

Capaciteitsvergrotingsplan Utrecht Centraal Transferknelpunt perron 3 (spoor 5/7)

Van ProRail, Vervoersanalyse en Capaciteitsontwikkeling
Auteurs Ilka Vaatstra, Elena Ruseva

Kenmerk K20170020-53433699-50
Versie 2.0
Datum 5 december 2017

Status Definitief

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	3
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Proces capaciteitsanalyse en -vergrotingsplan	7
1.3 Werkwijze en leeswijzer	7
2 Probleemanalyse	9
2.1 Situatiebeschrijving	9
2.2 Transferanalyse	10
3 Referentiegegevens	13
3.1 Ontwerpbesluiten	13
3.2 Uitgangspunten	13
3.3 Stakeholders	14
4 Uitwerking oplossingsrichtingen	15
4.1 Verbreden van perron 5/7 door verleggen van spoor 5	15
4.2 Verplaatsen van de stijgpunten en verwijderen obstakels	17
4.3 Overzicht alternatieven	18
5 Afweging alternatieven	20
6 Conclusies & aanbevelingen	21
Bijlage 1 Wet- en regelgeving	23
Bijlage 2 Resultaten Simulatie	24
Bijlage 3 Bijstuurscenarios DSSU	29
Bijlage 4 Trade-off Matrix	30
Bijlage 5 Overzicht onderliggende rapportages	32

Managementsamenvatting

In 2015 heeft ProRail Stations kenbaar gemaakt zich zorgen te maken over de veiligheid van de reizigers op perron 5/7, langs perronspoor 5, te Utrecht Centraal. Het perron is te krap en de drukte begint hier onacceptabele vormen aan te nemen, waardoor mensen gedwongen te dicht bij de perronrand lopen en wachten. Deze situatie, beschikbare perronbreedte in combinatie met huidige reizigersaantallen, voldoet niet aan de zogenaamde afkeurnorm. Daarom heeft ProRail een overbelastverklaring van dit perron afgegeven in december 2016.

In juni 2017 is de capaciteitsanalyse Utrecht Centraal [5] gepubliceerd. Deze bevestigde het geconstateerde knelpunt en wees uit dat het niet in de verwachting ligt dat geplande dienstregelingswijzigingen hier verandering in zullen brengen. In de capaciteitsanalyse is een groot aantal mogelijke oplossingen onderzocht en beoordeeld op oplossend vermogen. Op basis daarvan is besloten om een tweetal kansrijke oplossingsrichtingen in voorliggend capaciteitsvergrotingsplan uit te werken:

1. Verbreden van het perron onder de plaat door verleggen van spoor 5.
2. Verplaatsen van de stijgpunten en verwijderen obstakels.

Deze twee oplossingsrichtingen zijn als vier alternatieven uitgewerkt en vergeleken met twee referentiescenario's (geen fysieke maatregelen, crowd control):

Referentie 0	Geen maatregelen
Referentie 0+	Toepassen crowd control
Alternatief 1a	Verbreding van perron 3 zonder compensatie functionaliteit spoor 4
Alternatief 1b	Verbreding van perron 3 met compensatie functionaliteit spoor 4
Alternatief 2a	Verplaatsen stijgpunten en verwijderen obstakels (incl. wandschijf KTT)
Alternatief 2b	Verplaatsen stijgpunten en verwijderen obstakels (excl. wandschijf KTT)

Op basis van de nadere uitwerking en toetsing van deze oplossingsrichtingen komt ProRail in dit Capaciteitsvergrotingsplan tot de volgende conclusies:

Referentie 0 /0+: geen maatregelen/ crowd control

- Bij handhaving van de huidige situatie¹ worden op alle perrondelen onder de plaat zowel in de loop-, stuw- en veiligheidszone diverse normen overschreden. Metingen hebben uitgewezen dat dit leidt tot gevaarlijke situaties in relatie tot de perronrand. Omdat de transferveiligheid in het geding is, worden nu concrete plannen door ProRail en NS samen gemaakt om op korte termijn crowd control in te zetten. Dit is op langere termijn geen kosteneffectieve oplossing.

Alternatief 1a en 1b: verbreding van perron 3 met/zonder compensatie functionaliteit spoor 4

- Verbreding van perron 5/7, spoor 5-zijde (alternatief 1a en 1b) biedt voor de periode t/m 2030 voldoende oplossend vermogen en is goedkoper dan het referentiescenario met crowd control (0+ alternatief).
 - Deze verbreding lijkt op basis van de huidige informatie technisch maakbaar, maar voldoet niet aan de minimaal toegestane boogstraal langs een perron (de boog is krappere dan toegestaan).

¹ Met uitzondering van de reeds geplande maatregelen (zie §2.1)

- Er lijkt nog een optimalisatie van het ontwerp mogelijk (in precieze ligging van spoor 4 en verbreding perron 3 spoor 5 -zijde), met behoud van oplossend vermogen. Tevens is de verlenging van perron 2 aan de noordzijde in deze alternatieven opgenomen. Deze biedt ruimte om de optimale verhouding te zoeken tussen de mate van verbreding van perron 3 met behoud van oplossend vermogen, een acceptabele boogstraal van spoor 5 en de lengte van spoor 4.
- Verbreding gaat ten koste van perronspoorcapaciteit op (buurt-)spoor 4 (van 360m fysieke lengte nu naar circa 220m). Door perron 2 aan de noordzijde te verlengen kan een fysieke lengte van spoor 4 ongeveer 250m behaald worden.
- Het inkorten van spoor 4 tot circa 250m fysieke lengte heeft als effect:
 - Incidentele bijsturing met lange Intercity's is niet meer mogelijk. Deze functionaliteit maakt echter geen onderdeel uit van huidige bijstuurafspraken.
 - Sprinters langer dan 240m kunnen in de toekomst niet op dit spoor worden gefaciliteerd (flexibiliteit voor toekomstige dienstregeling). NSR geeft aan te verwachten in de nabije toekomst treinen van circa 270m in te moeten zetten om capaciteitsknelpunten te voorkomen.
- Het verlies aan perronspoorcapaciteit bij spoor 4 kan worden gecompenseerd door het verlengen van perronspoor 1 (alternatief 1b).

Alternatief 2a: verplaatsen van de stijgpunten en verwijderen obstakels

- Verplaatsen van stijgpunten en verwijderen van alle obstakels (alternatief 2a) biedt net voldoende oplossend vermogen voor de periode t/m 2030 en lijkt technisch maakbaar.
 - De situatie op perrondelen aan de noordzijde voldoet maar net aan de beheernorm. Dat maakt deze oplossing minder toekomstvast dan 1a/1b.
 - Aanpassing van de wandschijf van de Katreine Toren (KTT) is technisch complex en constructief risicovol. Weinig bouwtekeningen zijn beschikbaar. Ook zijn weinig berekeningen uit de voorbereiding van de bouw bekend.
 - Voor aanpassing van genoemde wandschijf en het verwijderen van het noodtrappenhuis is medewerking van de eigenaars nodig. Het komen tot overeenstemming met de eigenaar van de Katreine Toren wordt als risico gezien, dat tot langdurige (juridische) discussies kan leiden.
 - Dit is verreweg de duurste oplossing, mede door het raken van commerciële ruimten waarvoor compensatie nodig is. Hierdoor zijn de kosten ruim hoger dan in het 0+ alternatief.

Alternatief 2b: op perron verplaatsen stijgpunten en verwijderen obstakels (exclusief wandschijf Katrijnetoren)

Aanvullend op toelichting op alternatief 2a:

- Bij dit alternatief blijft er naast de wandschijf sprake van een knelpunt voor wat betreft de perronveiligheid. In dit geval blijft een (beperkte, maar wel structurele) inzet van crowd control nodig om de transferveiligheid te kunnen waarborgen.
- Gezien dit geringe oplossend vermogen wordt dit alternatief niet als kansrijk voor verdere uitwerking gezien.

Onderstaande trade-off matrix geeft een overzicht van de verschillende alternatieven met voor- en nadelen:

Goed	Voldoende	Matig	Slecht
------	-----------	-------	--------

TRADE OFF MATRIX OPHEFFEN TRANSFERKNELPUNT UTRECHT PERRON 3						
	Referentie (0) <i>Geen maatregelen</i>	Referentie (0+) <i>Toepassen crowd control</i>	Alternatief 1a <i>Verbreding van perron 3 zonder compensatie functionaliteit spoor 4</i>	Alternatief 1b <i>Verbreding van perron 3 met compensatie functionaliteit spoor 4</i>	Alternatief 2a <i>Verplaatsen stijpunten en verwijderen obstakels (incl wandschijf KTT)</i>	Alternatief 2b <i>Verplaatsen stijpunten en verwijderen obstakels (excl wandschijf KTT)</i>
Kritische functionele eisen						
<i>Transferveiligheid</i>	Overschrijden van diverse normen ProRail, zowel in de loopstuw acht- en veiligheidszone, op alle perrondelen onder de plaat.	Overschrijden van diverse normen ProRail, zowel in de loopstuw acht- en veiligheidszone, op alle perrondelen onder de plaat.	Voldoet	Bij bijsturing transferknelpunt op perron 1	Aan noordzijde blijft het krap tov beheernorm. Reizigers komen mogelijk nog steeds in veiligheidszone. Weinig ruimte voor groei.	Overschrijden van diverse normen ProRail, zowel in de loopstuw acht- en veiligheidszone, langs wandschijf (17m).
<i>Spoorlay-out</i>	geen effect	geen effect	voldoet aan uitzonderingsw aarde, niet aan boogstraaleis; optimalisatie mogelijk	voldoet aan uitzonderingsw aarde, niet aan boogstraaleis; optimalisatie mogelijk	geen effect	geen effect
<i>Spoorfunctionaliteit</i>	geen effect	geen effect	Spoor 4 w ordt ingekort van 360m tot 250m fysieke lengte (vergelijkbare lengte als sporen 1 t/m 3).*	compensatie spoorfunctionaliteit spoor 4 bij spoor 1 (verlengen tot 270m nuttig).	geen effect	geen effect
Kritische aspecteisen						
<i>Commerciële ruimte</i>	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect	Commerciële ruimte naast roltrap ZZ en trap N w ordt geraakt	Commerciële ruimte naast trap N w ordt geraakt
<i>Sociale veiligheid</i>	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect
<i>Bouwhinder</i>	geen effect	geen effect	Grote buitendienststelling nodig	Grote buitendienststelling nodig, meer dan bij 1a	Grote buitendienststelling nodig	Beperkte buitendienststelling nodig
<i>Onderhoud-baarheid</i>	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect

Doorlooptijd						
Investeringskosten			4,2	6,0	15,4	8,6
Operationele kosten (inzetten crowd control)		0,75 - 1 mln/jaar	><	><	><	0,3 - 0.5 mln/jaar
Totale kosten (mln)* (excl risico's)		6-8 mln (10 jaar)	4,2	6,0	15,4	11,6-12,6

* Incidentele bijsturing met lange Intercity's niet meer mogelijk (geen onderdeel bijstuurafspraken).

* Langere Sprinters dan 220m kunnen in de toekomst niet op dit spoor w orden gefaciliteerd (flexibiliteit voor toekomstige dienstregeling).

** Genoemde bedragen zijn exclusief BTW en prijspeil 2017. Disclaimer: gezien het uitwerkingsniveau zijn de bedragen alleen geschikt als referentie voor de keuze van het voorkeursalternatief.

Advies

Op basis van de weging van de alternatieven op feitelijke informatie, met name kijkend naar het oplossend vermogen voor het transferveiligheidsknelpunt, dat zich nu al dagelijks voordoet en in de toekomst toeneemt, adviseert ProRail verder te gaan met het verbreden van perron 5/7, spoor 5 zijde, met compensatie voor de lengte van spoor 4 (alternatief 1b).

Dit alternatief 1b:

- Biedt afdoende oplossend vermogen voor bestaande veiligheidsrisico's in de transfer en doorgroeiruimte voor de periode na 2030
- Biedt ruim meer transfercapaciteitswinst dan de alternatieven 2a en 2b.
- Dat maakt dit alternatief met betrekking tot transferveiligheid meer toekomstvast dan alternatieven 2a en 2b.
- Kent de beste verhouding tussen kosten en baten (oplossend vermogen en toekomstvastheid).
- Lijkt maakbaar op basis van de huidige informatie. Het verkrijgen van dispensatie voor de toe te passen boogstraal is een risico.
- Kosteninschatting: 6 miljoen euro (probabilistische investeringskosten, prijspeil 2017, exclusief BTW, gemiddelde (Mu-waarde)).
- Inschatting doorlooptijd na besluitvorming voorkeursalternatief en beschikbaar stellen financiën wordt grof geschat op niet minder dan 3,5 jaar. Bij vervolg van dit project, zal een detailplanning opgesteld worden.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2015 heeft ProRail kenbaar gemaakt zich zorgen te maken over de situatie op perron 5/7, spoor 5-zijde, te Utrecht Centraal. Met behulp van een loopstroomsimulatie [1] is aannemelijk gemaakt dat de verwachte drukte hier onacceptabele vormen aanneemt en dat het niet in de verwachting ligt dat geplande dienstregelingswijzigingen hier verandering in zullen brengen.

Naar aanleiding van dit resultaat is onderzoek gedaan naar mogelijke oplossingen voor dit transferknelpunt [2] en is het principe besluit genomen tot het nemen van een aantal korte termijn maatregelen [3].

ProRail heeft in december 2016 een overbelastverklaring nabije toekomst afgegeven voor Utrecht, spoor 5 [4].

1.2 Proces capaciteitsanalyse en -vergrotingsplan

Op basis van een overbelastverklaring voert ProRail Vervoersanalyse & Capaciteitsontwikkeling capaciteitsanalyses en capaciteitsvergrotingsplannen uit.

Het doel van de capaciteitsanalyse is te onderzoeken of er kansrijke oplossingsrichtingen zijn om het capaciteitsknelpunt op te lossen. Het capaciteitsvergrotingsplan onderzoekt de kansrijke oplossingsrichtingen op haalbaarheid en wordt afgerond met een besluit over de eventueel te nemen maatregelen. Deze procedure is vastgelegd in de Europese richtlijn 2012/34 artikel 50 en 512001/14, artikel 25 en 26 . (zie bijlage 1).



Figuur 1 Schematische weergave werkwijze

1.3 Werkwijze en leeswijzer

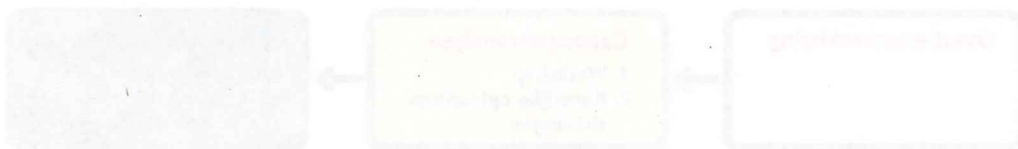
In juni 2017 is de capaciteitsanalyse Utrecht centraal [5] gepubliceerd. Deze bevestigde het beeld uit de eerdere verkenning, waarbij een logistieke oplossing niet voor de hand ligt en een inframaatregel nodig is om het knelpunt op te lossen. Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van het voorliggende probleem zoals reeds vastgesteld in de capaciteitsanalyse, aangevuld met een analyse van de situatie zonder maatregelen in 2030.

In de capaciteitsanalyse is vervolgens een groot aantal mogelijke oplossingen onderzocht en beoordeeld op oplossend vermogen. Op basis daarvan is besloten om een tweetal kansrijke oplossingsrichtingen in voorliggend capaciteitsvergrotingsplan nader uit te werken. Hoofdstuk 3 geeft onder meer de uitgangspunten en ontwerpbesluiten die de basis vormen voor deze nadere uitwerking².

² De ontbrekendes chakel in dit onderzoek zijn de eisen en wensen waaraan een mogelijke oplossing moet voldoen, de zgn. klanteisen (CRS). De eisen en wensen dienen als basis bij de beoordeling van mogelijke oplossingen. Omdat het onderzoek al in een vergevorderd stadium is, is er voor gekozen in deze fase geen CRS op te stellen, maar te volstaan met het vastleggen van de uitgangspunten en ontwerpbesluiten.

De nadere uitwerking van de kansrijke oplossingsrichtingen is vastgelegd in een aanvullende rapportage [6]. Het oplossend vermogen van deze oplossingen is daarnaast middels simulaties nader onderzocht [7]. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de resultaten van beide onderzoeken.

Tot slot zijn de verschillende alternatieven tegen elkaar afgewogen wat leidt tot de conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 5.



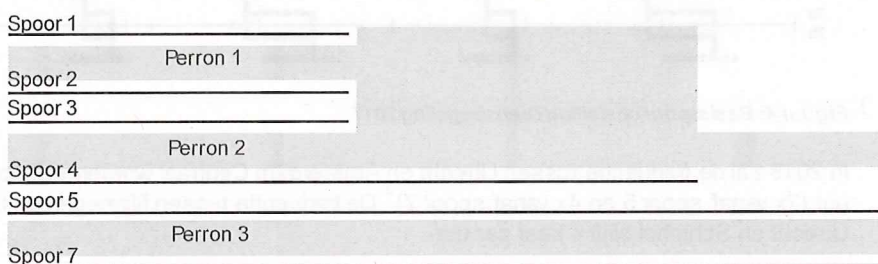
2 Probleemanalyse

Deze probleemanalyse richt zich op perron 5/7 (spoor 5-zijde) te Utrecht Centraal. Eerst beschrijven we de aanwezige situatie en verwachte ontwikkelingen voor wat betreft infrastructuur en gebruik (§2.1), daarna de gevolgen hiervan voor de transfer (§2.2).

2.1 Situatiebeschrijving

Infrastructuur

Perron 5/7 betreft het derde eilandperron te Utrecht Centraal, tussen de sporen 5 en 7.



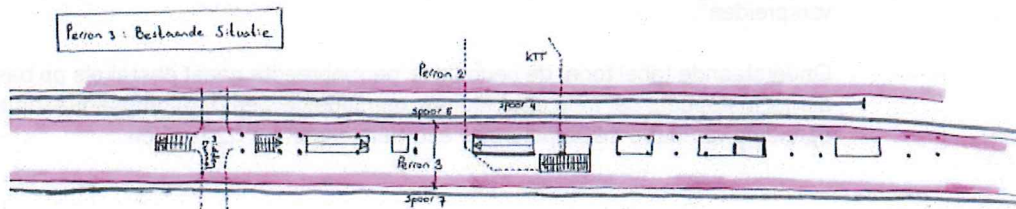
Figuur 2: Schematische weergave eerste drie eilandperrons te Utrecht Centraal

Doordat in het verleden spoor 6 is opgeheven is perron 5/7 redelijk breed, met een totale breedte van circa 16 meter. Alle stijgpunten en overige aanwezige objecten liggen echter excentrisch in het perron. Hierdoor bedraagt de afstand van de stijgpunten tot aan de perronrand aan spoor 5-zijde slechts 2,9 meter.

Verder wordt perron 5/7 gekenmerkt door de aanwezigheid van een groot aantal obstakels, met name op de zuidelijke helft van het perron. Naast de stijgpunten richting de hal staan hier vluchtrappen en steunpunten van de Katreinetoren (KTT) en Laag Katreine (LKT), diverse perrongebouwen en wachruimtes.

Om meer ruimte op het perron te realiseren heeft de Directie Stations van ProRail besloten de volgende maatregelen uit te voeren³:

1. Het verwijderen van de overdekte wachruimte zuidzijde
2. Het verwijderen van de ruimte van de perronopzichter
3. Het versmallen van de trap naar de middentunnel

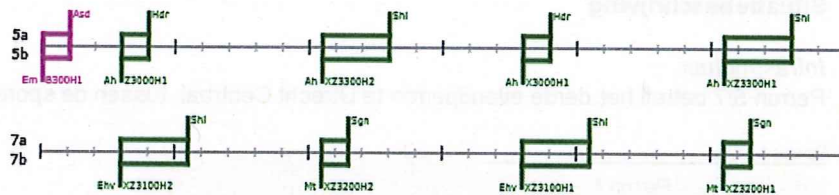


Figuur 3: Schematische weergave bestaande transferinfrastructuur perron 5/7 (na geplande aanpassingen)

³ Deze maatregelen zijn inmiddels uitgevoerd, gefinancierd uit de Beheergelden.

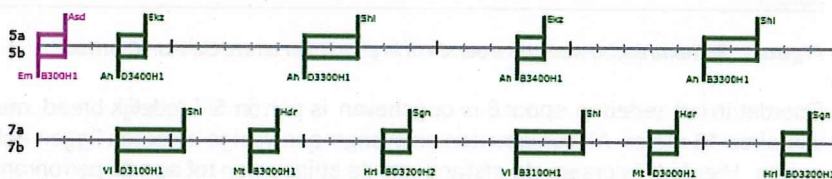
Treindienst

In 2017 halteren op spoor 5 te Utrecht Centraal 4 keer per uur de Intercity's tussen Nijmegen en Amsterdam Centraal/ Schiphol. Ook halteert hier de ICE richting Amsterdam Centraal (1/ 2 uur). Op spoor 7 halteren de Intercity's tussen Eindhoven en Amsterdam Centraal/ Schiphol. In 2017 rijden deze treinen 4 keer per uur en komen (vrijwel) gelijktijdig aan met de Intercity's uit Nijmegen op spoor 5. Incidenteel passeren ook Goederentreinen via spoor 5.



Figuur 4: Basisspooropstelling Dienstregeling 2017

In 2018 zal de frequentie tussen Utrecht en Amsterdam Centraal worden verhoogd naar 6 keer per uur (2x vanaf spoor 5 en 4x vanaf spoor 7)⁴. De frequentie tussen Nijmegen en Utrecht en tussen Utrecht en Schiphol blijft 4 keer per uur.



Figuur 5: Basisspooropstelling Dienstregeling 2018

In de verdere toekomst (> 2020) zal ook de frequentie op het traject Nijmegen – Amsterdam Centraal / Schiphol worden verhoogd naar 6/uur. Naar verwachting komen deze treinen op spoor 5 dan 6/ uur (vrijwel) gelijktijdig aan met de Intercity's uit Eindhoven op spoor 7.

2.2 Transferanalyse

Perronbreedte

De benodigde perronbreedte is conform OVS00067 afhankelijk van het aantal instappers per trein. Het aantal instappers per trein neemt in de komende jaren af ten opzichte van 2017 omdat de reizigers zich door de frequentieverhogingen in 2018 en >2020 over meer treinen kunnen verspreiden⁵.

Onderstaande tabel toont de benodigde perronbreedte naast obstakels op basis van het verwachte aantal instappers per trein (drukste uur, gemiddelde werkdag), uitgaande van een gelijkmatige spreiding van deze instappers over een treinlengte van 12 bakken⁶.

⁴ Vanaf begin september 2017 voeren de NS en ProRail veertien woensdagen op rij al een test uit met 6 Intercity's tussen Eindhoven en Amsterdam Centraal/ Schiphol per uur op spoor 7.

⁵ Deze afname wordt weer wat gecompenseerd door de verwachte vervoergroei in de tussenliggende periode.

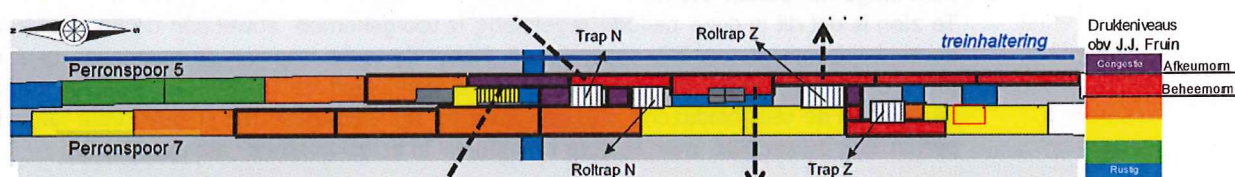
⁶ In de praktijk blijken reizigers zich te concentreren rond de stijpunten vanuit de hal. Bovendien wordt over het algemeen met kortere treinen gereden, zeker in de eerste jaren na de frequentieverhoging.

	# Instappers/ trein	Perronbreedte	
		Nodig (afkeurnorm)	Beschikbaar ⁷
2017	900	5,2	2,9
2018	800	4,8	2,9
>2020	650	4,4	2,9

Door het verwijderen van een aantal obstakels is er lokaal meer ruimte gecreëerd maar naast de overgebleven obstakels is het risico nog steeds niet binnen acceptabele grenzen gebracht. Dit in combinatie met de drukte en de concentratie van reizigers op het centrale, smalle deel onder de plaat (in de loop- en beperkte stuwachzone) leidt ertoe dat reizigers worden gedwongen gebruik te maken van de veiligheidszone (om andere reizigers te passeren of aldaar te wachten) waar zij een verhoogd risico lopen om in de spoorbak te vallen (bij struikelen of gedrang) en geraakt te worden door langsrijdende treinen.

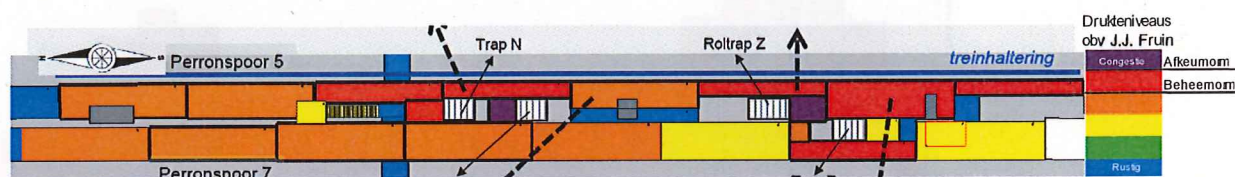
Transferdrukke

Na aankomst van de trein staan de wachtende instappers de uitstappende reizigers in de weg. Dit beperkt de doorstroming van uitstappende reizigers richting de trappen en hindert daarmee het in- en uitstapproces. In het onderzoek van 2015 is middels loopstroomsimulatie aangetoond dat de drukte op de perrondelen naast de obstakels de beheer- en lokaal zelfs de afkeurnorm overschrijdt (zie figuur 5). Ook ontstaat bij vrijwel alle stijgpunten congestie door de gelijktijdige aankomst van de Intercity's uit Nijmegen en Eindhoven. Dit leidt eveneens tot een verhoogd risico op vallen.



Figuur 6: Drukke op perron 5/7 obv simulatie Dienstregeling 2017

De loopstroomsimulatie van dienstregeling 2018 laat zien dat op de smalle perrondelen nog steeds de beheernorm wordt overschreden (figuur 6), zelfs na het verwijderen van een aantal obstakels⁸. Wel neemt de drukte bij de trappen iets af, doordat er minder gelijktijdige aankomsten zijn en de uitstappers uit Eindhoven zich over meer treinen verspreiden.

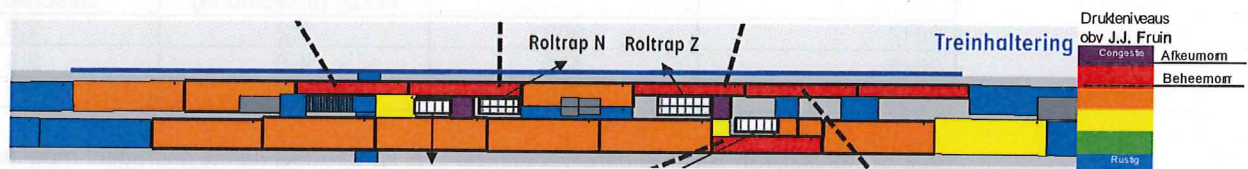


Figuur 7: Drukke op perron 5/7 obv simulatie Dienstregeling 2018

In een aanvullende simulatie ten behoeve van dit capaciteitsvergrotingsplan is de situatie in 2030 onderzocht (met 6 Intercity's per uur op zowel de A2- als A12- corridor). Deze simulatie toont aan dat ook na frequentieverhoging op de A12-corridor de perrondelen langs spoor 5 overbelast raken. Al voor aankomst van de trein ontstaan op het perron langs spoor 5 dichtheden boven de beheernorm (rood/paars). Na aankomst van de trein staan deze wachtende instappers de uitstappende reizigers in de weg en belemmeren zo de doorstroming naar de stijgpunten.

⁷ Naast de diverse obstakels > 10m onder het traverseplaat en Laag Katreine, daarbuiten is het perron breder..

⁸ In deze simulatie is ook uitgegaan dat de vluchtrappen van LKT1 ter hoogte van de zuidelijke trap zouden worden verwijderd. Dit bleek juridisch echter niet haalbaar.



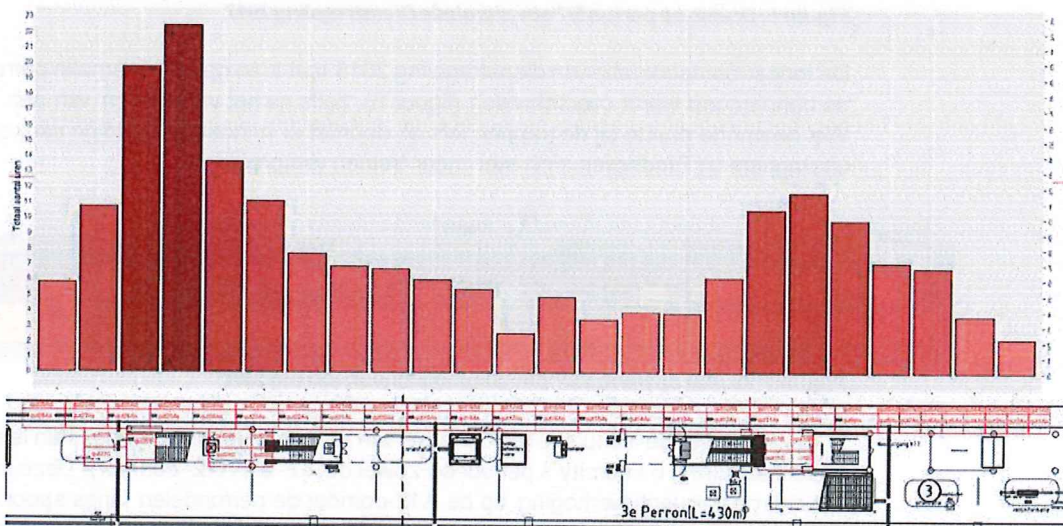
Figuur 8: Drukke op perron 5/7 obv simulatie Dienstregeling 2030

Metingen

Voor een actueel inzicht in de beschreven problematiek heeft ProRail Directie Stations besloten om de situatie op perron 5/7, spoor 5-zijde te monitoren. De drukke hier wordt met behulp van druktesensoren in beeld gebracht en waar nodig geverifieerd met camerabeelden. Deze beelden bevestigen het eerder beschreven knelpunt: voor aankomst van een trein staan in de loop- en wachtzones op het perron zoveel wachtende instappende reizigers (met een dichtheid net onder, op of net boven de beheernorm) dat passerende reizigers met grote regelmaat in de veiligheidszone worden gedwongen. Dit vormt een risico voor de transferveiligheid in combinatie met de binnenkomende treinen en doorgaande (goederen)treinen langs dit perron.

Figuur 8 toont voor de periode 6/4/2017-29/4/2017 (24 dagen) per perrondeel de totale tijd waarin één of meer reizigers in de veiligheidszone zijn gesignaleerd op momenten dat er geen trein langs het perron stond.

Te zien is dat dit in deze periode regelmatig is voorgekomen zowel aan de noordzijde als aan de zuidzijde van perron 5/7, spoorzijde 5. Naast de vaste trap aan de noordzijde gaat het in totaal om meer dan 22 uur, dit betekent dat er gemiddeld ca 1 uur per dag één of meer reizigers in de veiligheidszone zijn gesignaleerd op momenten dat er geen trein langs het perron stond (verdeeld over kortere momenten in zowel ochtend- als avondspits).



Figuur 9: Totaal aantal uur met reizigers in de veiligheidszone zonder halterende trein (6/4/2017-29/4/2017)

Gelet op de frequentie waarmee reizigers de veiligheidszone betreden wordt de noodzaak van crowd control door ProRail ingezien en wordt op dit moment onderzocht hoe dit in te richten.

3 Referentiegegevens

Dit hoofdstuk bevat de genomen ontwerpbesluiten die de basis vormen voor dit Capaciteitsvergrotingsplan. Paragraaf 3.2 beschrijft de gehanteerde uitgangspunten en in paragraaf 3.3 worden de diverse stakeholders en hun belangen benoemd.

3.1 Ontwerpbesluiten

id	Besluit	Referentie
OB1	Onderzocht moet worden of functionaliteit spoor 4 op 340m nuttige lengte elders kan worden gecompenseerd.	Ontwerpatelier 11 april 2017
OB2	Twee alternatieven uitwerken: - Verbreden perron langs spoor 5 (ten koste van spoor 4) - Versmallen/ verplaatsen alle obstakels	TW d.d. 2 mei 2017
OB3	Te compenseren bijstuurcapaciteit (zie OB1) mag teruggebracht worden naar 275m nuttige lengte (wens 340m vervalt).	Mail 17 juli 2017

3.2 Uitgangspunten

Bij het toetsen van het oplossend vermogen van de verschillende oplossingsrichtingen is middels simulatie een voorspelling gedaan van de verwachte drukte op de verschillende perrondelen.

Daarbij is als norm aangenomen dat de Transferveiligheid in het geding is als er kans is op onvrijwillig gebruik van de veiligheidszone. Hiervan is sprake bij dichtheden boven beheernorm (vastgelegd in de OBA, RLN00286), op het moment dat er geen trein langs het perron staat. Op grond van de recente metingen en waarnemingen (zie paragraaf 2.2) vormt de Transferveiligheid ook al een aandachtspunt bij dichtheden net onder de beheernorm.

In de simulatie en beoordeling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd.

Omschrijving	Uitgangspunt	Bron
Basisspooropstelling	Conform principegebruik DSSU	PHS
Bijstuurscenario's	Conform DSSU	VL
Reizigersaantallen	Prognoses 2030	NMCA2030 Ophoogfactoren op basis van metingen
Spreiding reizigers	Verdeling stromen over noord- en zuidzijde	Metingen
Treinlengtes	8-10 bakken VRIM	Ten behoeve van de loopstroomsimulaties

3.3 Stakeholders

De belangrijkste stakeholders worden hieronder kort toegelicht

Naam actor	Rol en toelichting	Betrokken bij project	Belangen en verantwoordelijkheid
ProRail VenD	Capaciteits-ontwikkeling	Elena Ruseva	Voldoende spoorse capaciteit voor planning en bijsturing. Veilige transfer voor de reiziger.
NSR	Vervoerder	Erik van Weelden, Rob Richelle	Voldoende spoorse capaciteit voor planning en bijsturing. Veilige transfer voor de reiziger.
NS Stations	Beheerder van stationshal en commerciële voorzieningen	<i>Te betrekken in volgende fase</i>	Aantasting commerciële belangen in de hal. Veilige transfer voor de reiziger
ProRail Stations	Beheerder transfer-infrastructuur	Marcel van Ofwegen	Veilige transfer voor de reiziger Beheer en onderhoud veilig uitvoerbaar tegen aanvaardbare kosten (optimale LCM)
ProRail Verkeersleiding	Operatie treindienst	Rob Lagendaal	Voldoende bijsturingsruimte voor de treindienst
ProRail AM	Beheer en instandhouding bestaande en de nieuwe infra. Opdrachtgever in geval van (meeliftende) functiehandhaving	Aysegül Tirgil	Verantwoordelijk voor veiligheid en beschikbaarheid spoorinfrastructuur en stations
Klepierre	Beheerder Hoog Catharijne	<i>Te betrekken in volgende fase</i>	
Cofely	Installatiebeheer der LKT	<i>Te betrekken in volgende fase</i>	Beoordeelt plannen aanpassing installatie LKT
ASR	Eigenaar LKT en KTT	<i>Te betrekken in volgende fase</i>	Moet constructieve wijzigingen aan LKT en KTT goedkeuren
Spoorbouwmeester	Adviseur	<i>Te betrekken in volgende fase</i>	Klantbeleving; Spoorbeeld

4 Uitwerking oplossingsrichtingen

In de Capaciteitsanalyse Utrecht Centraal [5] is een groot aantal mogelijke oplossingen onderzocht en beoordeeld op oplossend vermogen middels simulatie of expert-opinion. Op basis daarvan is besloten⁹ om een tweetal oplossingsrichtingen nader uit te werken en mogelijke optimalisaties te onderzoeken, te weten:

- Verbreden perron 5/7 door verleggen van spoor 5
- Verplaatsen van stijgpunten en verwijderen van obstakels

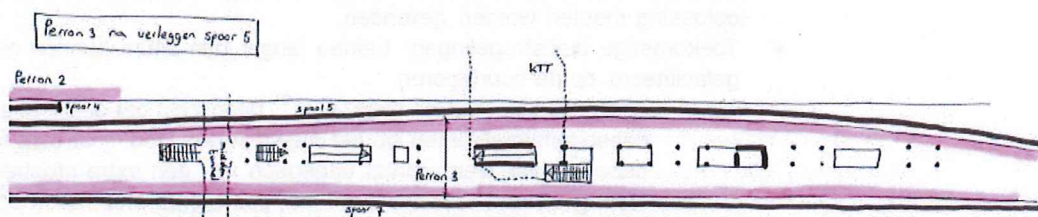
Dit Capaciteitsvergrotingsplan richt zich op de volgende onderzoeksvragen:

1. Verbreden van perron 5/7 onder de plaat door verleggen van spoor 5:
 - Is maximale verbreding nodig om het transferknelpunt op te lossen?
 - Wat betekent het verlies aan functionaliteit op spoor 4?
 - Is het verlies aan functionaliteit op spoor 4 elders te compenseren?
2. Verplaatsen van de stijgpunten en verwijderen obstakels:
 - Is het doorbreken van de wandschijf KTT constructief mogelijk en tegen welke kosten?
 - Biedt deze oplossing (of delen daarvan) voldoende oplossend vermogen?

Deze nadere uitwerking is vastgelegd in rapportage [6]. Met behulp van simulatie is in een aantal scenario's het oplossend vermogen van (onderdelen van) beide oplossingsrichtingen (en mogelijke optimalisaties) onderzocht [7]. Een samenvatting van de resultaten hiervan zijn weergegeven in Bijlage 2. In de toelichting in navolgende paragrafen wordt verwezen naar scenarinummering in deze bijlage.

4.1 Verbreden van perron 5/7 door verleggen van spoor 5

Deze oplossing zorgt voor meer transferruimte door het fysiek groter maken van het perron. Het perron wordt hierbij maximaal verbreed door spoor 5 naar buiten te leggen op de positie van spoor 4.



Figuur 10: Schematische weergave verbreding perron 5/7 en inkorten spoor 4

Uit de simulatie met de maximale verbreding van het perron (scenario 1) blijkt dat de verwachte drukte in 2030 op alle perronvelden ruim binnen de beheernorm blijft.

De volgende aspecten aan deze oplossing zijn nader onderzocht:

1. Is maximale verbreding noodzakelijk om voldoende oplossend vermogen te behalen?
2. Wat betekent het verlies aan functionaliteit op spoor 4?
3. Is het verlies aan functionaliteit op spoor 4 elders te compenseren?

Ad1. Is maximale verbreding nodig om voldoende oplossend vermogen te behalen?

Voorgestelde maximale verbreding voldoet net aan de alignementseisen (OVS00056-4.1) op basis van een maximale snelheid van 80km/u. De oplossing voldoet echter niet aan de eisen

⁹ Tafel van vergroting d.d. 2 mei 2017

aan de minimale boogstraal conform OVS00067. Hiervoor dient een ontheffing (PRC00256) aangevraagd te worden. Het verkrijgen van deze ontheffing vormt een risico. Daarnaast moet nog worden onderzocht welke aanpassingen nodig zijn aan de seining en wat de gevolgen zijn voor de zichtbaarheid van de seinen.

Dit zou kunnen betekenen dat er nog aanpassingen nodig zijn aan het voorgestelde ontwerp. Simulatie met een minder breed perron (scenario 2) wijst uit dat er nog wel ruimte is voor enige optimalisatie in de te realiseren breedte van het perron om voldoende oplossend vermogen te behalen.

Ad2. Wat betekent het verlies aan functionaliteit op spoor 4?

In voorgestelde oplossing wordt spoor 4 ingekort van 340m tot ca 220m fysieke lengte. Het perron krijgt hiermee een vergelijkbare nuttige lengte als de andere sporen in deze sector van het station (spoor 1 t/m 3). Alle deze zogenoemde buurtsporen zijn dan geschikt voor treinen van maximaal 210m lengte.

In een optimalisatieslag zal de exacte resterende lengte van spoor 4 worden bepaald. Verlenging van het tweede perron richting het noorden lijkt mogelijk waarmee voor spoor 4 een fysieke lengte van ongeveer 250m kan worden bereikt.

Door genoemde inkorting van spoor 4 gaat perronspoorcapaciteit verloren, dit leidt tot de volgende beperkingen in de treindienst voor korte en lange(re) termijn.

- Huidige dienstregeling: geen beperkingen, de resterende lengte past bij het huidige gebruik door Sprinters naar Hilversum, Baarn en Amersfoort/Zwolle.
- In de bijstuuranalyses die in 2011 zijn uitgevoerd ten behoeve van het opstellen van de infraspificaties voor DSSU wordt spoor 4 echter niet genoemd (zie Bijlage 3). ProRail Verkeersleiding heeft bevestigd, dat spoor 4 niet wordt gebruikt in de versperingsmaatregelen en is akkoord met het vervallen van deze functionaliteit. Navraag bij het Prestatie-analysebureau van ProRail Verkeersleiding heeft uitgewezen dat de huidige lengte van spoor 4 in 2017 alleen is gebruikt bij een tweetal geplande buitendienststellingen¹⁰. Bij inkorting van dit spoor zou in zulke situaties een andere oplossing moeten worden gevonden.
- Toekomstige dienstregelingen: treinen langer dan 240m kunnen niet meer worden gefaciliteerd op de buurtsporen.
 - Analyses van ProRail voor 2030¹¹ laten zien dat er bij deze treinlengte geen capaciteitsknelpunten op het traject Amersfoort – Utrecht worden verwacht. In deze analyse werd echter uitgegaan van een extra stoptrein op dit traject.
 - NSR geeft aan te verwachten dat deze extra stoptrein (nog) niet inpasbaar is en daarom genoodzaakt zal zijn in de nabije toekomst, treinen van circa 270m in te zetten¹² om capaciteitsknelpunten te voorkomen.

¹⁰ De bijsturingfunctie van spoor 4 is vanaf januari 2017 in twee weekenden gebruikt voor omgeleide IC's van 8 tot 10 bakken (220-270m); buiten deze weekenden is dit perron 2x gebruikt om lange (lege) trein te splitsen (bron: ProRail, Verkeersleiding). Hierbij geldt wel als kanttekening dat de huidige situatie van het station pas begin 2017 is opgeleverd en daarom nog amper onderhoud/verstoringen heeft gekend.

¹¹ Nationale Markt en Capaciteit Analyse (NMCA)

¹² Voor dit doel zijn de perrons tussen Amersfoort en Zwolle in het verleden verlengd naar 275 meter, voor de perrons tussen Amersfoort en Utrecht Centraal zal NS binnen afzienbare tijd een verzoek tot verlenging indienen bij ProRail.

Ad3. Is het verlies aan functionaliteit op spoor 4 elders te compenseren?

In dit Capaciteitsvergrotingsplan is onderzocht of het verlies aan functionaliteit op spoor 4 elders bij de buurtsporen (spoor 1 t/m 4) kan worden gecompenseerd. Gebleken is dat verlenging van één van deze sporen naar 340m niet haalbaar is zonder grootschalige ingrepen. Wel is het mogelijk het eerste perron (spoor 1-zijde) te verlengen tot 270m.

Nadeel is wel dat perron 1 vanwege de beperkte breedte minder geschikt is voor drukke treinen (zoals bijgestuurde IC's). Simulatie van een bijstuursituatie laat zien dat de drukte op het perron bij aankomst van een bijgestuurde IC op spoor 1 (scenario 8) hoger is dan wanneer deze IC op spoor 4 (scenario 7) zou worden afgehandeld, waarbij plaatselijk de beheernorm wordt overschreden. Een reguliere lange Sprinter op spoor 1 (bijvoorbeeld de trein Zwolle – Utrecht) leidt niet tot overschrijdingen van de beheernorm (scenario 9).

4.2 Verplaatsen van de stijgpunten en verwijderen obstakels

Deze oplossing zorgt voor het creëren van transferruimte langs spoor 5 door meer ruimte te realiseren tussen perronrand en aanwezige obstakels (inclusief stijgpunten). In dit Capaciteitsvergrotingsplan is de maakbaarheid van verschillende onderdelen van deze oplossing nader onderzocht.

Deze oplossingsrichting bestaat uit het volgende samenhangende pakket van maatregelen:

- Verplaatsen vaste trap noord richting spoor 7
De huidige trap ligt ingeklemd tussen twee draagbalken van het traverseplat. Gezien deze constructie zal de bestaande trap worden versmald en wordt aan de andere kant van de draagbalk een extra trap bijgebouwd¹³. Dit betekent een ingrijpende aanpassing van de vloer van het traverseplat en raakt een bestaande commerciële ruimte.
- Verplaatsen roltrap noord richting spoor 7
De huidige roltrappen liggen ingeklemd tussen twee draagbalken van het traverseplat. De roltrap aan de spoor 5-zijde wordt naar de andere kant van de draagbalk (aan de spoor 7-zijde) verplaatst. Dit betekent een ingrijpende aanpassing van de vloer van de traverseplaat.
- Verwijderen/verkleinen vluchttrappenhuis I (LKT) en sprinklerruimte
- Aanpassen wandschijven KTT en verplaatsen roltrap
Bij deze maatregel wordt de wandschijf aan de spoor 5 zijde deels doorgebroken. Dit lijkt technisch mogelijk, maar vraagt een ingrijpende aanpassing van de funderingsconstructie. Gezien het gebrek aan constructieve tekeningen en berekeningen van de bouw zijn er risico's voor de maakbaarheid die nader onderzocht moeten worden. Daarnaast is het gebouw in bezit van een particulier bedrijf. Het verkrijgen van afstemming met dit bedrijf over de aanpassingen in de wandschijf van de KTT wordt als een groot risico geschat (lange juridische discussie of discussie over compensatie).
Na aanpassing van de wandschijf wordt de roltrap aan de spoor 5-zijde naar de andere kant van de draagbalk (aan de spoor 7-zijde) verplaatst. Dit betekent een ingrijpende aanpassing van de vloer van de traverseplaat en raakt een bestaande commerciële ruimte.

Uit de probleemanalyse is gebleken dat overschrijdingen van de beheernorm op vrijwel alle perrondelen (zowel noord- als zuidzijde) onder het traverseplat voorkomen. Dit betekent dat

¹³ Oorspronkelijk werd alleen gedacht aan versmallen, maar gegeven het gebruik van deze trap in de huidige situatie (zoals blijkt uit de metingen en waarnemingen) is dit niet acceptabel.

het gehele genoemde pakket aan maatregelen (noord- en zuidzijde) noodzakelijk is voor het oplossen van bestaande veiligheidsrisico's in de transfer.

Bij uitvoering van het complete pakket blijft de verwachte drukte in 2030 net binnen de beheernorm (scenario 5). Voor binnenkomst van een trein komt de drukte (met name aan de noordzijde) wel al dicht bij de beheergrens¹⁴. Deze oplossing is daarmee minder toekomstvast.

Wat als aanpassing van de wandschijf KTT niet wordt doorgevoerd?

Gezien het risico behorende bij het aanpassen van de wandschijf KTT (en verplaatsen roltrap) aan de zuidzijde is nog wel bekeken wat het oplossend vermogen is zonder deze aanpassing (scenario 6). Zoals verwacht wordt in dit scenario naast de betreffende wandschijf de beheernorm al voordat een trein binnenrijdt regelmatig overschreden. Naar verwachting zal ter plaatse crowd control nodig blijven om de bijbehorende risico's te beheersen.

4.3 Overzicht alternatieven

Op basis van het nadere onderzoek zijn een viertal alternatieven opgesteld. Deze zijn voortvloeiend uit de twee hoofd-oplossingsrichtingen. Deze alternatieven worden afgezet tegen een tweetal referentiescenario's (0 en 0+) waarin geen fysieke maatregelen worden genomen. Een overzicht en onderbouwing van de kosten is opgenomen in memo kostenraming [8].

Alternatief 0: Huidige situatie, zonder maatregelen

Alternatief 0+: Huidige situatie, zonder fysieke maatregelen met inzet van crowd-control

- De vorm van benodigde inzet van crowd-control op Utrecht Centraal worden momenteel nog onderzocht (zie §2.2). Op basis van de huidige ervaring met crowd control op station Schiphol Airport worden de kosten ingeschat op € 0,75-1,0 miljoen op jaarbasis¹⁵. Deze jaarlijkse operationele kosten (crowd control) zijn over een periode van 10 jaar gekapitaliseerd.
- Inschatting totale kosten: €6-8.000.000

Alternatief 1a: verbreding van perron 3, zonder compensatie functionaliteit spoor 4

- In de trade-off wordt uitgegaan van de maximale verbreding. Er is echter nog optimalisatie mogelijk voor wat betreft de optimale verhouding te zoeken tussen de mate van verbreding van perron 3 met behoud van oplossend vermogen, een acceptabele boogstraal van spoor 5 en de lengte van spoor 4. Om deze optimalisatie mogelijk te maken is het verlengen van perron 2 als onderdeel van dit alternatief in de kosteninschatting opgenomen.
- Voor dit alternatief is een buitendienststelling nodig voor het omleggen van spoor 5 en aanleg van het perron met voorzieningen. Op basis van de ervaringen in DSSU is deze periode ingeschat op 3 weken. Voor het verlengen van perron 2 zijn aparte buitenstellingen van de buurtsporen nodig. Deze zijn ingeschat op 3 weekenden.
- Inschatting totale kosten: €4,2 miljoen

Alternatief 1b: verbreding van perron 3, met compensatie functionaliteit spoor 4

¹⁴ Vanuit de metingen in de huidige situatie is bekend dat reizigers in deze situatie al gevaarlijk gedrag in relatie tot de perronrand beginnen te vertonen (zie ook §2.2).

¹⁵ Kosten crowd control Schiphol: medewerkers (1 perron + Plaza) maandelijks ca 120.000 euro. Aangenomen wordt dat in Utrecht minder crowd control nodig is (ruime spits, mogelijk nog enkele andere piekmomenten), daarom maandelijks halvering kosten: 60.000 euro per maand, 720.000 euro per jaar (afgerond 750.000 euro). Daarbij is ondersteuning nodig, inschatting maximaal 300.000 euro per jaar.

- Het verlies aan functionaliteit van spoor 4 in oplossing 1a wordt gecompenseerd door het verlengen van perron 1.
- Net als bij alternatief 1a is om een optimalisatie mogelijk te maken het verlengen van perron 2 als onderdeel van dit alternatief in de kosteninschatting opgenomen.
- Voor dit alternatief is een buitendienststelling nodig voor het omleggen van spoor 5 en aanleg van het perron met voorzieningen. Op basis van de ervaringen in DSSU is deze periode ingeschat op 3 weken.
Voor het verlengen van perron 1 en 2 zijn aparte buitenstellingen van de buurtsporen nodig. Deze zijn ingeschat op 3 weekenden.
- Inschatting totale kosten: € 6 miljoen

Alternatief 2a: Verplaatsen van de stijgpunten en verwijderen obstakels

- Uitvoering van het gehele pakket genoemd in paragraaf 4.2.
- Dit alternatief leidt tot ingrijpende werkzaamheden op een slecht bereikbare locatie vanwege de aanpassing van de wandschijven KTT. Er is nog onvoldoende informatie beschikbaar om de impact van de werkzaamheden exact vast te kunnen stellen. Wel is al duidelijk dat er een aanvullende voorziening nodig zijn naast de huidige funderingen aan de spoor 5-zijde. De inschatting is dat voor deze werkzaamheden een langdurige periode een deel van het perron nodig is als bouwlocatie en dat spoor 5 niet meer gebruikt kan worden. De duur van de werkzaamheden is geschat op 8 weken.
- Inschatting totale kosten: €15,4 miljoen

Alternatief 2b: Verplaatsen van de stijgpunten en verwijderen obstakels (exclusief wandschijf)

- In dit alternatief wordt de wandschijf van de KTT niet aangepast. Hierbij is het ook niet nodig / zinvol de zuidelijke roltrap aan te passen.
- Bij dit alternatief blijft een (beperkte) vorm van crowd control nodig. Hiervoor wordt een aanname gehanteerd, dat 50% minder crowd control nodig is dan bij het referentiealternatief 0+.
- Bij verplaatsen van stijgpunten en verwijderen van alle obstakels met uitzondering van de wandschijf zal de bouw hinder veel geringer zijn, er is ruimte op het perron nodig maar omdat deze zich aan de spoor 7-zijde bevindt is dit goed inpasbaar in ruimte en tijd (beperkt tot enkele nachten).
- Inschatting totale kosten: €8,6 miljoen zonder crowd control en tussen €11,6 – €12,6 miljoen inclusief crowd control.

Toelichting kosten

- Alle genoemde bedragen zijn exclusief BTW en zijn gebaseerd op prijspeil 2017.
- Van de onderzochte alternatieven ligt het variatiecoëfficiënt tussen de 14% en 54%, afhankelijk van het alternatief. Met name de onzekerheden over de kosten voor het verwijderen van de commerciële ruimtes verhogen het variatiecoëfficiënt.
- Het verschil in de variatiecoëfficiënt van de alternatieven komt door de vroege onderzoeksfase, die bij een capaciteitsvergrotingsplan hoort en is afhankelijk van de risico's en onzekerheden in prijs en hoeveelheid, die per alternatief verschilt.

Disclaimer: Gezien het uitwerkingsniveau zijn de bedragen alleen geschikt als referentie voor de keuze van het voorkeursalternatief uit voorliggende capaciteitsvergrotingsplan. In de vervolgfase zal nader onderzoek/engineering plaats moeten vinden om de nauwkeurigheid van de investeringskosten van het voorkeursalternatief te vergroten.

5 Afweging alternatieven

Om de alternatieven af te kunnen wegen is een Trade-off Matrix opgesteld (zie Bijlage 4). Bij de afweging van de alternatieven zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De weging van de alternatieven gebeurt op basis van feitelijke informatie
- Leidend bij de weging van de alternatieven is het aspect 'transferveiligheid'. Dit omdat het oplossen van acute veiligheidsrisico's in de transfer ten grondslag ligt aan de afgegeven overbelastverklaring en hoofddoel is van het voorliggend capaciteitsvergrotingsplan. Alternatieven die op basis van de loopstroomsimulaties slechter scoren voor het oplossen van veiligheidsrisico's in de transfer dan het 0+ alternatief komen daarmee te vervallen (alternatief 2b).
- 'Toekomstvastheid' is niet als een apart aspect in de Trade-off Matrix opgenomen, maar uit zich in verschillende aspecten en risico's bij de diverse alternatieven. Zo is bijvoorbeeld alternatief 2a minder toekomstvast, geredeneerd uit het kleinere oplossend vermogen voor transferveiligheid. Alternatief 1a is onvoldoende toekomstvast aangezien toekomstige ontwikkeling voor inzet van langer materieel niet meer gefaciliteerd kan worden op spoor 1 t/m 4, dit terwijl er concrete signalen zijn dat hier in de directe toekomst langere treinen nodig zullen zijn in de reguliere dienstregeling.

Kostenanalyse

Om te kunnen bepalen of er sprake is van een kosteneffectieve maatregel worden de oplossingsrichtingen afgezet tegen het '0+ alternatief'. Dit alternatief betreft het toepassen van crowd control en wordt als referentiepunt gezien voor het bepalen van kosteneffectieve maatregelen.

Afgezet tegen de kosten voor toepassen van crowd control vallen alternatief 1a en 1b goedkoper uit.

6 Conclusies & aanbevelingen

Op basis van de nadere uitwerking en toetsing van deze oplossingsrichtingen komt ProRail in dit Capaciteitsvergrotingsplan tot de volgende conclusies:

- Bij handhaving van de huidige situatie¹⁶ worden op alle perrondelen onder de plaat zowel in de loop-, stuw- en veiligheidszone diverse normen overschreden. Metingen hebben uitgewezen dat dit leidt tot gevaarlijke situaties in relatie tot de perronrand. Omdat de transferveiligheid in het geding is worden stappen ondernomen om op korte termijn crowd-control in te zetten. Dit is op langere termijn geen kosteneffectieve oplossing.

Alternatief 1a en 1b: verbreding van perron 3 met/zonder compensatie functionaliteit spoor 4

- Verbreding van perron 5/7, spoor 5-zijde (alternatief 1a en 1b) biedt voor de periode t/m 2030 voldoende oplossend vermogen en is goedkoper dan het referentiescenario met crowd control (0+ alternatief).
 - Deze verbreding lijkt op basis van de huidige informatie technisch maakbaar, maar voldoet niet aan de minimaal toegestane boogstraal langs een perron (de boog is krappere dan toegestaan).
 - Er lijkt nog een optimalisatie van het ontwerp mogelijk (in precieze ligging van spoor 4 en verbreding perron 3 spoor 5 -zijde), met behoud van oplossend vermogen. Tevens is de verlenging van perron 2 aan de noordzijde in deze alternatieven opgenomen. Deze biedt ruimte om de optimale verhouding te zoeken tussen de mate van verbreding van perron 3 met behoud van oplossend vermogen, een acceptabele boogstraal van spoor 5 en de lengte van spoor 4.
 - Verbreding gaat ten koste van perronspoorcapaciteit op (buurt-)spoor 4 (van 360m fysieke lengte nu naar circa 220m). Door perron 2 aan de noordzijde te verlengen kan een fysieke lengte van spoor 4 ongeveer 250m behaald worden.
 - Het inkorten van spoor 4 tot circa 250m fysieke lengte heeft als effect:
 - Incidentele bijsturing met lange Intercity's is niet meer mogelijk. Deze functionaliteit maakt echter geen onderdeel uit van huidige bijstuurafspraken.
 - Sprinters langer dan 240m kunnen in de toekomst niet op dit spoor worden gefaciliteerd (flexibiliteit voor toekomstige dienstregeling). NSR geeft aan te verwachten in nabije toekomst, wel treinen van circa 270m in te moeten zetten om capaciteitsknelpunten te voorkomen.
 - Het verlies aan perronspoorcapaciteit bij spoor 4 kan worden gecompenseerd door het verlengen van perronspoor 1 (alternatief 1b).

Alternatief 2a: verplaatsen van de stijgpunten en verwijderen obstakels

- Verplaatsen van stijgpunten en verwijderen van alle obstakels (alternatief 2a) biedt net voldoende oplossend vermogen voor de periode t/m 2030 en lijkt technisch maakbaar.
 - De situatie op perrondelen aan de noordzijde voldoet maar net aan de beheernorm. Dat maakt deze oplossing minder toekomstvast dan 1a/1b.
 - Aanpassing van de wandschijf van de Katreine Toren (KTT) is technisch complex en constructief risicovol. Weinig bouwtekeningen zijn beschikbaar. Ook zijn weinig berekeningen uit de voorbereiding van de bouw bekend.

¹⁶ Met uitzondering van de reeds geplande maatregelen (zie §2.1)

- Voor aanpassing van genoemde wandschijf en het verwijderen van het noodtrappenhuis is medewerking van de eigenaars nodig. Het komen tot overeenstemming met de eigenaar van de Katreine Toren wordt als risico gezien, dat tot langdurige (juridische) discussies kan leiden.
- Dit is verreweg de duurste oplossing, mede door het raken van commerciële ruimten waarvoor compensatie nodig is. Hierdoor zijn de kosten ruim hoger dan in het 0+ alternatief.

Alternatief 2b: op perron verplaatsen stijpunten en verwijderen obstakels (exclusief wandschijf Katrijnetoren)

Aanvullend op toelichting op alternatief 2a:

- Bij dit alternatief blijft er naast de wandschijf sprake van een knelpunt voor wat betreft de perronveiligheid. In dit geval blijft een (beperkte, maar wel structurele) inzet van crowd control nodig om de transferveiligheid te kunnen waarborgen.
- Gezien dit geringe oplossend vermogen wordt dit alternatief niet als kansrijk voor verdere uitwerking gezien.

Advies

Op basis van de weging van de alternatieven op feitelijke informatie, met name kijkend naar her oplossend vermogen voor het transferveiligheidsknelpunt, dat zich nu al dagelijks voordoet en in de toekomst toeneemt, adviseert ProRail verder te gaan met het verbreden van perron 5/7, spoor 5 zijde, met compensatie voor de lengte van spoor 4(alternatief 1b).

Dit alternatief 1b:

- Biedt afdoende oplossend vermogen voor veiligheidsrisico's in de transfer en doorgroeiruimte voor de periode na 2030
- Biedt ruim meer transfercapaciteitswinst dan de alternatieven 2a en 2b.
- Dat maakt dit alternatief met betrekking tot transferveiligheid meer toekomstvast dan alternatieven 2a en 2b.
- Kent de beste verhouding tussen kosten en baten (oplossend vermogen en toekomstvastheid).
- Lijkt maakbaar op basis van de huidige informatie. Het verkrijgen van dispensatie voor de toe te passen boogstraal is een risico.
- Kosteninschatting: 6 miljoen euro (probabilistische investeringskosten, prijspeil 2017, exclusief BTW, gemiddelde (Mu-waarde)).
- Inschatting doorlooptijd na besluitvorming voorkeursalternatief en beschikbaar stellen financiën wordt grof geschat op niet minder dan 3,5 jaar. Bij vervolg van dit project, zal een detailplanning opgesteld worden.

Bijlage 1 Wet- en regelgeving

De overbelastverklaring is conform de Europese richtlijn 2012/34 vastgelegd in het 'Besluit capaciteitsverdeling hoofdspoorweginfrastructuur' (d.d. 15 december 2015 -), § 4, art. 7 lid 2. De beheerder verklaart de betrokken infrastructuur overbelast, indien er geen overeenstemming is bereikt tijdens de coördinatie ten aanzien van concurrerende capaciteitsaanvragen in de capaciteitsverdelingsprocedure. Na overbelastverklaring verricht de beheerder een capaciteitsanalyse als bedoeld in artikel 50 van richtlijn 2012/34/EU en stelt vervolgens een capaciteitsvergrotingsplan op als bedoeld in artikel 51 van richtlijn 2012/34/EU (art. 7 lid 2b en 2c van Besluit capaciteitsverdeling hoofdspoorweginfrastructuur).

De tekst van artikel 7, 26 en 28 luidt als volgt:

Artikel 7 (bron Besluit Capaciteitsverdeling Hoofdspoorweginfrastructuur 15 december 2015)

- 1 Indien de beheerder constateert dat er geen overeenstemming kan worden bereikt tijdens de coördinatie ten aanzien van concurrerende capaciteitsaanvragen die betrekking hebben op vervoer, kunnen beheerder en een betrokken gerechtigde door toepassing van een heffing als bedoeld in artikel 62, zesde lid, onderdeel a, van de wet tot overeenstemming komen.
- 2 Indien de heffing, bedoeld in artikel 62, zesde lid, onderdeel a, van de wet, niet is toegepast of geen bevredigend resultaat heeft opgeleverd:
 - a. verklaart de beheerder de betrokken infrastructuur overbelast;
 - b. verricht de beheerder binnen 26 weken na de overbelastverklaring een capaciteitsanalyse als bedoeld in artikel 50 van richtlijn 2012/34/EU;
 - c. stelt de beheerder na overleg met betrokken gerechtigden binnen 26 weken na de capaciteitsanalyse een capaciteitsvergrotingsplan op als bedoeld in artikel 51 van richtlijn 2012/34/EU;
 - d. informeert de beheerder binnen 4 weken na opstelling van het capaciteitsvergrotingsplan betrokken gerechtigden en Onze Minister over het capaciteitsvergrotingsplan, en
 - e. informeert de beheerder ten minste jaarlijks alle gerechtigden en Onze Minister over de wijze van uitvoering van het capaciteitsvergrotingsplan.
- 3 Het resultaat van de heffing is in ieder geval niet bevredigend indien ten gevolge hiervan de minimale niveaus, bedoeld in artikel 8, niet worden gehaald.
- 4 Indien de heffing, bedoeld in artikel 62, zesde lid, onderdeel a, van de wet, is doorberekend:
 - a. verricht de beheerder binnen 26 weken na de toepassing van de heffing een capaciteitsanalyse als bedoeld in artikel 50 van richtlijn 2012/34/EU;
 - b. stelt de beheerder na overleg met betrokken gerechtigden binnen 26 weken na de capaciteitsanalyse een capaciteitsvergrotingsplan op als bedoeld in artikel 51 van richtlijn 2012/34/EU op;
 - c. informeert de beheerder binnen 4 weken na opstelling van het capaciteitsvergrotingsplan betrokken gerechtigden en Onze Minister over het capaciteitsvergrotingsplan, en
 - d. informeert de beheerder ten minste jaarlijks alle gerechtigden en Onze Minister over de wijze van uitvoering van het capaciteitsvergrotingsplan.

5 Het tweede lid, onderdelen b en c, en het vierde lid, onderdelen a en b, gelden niet indien reeds uitvoering wordt gegeven aan een capaciteitsvergrotingsplan als bedoeld in artikel 51 van richtlijn 2012/34/EU.

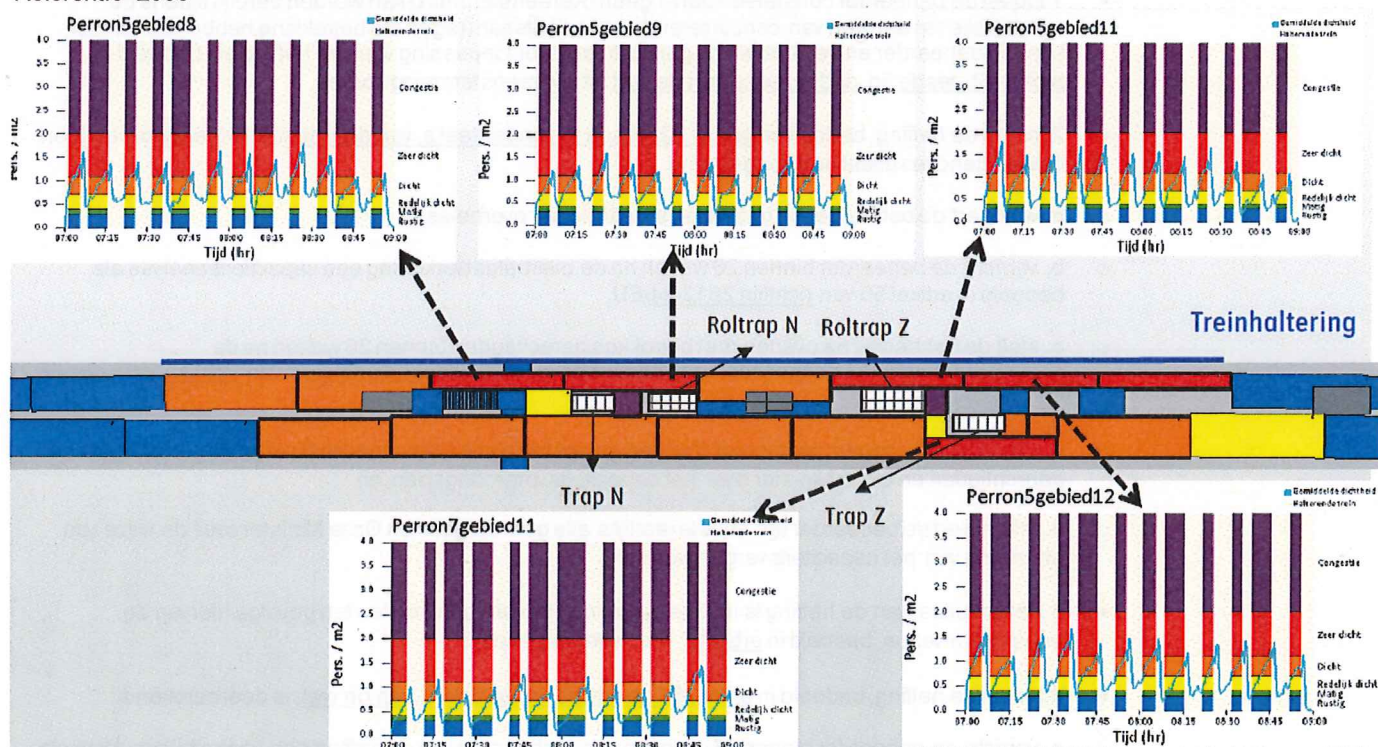
Bijlage 2 Resultaten Simulatie

Deze bijlage bevat een samenvatting van de simulatieresultaten, alleen scenario's die in dit Capaciteitsvergrotingsplan zijn benoemd zijn hier opgenomen.

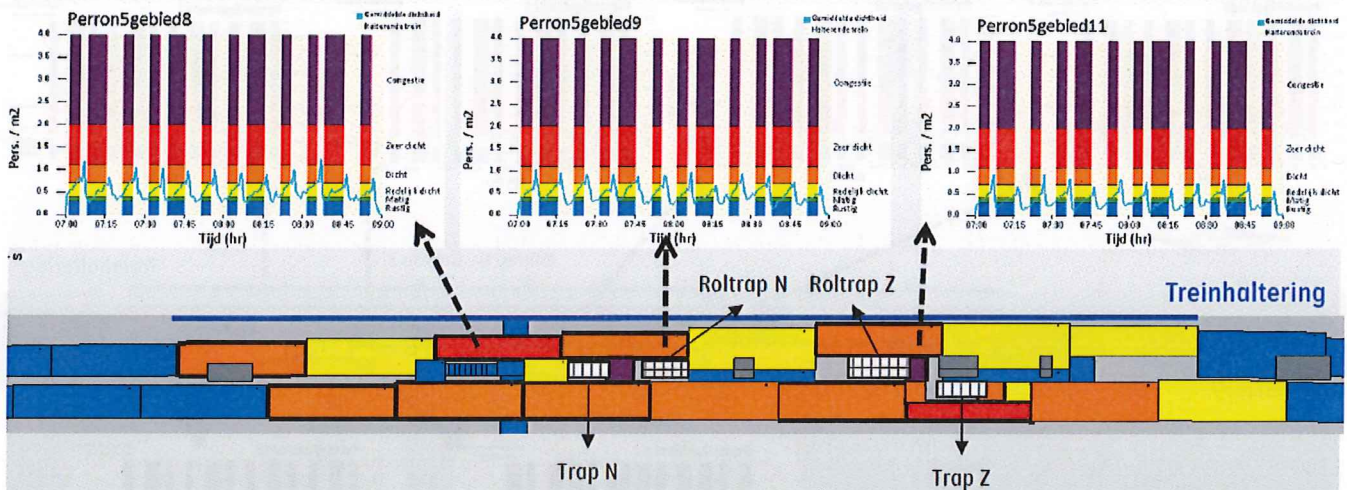
De kleur van de perrondelen geeft de hoogst voorkomende dichtheid op het betreffende perrondeel gedurende de simulatie. De dichtheid-tijd grafieken tonen op welke momenten deze hoge dichtheid werd bereikt. De witte balken in deze grafieken geven aan wanneer er trein langs het perronstaat.

Er is sprake van een transferknelpunt op het moment dat de dichtheid boven de beheernorm (in het rood) uitkomt op het moment dat er geen trein staat. Als de dichtheid op dergelijke momenten dicht bij de beheernorm (hoog in oranje) komt is er sprake van een aandachtspunt.

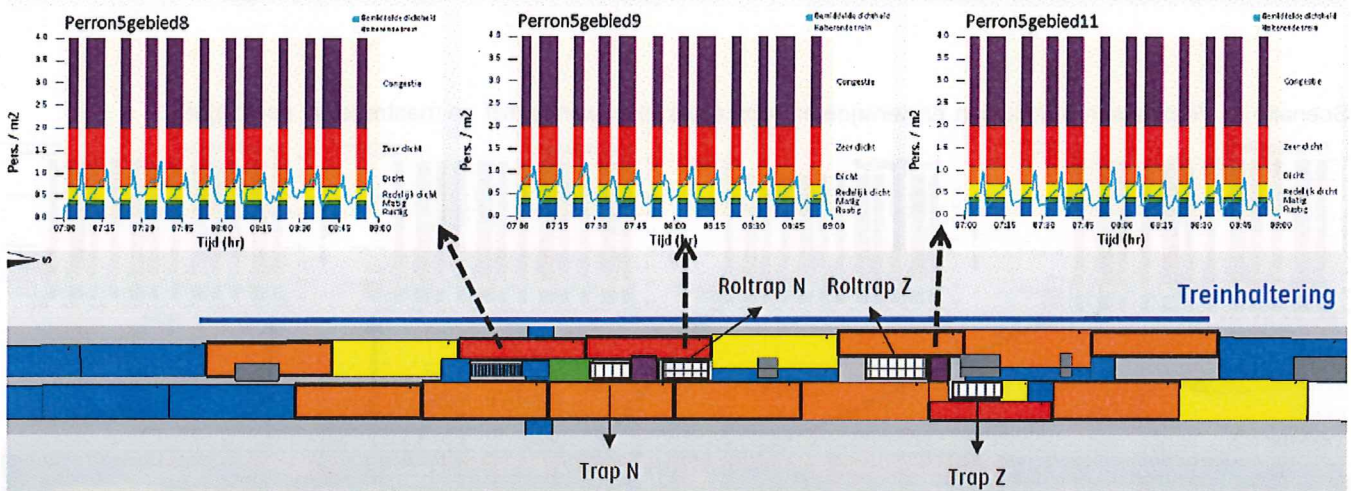
Referentie 2030



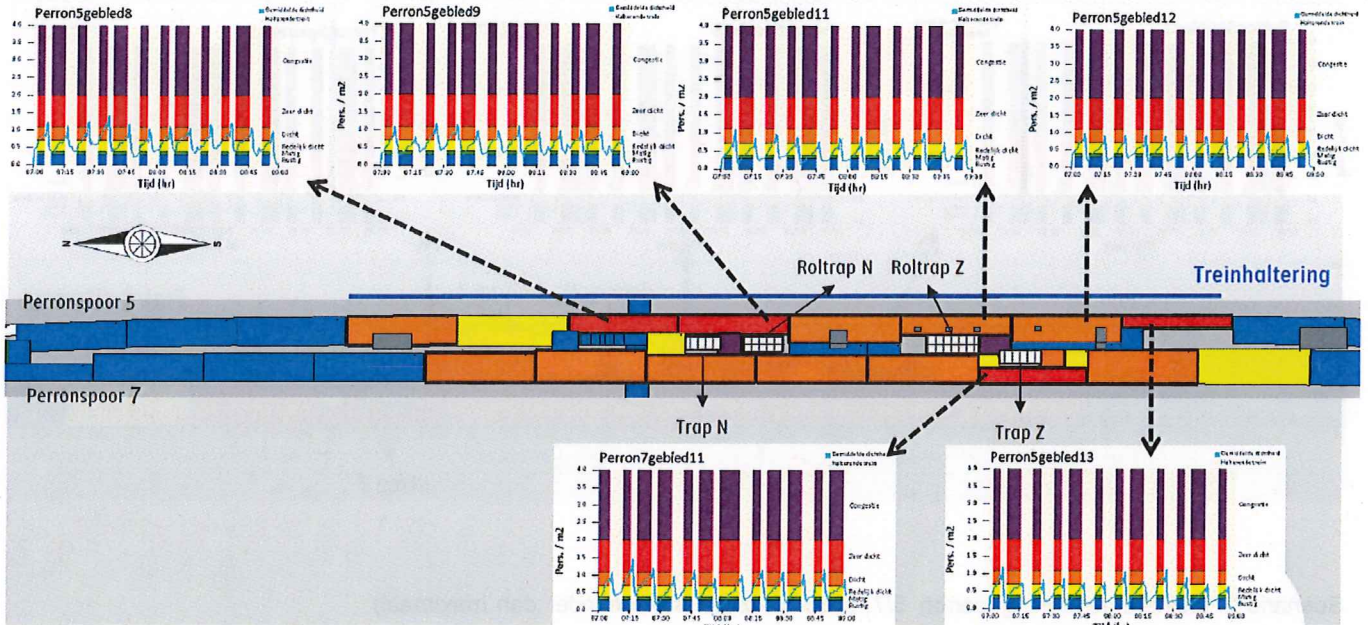
Scenario 1: maximale verbreding perron 5/7, spoor 5 –zijde



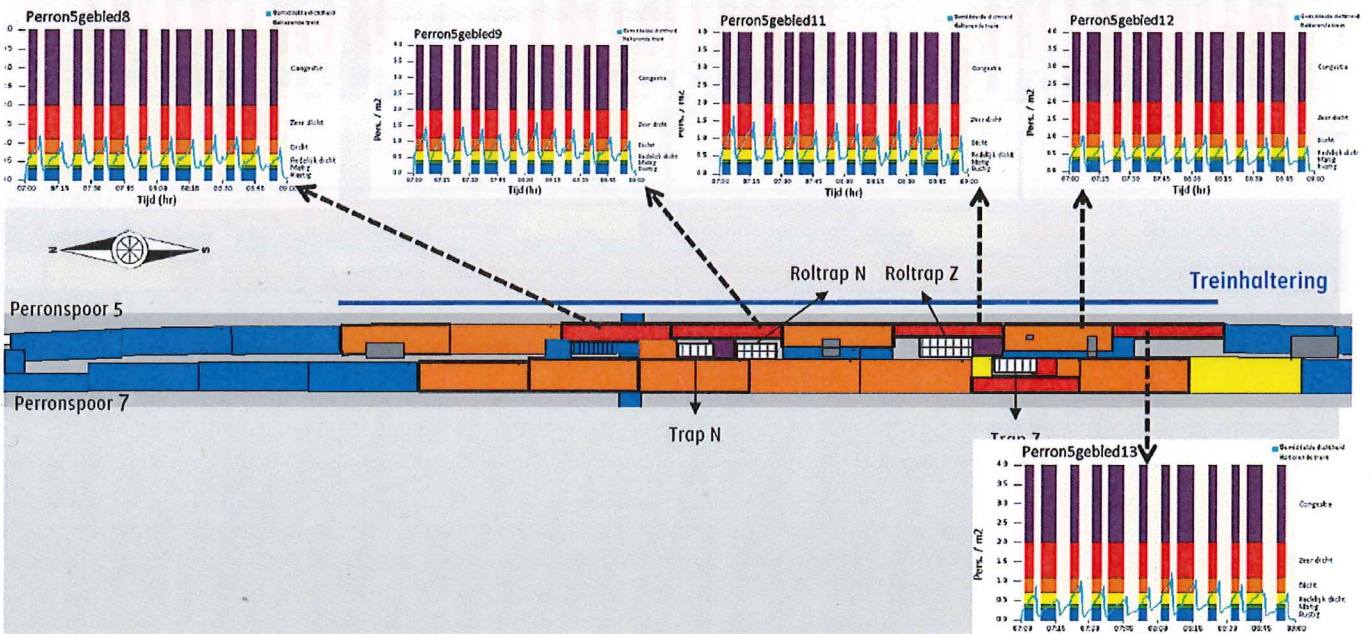
Scenario 2: kleinere verbreding perron 5/7, spoor 5 –zijde (1,5m minder dan maximaal)



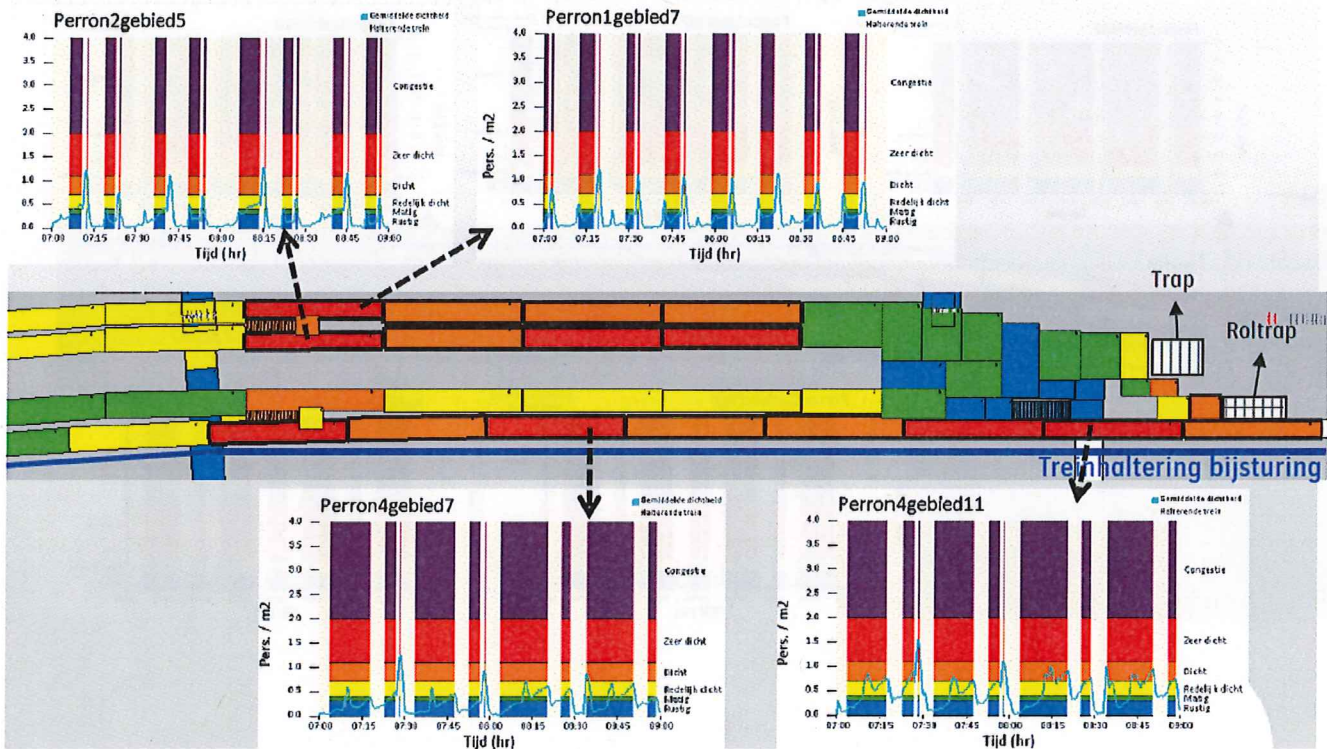
Scenario 5: Verplaatsen stijgpunten en verwijderen obstakels (totale pakket)



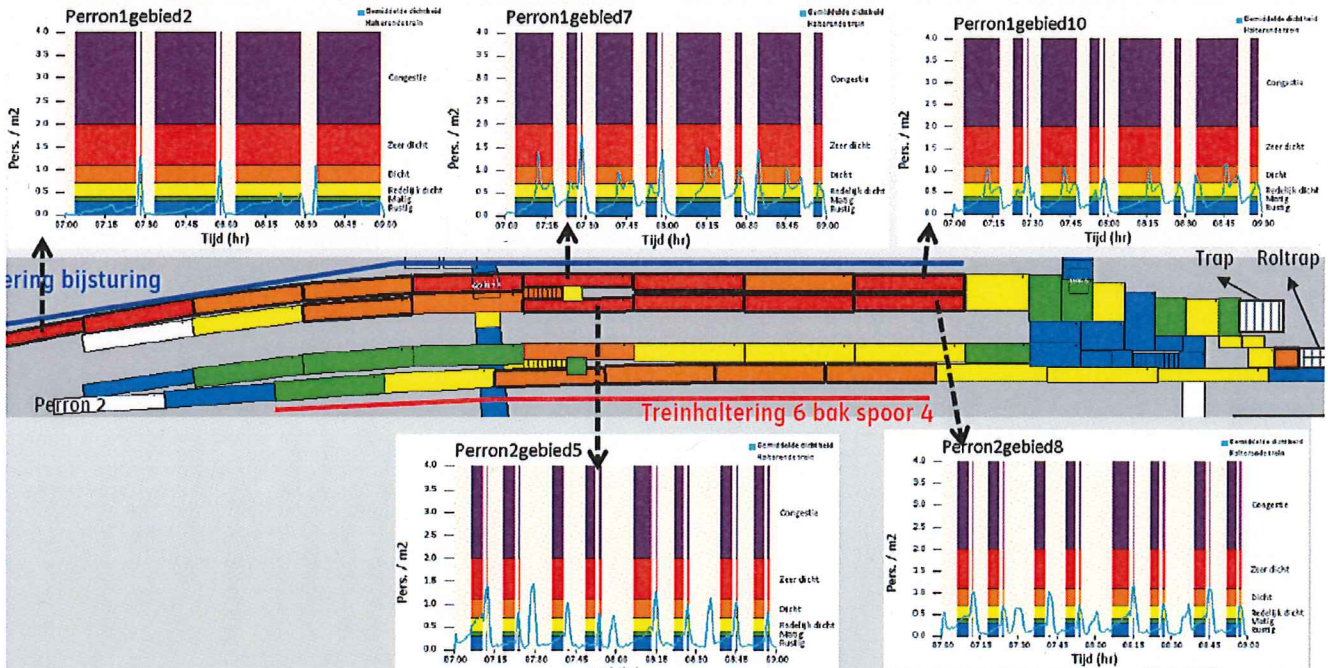
Scenario 6: Verplaatsen stijgpunten en verwijderen obstakels (excl wandschijf en maatregelen noordzijde)



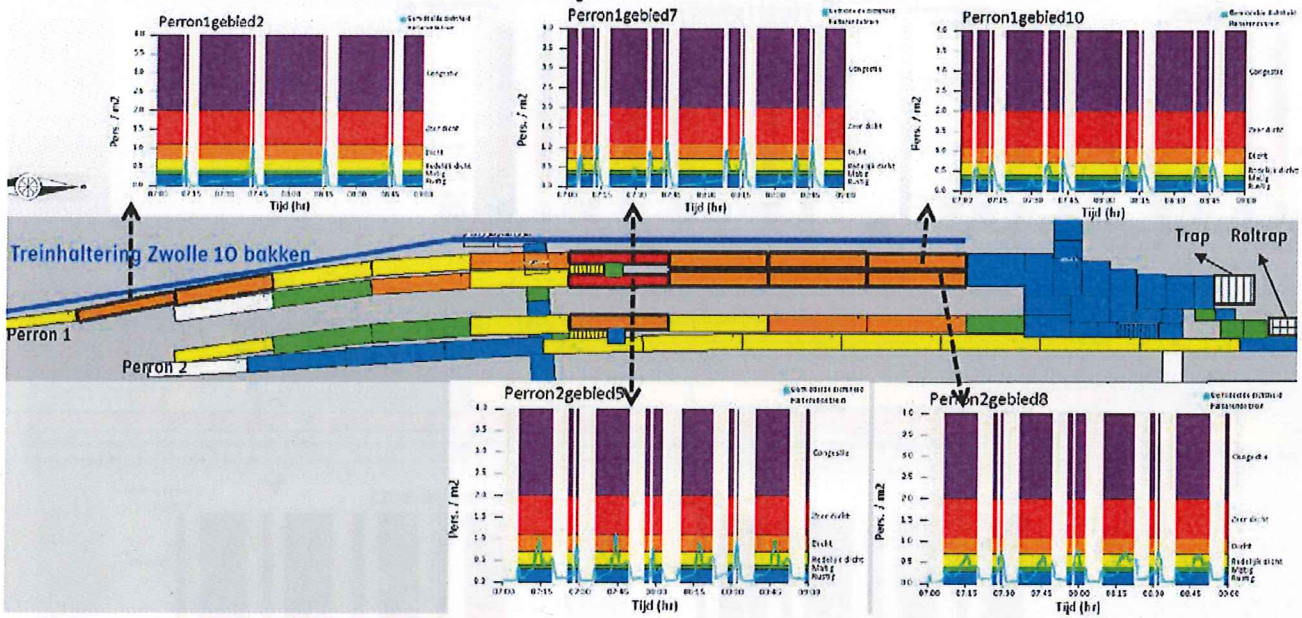
Scenario 7: Bijgestuurde IC op spoor 4



Scenario 8: Bijgestuurde IC op spoor 1



Scenario 9: Verlengde sprinten (Utrecht – Zwolle) op spoor 1



Bijlage 3 Bijstuurscenario's DSSU

Onderstaande tabel toont de bijstuurscenario's zoals opgesteld voor de specificaties van Doorstroomstation Utrecht.

Scenario	Treindienst (rest) corridor bij stremming	Keringen (keertijd = incl. rijtijd van/naar keerspoor)	Rij-/opvolg-/overkruistijden
Volledige stremming Ut-Uto	Normale dienstregeling Gvc/Rtd-Ut	IC's keren op spoor 9 (7') en OZ (afwisselend 20' en 29')	
Enkelspoorstremming IC spoor Uto-Ut Bij Bloa overlopen naar spoor tegenrichting → binnenkomen op spoor 8 niet meer mogelijk NO treindienst geknipt in Ut.	2x/u IC Ut-Lw of 2x/u Ut-Dv Gvc/Rtd-Ut normale drgl	kerende IC's uit Rtd/Gvc: zie volledige stremming Uto-Ut IC's uit Amf keren op spoor 11 (8') IC's uit Gd keren op OZ (24'/30') en spoor 9 (4'; is acceptabel vanwege aanwezigheid wisselmachinisten.)	
Enkelspoorstremming IC spoor Ut-Uto Bij Uto overlopen naar spoor tegenrichting → vertrek naar Amf vanaf spoor 12 niet meer mogelijk, alleen nog vanaf 9 en 11 versie 0.13: vertrek naar Amf vanaf spoor 11 ook niet meer mogelijk, alleen nog vanaf 9. In Ut kerende treinen omhalen via sp 12 - OZ – sp 8	Zwarte infra: 2x/u Rtd/Gvc-Lw 2x/u Rtd/Gvc-Dv 4x/u Rtd/Gvc-Ut	IC Gvc/Rtd-Ut kan niet keren op spoor 9 Zwarte infra: 4x/u keren op OZ (afwisselend 14' en 21')	IC's kruisen elkaar ter hoogte van Uto, gevolg: IC ri Ut +3', met kopmaken 4' vertrek alle IC's uit Ut ri Rtd/Gvc +2' Zwarte infra: SPR ri Bkl 2x/u +2' Utw-Ut vertrek ri Bkl +1' (1'in Ut)

Bijlage 4 Trade-off Matrix

Goed	Voldoende	Matig	Slecht
------	-----------	-------	--------

TRADE OFF MATRIX OPHEFFEN TRANSFERKNELPUNT UTRECHT PERRON 3						
	Referentie (0) Geen maatregelen	Referentie (0+) Toepassen crowd control	Alternatief 1a Verbreding van perron 3 zonder compensatie functionaliteit spoor 4	Alternatief 1b Verbreding van perron 3 met compensatie functionaliteit spoor 4	Alternatief 2a Verplaatsen stijgpunten en verwijderen obstakels (incl wandschijf KTT)	Alternatief 2b Verplaatsen stijgpunten en verwijderen obstakels (excl wandschijf KTT)
Kritische functionele eisen						
Transferveiligheid	Overschrijden van diverse normen ProRail, zowel in de loopstuw acht- en veiligheidszone, op alle perrondelen onder de plaat.	Overschrijden van diverse normen ProRail, zowel in de loopstuw acht- en veiligheidszone, op alle perrondelen onder de plaat.	Voldoet	Bij bijsturing transferknelpunt op perron 1	Aan noordzijde blijft het krap tov beheernorm. Reizigers komen mogelijk nog steeds in veiligheidszone. Weinig ruimte voor groei.	Overschrijden van diverse normen ProRail, zowel in de loopstuw acht- en veiligheidszone, langs wandschijf (17m).
Spoorlay-out	geen effect	geen effect	voldoet aan uitzonderingsw aarde, niet aan boogstraaleis; optimalisatie mogelijk	voldoet aan uitzonderingsw aarde, niet aan boogstraaleis; optimalisatie mogelijk	geen effect	geen effect
Spoorfunctionaliteit	geen effect	geen effect	Spoor 4 w ordt ingekort van 360m tot 250m fysieke lengte (vergelijkbare lengte als sporen 1 t/m 3). *	compensatie spoorfunctionaliteit spoor 4 bij spoor 1 (verlengen tot 270m nuttig).	geen effect	geen effect
Kritische aspecteisen						
Commerciële ruimte	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect	Commerciële ruimte naast roltrap ZZ en trap N w ordt geraakt	Commerciële ruimte naast trap N w ordt geraakt
Sociale veiligheid	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect
Bouwhinder	geen effect	geen effect	Grote buitendienststelling nodig	Grote buitendienststelling nodig, meer dan bij 1a	Grote buitendienststelling nodig	Beperkte buitendienststelling nodig
Onderhoud-baarheid	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect	geen effect
Doorlooptijd						
Investeringskosten			4,2	6,0	15,4	8,6
Operationele kosten (inzetten Crowd-Control)		0,75 - 1 mln/jaar	><	><	><	3-4 (10 jaar)
Totale kosten (mln)* (excl risico's)		6-8 mln (10 jaar)	4,2	6,0	15,4	11,6-12,6

* Incidentele bijsturing met lange Intercity's niet meer mogelijk (geen onderdeel bijstuurafspraken).

* Sprinters langer dan 220m kunnen in de toekomst niet op dit spoor worden gefaciliteerd (flexibiliteit voor toekomstige dienstregeling).

** Genoemde bedragen zijn exclusief BTW en prijspeil 2017. Disclaimer: gezien het uitwerkingsniveau zijn de bedragen alleen geschikt als referentie voor de keuze van het voorkeursalternatief.

	Referentie (0) <i>Geen maatregelen</i>	Referentie (0+) <i>Toepassen crowd control</i>	Alternatief 1a <i>Verbreding van perron 3 zonder compensatie functionaliteit spoor 4</i>	Alternatief 1b <i>Verbreding van perron 3 met compensatie functionaliteit spoor 4</i>	Alternatief 2a <i>Aanpassen stijgpunten en obstakels (inclusief wandschijf KTT)</i>	Alternatief 2b <i>Aanpassen stijgpunten en obstakels exclusief wandschijf KTT</i>
Risico's						
Risico's Geld		Benodigd budget voor Crowd Control kan in de toekomst oplopen			Aanpassen wandschijf valt veel duurder uit. Kosten raken commercie te laag ingeschat	Crowd control op wandschijf blijft nodig. Kosten raken commercie te laag ingeschat
Risico's Tijd					Uitzoeken of wandschijf aanpassen kan kost veel tijd en afstemming met de eigenaar kan tot langdurige discussie leiden.	
Risico's Kwaliteit			NSR wil op korte termijn planmatig langere treinen naar buurtsporen.	NSR wil op korte termijn planmatig langere treinen naar buurtsporen.		
Risico's Veiligheid	Perron raakt overvol. Risico dat reizigers in de bak vallen.	Reizigersstromen laten zich onvoldoende sturen. Mogelijkheden Crowd Control zijn beperkt. Crowd control leidt tot opstopping van mensen in de hal		Structureel gebruik spoor 1 door lange treinen geeft hoger transferrisico	Veiligheidsrisico voor aanpassen wandschijf blijven te groot	
Risico's acceptatie oplossing door belanghebbenden	Mogelijk ingrepen vanuit bevoegd gezag	Mogelijk bezwaren vanuit bevoegd gezag	Geen acceptatie inlevering functionaliteit bij NSR en VL	Geen acceptatie alternatief geboden functionaliteit bij NSR en VL	Eigenaar KTT maakt bezwaar tegen aanpassing wandschijf. Eigenaar LKT maakt bezwaar tegen verwijderen noodtrappenhuis	Eigenaar LKT maakt bezwaar tegen verwijderen noodtrappenhuis

Bijlage 5 Overzicht onderliggende rapportages

[1]	PRO238 Perron 3_V7 dd 12-01-2016
[2]	Utrecht Centraal Alternatievenstudie perron 3 versie 0.1 kenmerk COHVL-1500013152 concept
[3]	Overbelastverklaring Ut spoor 5 8 december 2016
[4]	Capaciteitsanalyse Utrecht Centraal transferknelpunt perron 5 ; K20170020-53433699-2 v1.0 24-4-2017
[5]	Transferveiligheid spoor 5 Utrecht Centraal CO-HVL-170007122 v1.0 21-7-2017
[6]	CO-HVL-170007122-studie2017 versie 3.0
[7]	PRO282 Rapportage simulaties perron 3 20170926
[8]	Memo kostenraming

Colofon

Titel Capaciteitsvergrotingsplan transfer Utrecht perron 3
Documentnummer K20170020-53433699-50
Versie/Datum 5 december 2017
Status Definitief

Auteurs Ilka Vaatstra, Elena Ruseva

Autorisatie

Adviseur

Manager Vervoeranalyse en Capaciteitsontwikkeling

paraaf

datum



8/12/17

Georgetown University
1200 15th St NW
Washington, DC 20057
Tel: 202-557-1000
Fax: 202-557-1001
www.georgetown.edu

College
Name
Address
City
State
Zip

Address

Name
Address
City
State
Zip

Name - no family name/initials