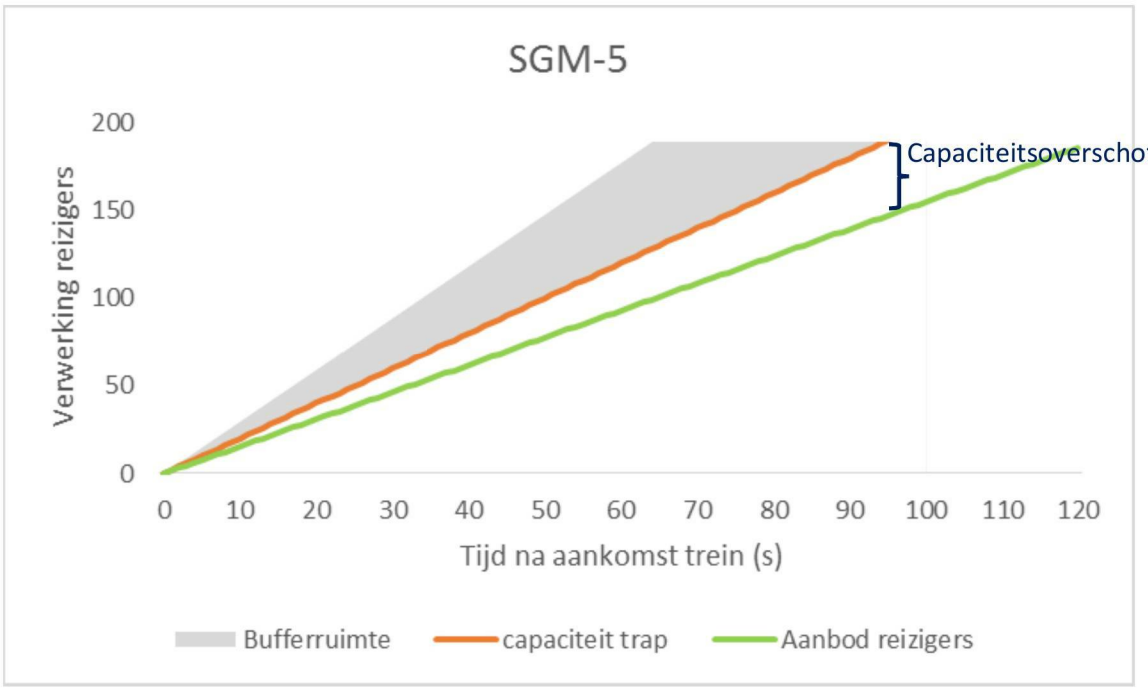
De rekencapaciteit voor de trap (spoor 8/9) volgens de VRT-norm is: = 3,0m *40 personen/m/min = 120 personen/minuut.

De tunnelcapaciteit (tunnel 2) volgens de VRT-norm is (3,4m - 0,40m - 0,40m) *42 personen/m/min = 109 personen/minuut (comfortgrens). De tunnelcapaciteit ligt weer iets lager dan de trapcapaciteit, echter is ook hier de verwachting dat er in de praktijk geen opstopping de tunnel ontstaat vanwege ruime schrikruimtes en de trap de maatgevende locatie blijft.

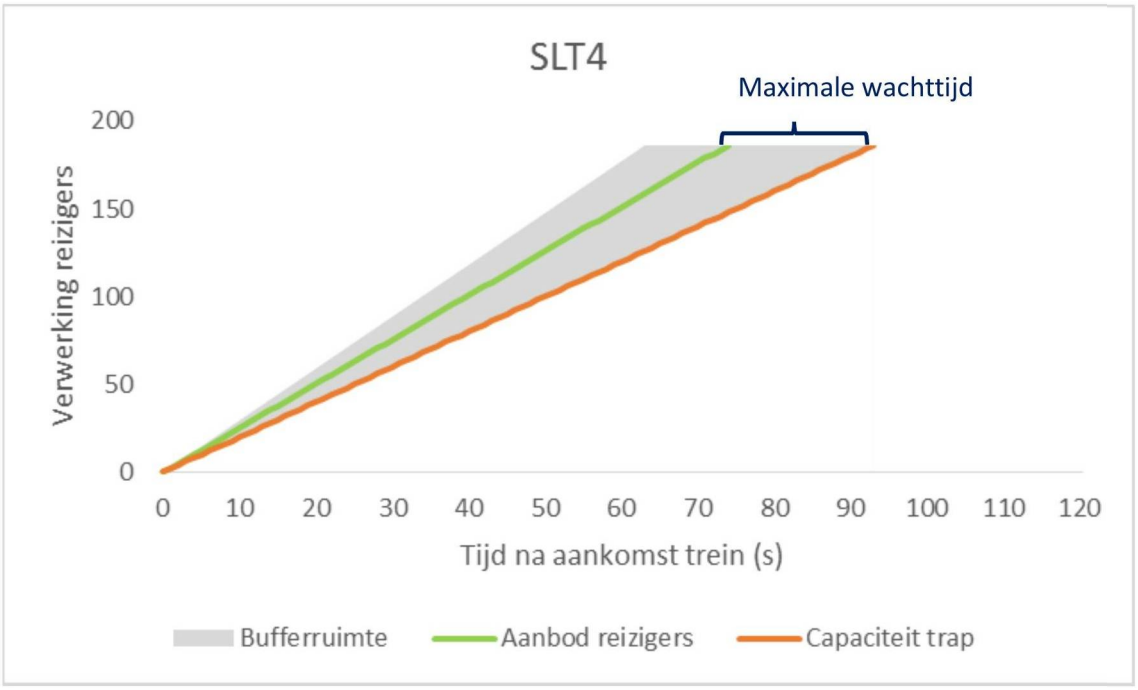
De verwerkingstijd van de trap is 186 uitstappers / 120 uitstappers/minuut = **93 seconde**

Om de maximale wachttijd te bepalen wordt er gekeken naar het verschil in looptijd tussen de eerste en de laatste reiziger. Er wordt, conform VRT-norm aangenomen dat de loopsnelheid van een reiziger 1,3m/s is. Verder wordt aangenomen dat de laatste uitstapper 20 seconde na de eerste uitstapper is uitgestapt. Vervolgens bepaalt de treinlengte het tijdsverschil in aankomst bij de trap tussen de eerste en de laatste reiziger. In de reguliere situatie (SGM-5, lengte 130m) betekent dit dat alle 186 reizigers bij de trap zijn in (130m / 1.3m/s) + 20s = 120s. De trap kan in twee minuten echter 2*3*40=240 reizigers verwerken, dus er ontstaat geen wachtrij. Dit is visueel weergegeven in Figuur 2.

In het geval dat er een zeer korte trein ingezet zou worden (SLT-4, lengte 70m) zijn alle reizigers bij de trap in (70m / 1.3m/s) + 20s = 74s. De trap heeft alle reizigers in 93s (186/120) verwerkt. Dit betekent dat de maximale wachttijd in deze situatie 93s-74s = 19 seconde zou bedragen. De comfortgrens volgens de VRT-norm ligt bij een vertraging van 30 seconde. Zelfs in het geval van inzet van een SLT-4 blijft de vertraging dus nog onder de comfortgrens. Deze maximale wachttijd is weergegeven in Figuur 3. Het horizontale verschil tussen de oranje lijn (aanbod reizigers) en de groene lijn (capaciteit trap) geeft de maximale wachttijd weer. Er is te zien dat zelfs met een SLT-4 de vertraging binnen de toegestane marges blijft (grijze vlak).



Figuur 2: Trapcapaciteit en verwerking reizigers bij inzet SGM-5



Figuur 3: Trapcapaciteit en verwerking reizigers bij inzet SLT-4

Samenkomst stromen in stationshal

De tunnelstromen komen in verschillende varianten op een kruising samen. Kruisende stromen zullen de capaciteit verder naar beneden brengen. In de varianten waarin de stromen van beide perrons via één van de twee doorgangen afgevoerd moet worden zullen hier zeker opstoppingen ontstaan. Echter zijn er twee doorgangen beschikbaar, wanneer deze allebei gebruikt worden is er waarschijnlijk voldoende ruimte om de stromen af te wikkelen. Dit vergt nadere analyse en detaillering.

4. Conclusies

Op basis van de NMCA prognose 2030 in combinatie met de huidige dienstregeling is het maatgevende moment bepaald. Op dit moment komen vier treinen tegelijkertijd aan in de spits. De maatgevende locatie betreft spoor 8-9. Dit perron heeft de meeste uitstappers en de smalste trap en tunnel.

Het is de verwachting dat in een reguliere situatie de capaciteit van de trap en de tunnel toereikend is voor het aantal uitstappers. Wanneer er met korter materieel gereden wordt kan er enige wachtrij ontstaan, echter valt deze wachtrij onder de comfortgrens (VRT).

Uitgaande van de transfer lijkt het daarmee mogelijk om station Amsterdam Muiderpoort via het stationsgebouw en de tunnels te ontsluiten. Andere aspecten zoals sociale veiligheid zijn buiten beschouwing gelaten.