

Vaker een trein, vaker op reis?

De betekenis van frequentie voor het treinsysteem

Menno de Bruyn – Nederlandse Spoorwegen – menno.debruyn@ns.nl

Niek Guis – ProRail – niek.guis@prorail.nl

Jan Banninga – Nederlandse Spoorwegen – jan.banninga@ns.nl

Bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 13 en 14 oktober 2022, Utrecht

Samenvatting

De kwaliteit van de dienstregeling wordt uitgedrukt in 1) de aanpasweerstand (gaat de trein wanneer je wil of moet je je reistijdstip aanpassen?), 2) de reistijd in de trein en 3) de overstapweerstand. Hoe vaker de trein vertrekt en hoe beter over het uur verdeeld (tijdligging), hoe korter de aanpasweerstand en daarmee de reistijd die de reiziger ervaart.

NS en ProRail berekenen de effecten van frequentie en tijdligging met de rooftopmethodiek. Dit leidt uiteindelijk tot een *Level of Service* voor elke dienstregeling. De Level of Service wordt vervolgens gebruikt in diverse prognosemodellen. Een betere Level of Service (lagere rooftop) leidt tot meer reizigers. Een slechtere Level of Service leidt tot minder reizigers. Over het geheel genomen kunnen we stellen dat het aandeel van de aanpasweerstand in de Level of Service afneemt naarmate de reistijd of de overstapweerstand toeneemt. Bij korte reizen heeft een frequentieverhoging daarom het meeste impact op de Level of Service.

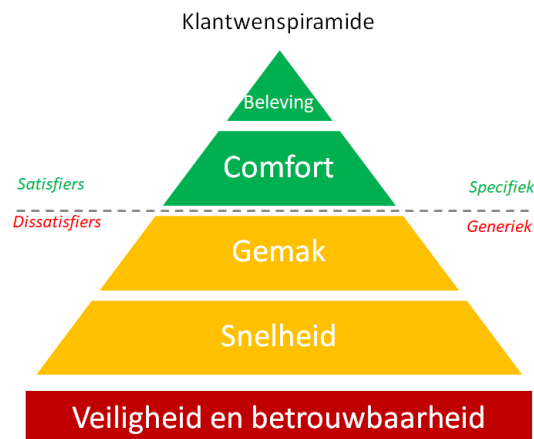
Het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer, afgekort PHS, beoogt op een aantal drukke trajecten, met name in en richting de Randstad, elke 10 minuten een trein te laten rijden. In 2008 startte de aanloop naar PHS met een groot onderzoek naar de effecten van frequentieverhoging. Er werd een hoge groei voorspeld. Van 15 miljard reizigerskilometers in 2008 tot 19 miljard zonder PHS aanpassingen in 2020 en 21-22 miljard mét PHS aanpassingen. Op specifieke PHS corridors liep de verwachte groei op tot ca 50%.

Op een aantal corridors is de frequentie inmiddels opgeschroefd naar 6x per uur: in welke mate zijn de voorspelde reizigerseffecten (zowel autonoom als PHS-gedreven) opgetreden? De realisatie ligt redelijk in lijn met de zogenaamde Nulvariant uit PHS. Factoren als economische groei en (beroeps)bevolking zijn lager uitgevallen dan verwacht. Maar intussen zijn wel grote productstappen doorgevoerd.

In 2022 doen NS en ProRail opnieuw onderzoek naar de impact van frequentie. Er worden nieuwe parameters voor de modellen afgeleid. Veel stakeholders vragen NS en ProRail om hogere frequenties. Voor NS en ProRail is het dus belangrijk om onderzoek te blijven doen en de modellen te blijven updaten. Zo ontstaat een zo compleet mogelijk beeld. En kan de juiste beslissing genomen worden, op de juiste manier onderbouwd.

1. Introductie: vaker een trein, vaker op reis?

De spoorsector vervult in Nederland een belangrijke maatschappelijke rol: ze houdt Nederland bereikbaar op een duurzame en betaalbare manier en faciliteert de verwachte groei van het aantal treinreizen (zie ook Integrale Mobiliteits-analyse 2021). Er zijn veel factoren die het aantal treinreizen van de Nederlandse bevolking bepalen. Veel hiervan liggen buiten de invloedssfeer van de spoorsector. Denk bijvoorbeeld aan de ontwikkeling van het aantal inwoners, waar ze wonen, het aantal banen, inkomensontwikkeling, het aantal studenten, de brandstofprijzen of files op de weg. De spoorsector heeft zelf echter ook een paar beïnvloedingsknoppen in handen. De belangrijkste zijn de prijs van het treinkaartje, de kwaliteit van de treinreis en het vervoersaanbod, oftewel de dienstregeling. Reizigers die van A naar B reizen willen over het algemeen veilig, betrouwbaar, snel, gemakkelijk en comfortabel reizen, waarbij ze hun tijd ook nog nuttig en/of aangenaam kunnen besteden (zie figuur 1: Van Hagen, Peek & Kieft, 2000).



Figuur 1: Klantwenspiramide (Van Hagen, Peek en Kieft, 2000)

Het aspect 'Snelheid' wordt bepaald door de dienstregeling, en valt grofweg uiteen in drie elementen:



De **aanpasweerstand**: gaat de trein wanneer je wilt of moet je je reistijdstip aanpassen?



De **reistijd in de trein**: hoe lang zit je in de trein van A naar B?



De **overstapweerstand**: moet je overstappen en zo ja, is dit een prettige overstap?

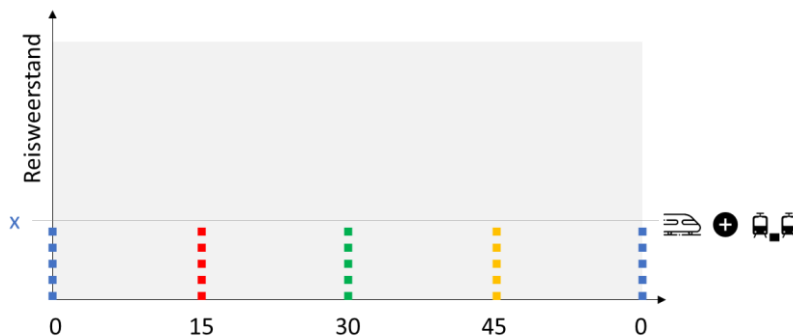
Hoe vaker de trein vertrekt, en hoe beter over het uur verdeeld, hoe korter de *aanpasweerstand* en dus hoe korter de reistijd die de reiziger ervaart. Frequenter rijden heeft daarbij vaak ook nog als bijkomend voordeel dat er meer capaciteit wordt aangeboden. Het is daarom niet verwonderlijk dat er in programma's die gericht zijn op de capaciteit op het spoor veel aandacht is voor frequentie. Maar hoe belangrijk is frequentie nou eigenlijk? En trekken we er inderdaad meer reizigers mee aan? In dit paper geven we antwoord op deze vragen en geven we een aanzet voor een nieuw groot frequentie onderzoek dat we binnenkort gaan uitvoeren.

2. Frequentie ontrafeld in berekeningen

NS en ProRail gebruiken prognosemodellen voor het inschatten hoeveel extra reizigers een dienstregeling-verbetering oplevert. Voor strategische spoorstudies en landelijke spoorprognoses wordt gebruik gemaakt van het gezamenlijk door ProRail en Rijkswaterstaat ontwikkelde Groeimodel als onderdeel van het Landelijk Model Systeem (LMS). Daarnaast gebruikt NS voor eigen beleid het prognosemodel De Kast (De Keizer, de Vries en de Bruyn, 2009). Voor zowel het Groeimodel als De Kast geldt dat de kwaliteit van de dienstregeling een belangrijke input is (zie vorige paragraaf). Deze kwaliteit wordt *Level of Service* genoemd en uitgedrukt in minuten. NS en ProRail berekenen deze op dezelfde wijze. In de Level of Service komen de **aanpasweerstand**, **reistijd in trein** en **overstapweerstand** bij elkaar. Dit gebeurt met behulp van de zogenaamde *rooftop-methodiek*. In het paper "Modelleren van klantvoorkeuren in dienstregelingsstudies" (Guis en Nijenstein, CVS 2015) wordt deze methodiek uitgebreid beschreven.

Voor frequentie is de aanpasweerstand van belang. Reizigers hebben een zekere gewenste vertrek- en/of aankomsttijd: het moment dat men eigenlijk het liefst de reis zou beginnen, resp. de bestemming zou bereiken. Het liefst wil een reiziger deze tijd zo min mogelijk aanpassen aan de vertrektijd of aankomsttijd van de trein. Hoe meer treinen er rijden, hoe minder de reiziger zijn plan hoeft aan te passen. Maar niet alleen het aantal treinen speelt een rol: ook de verdeling over de tijd is belangrijk. Wanneer er twee treinen vlak na elkaar vertrekken, dan heeft de reiziger daar niet zoveel aan. Voor een optimaal aantal reismogelijkheden (en daarmee zo min mogelijk aanpasweerstand) moeten de treinen zo gelijkmatig mogelijk over het uur verdeeld zijn.

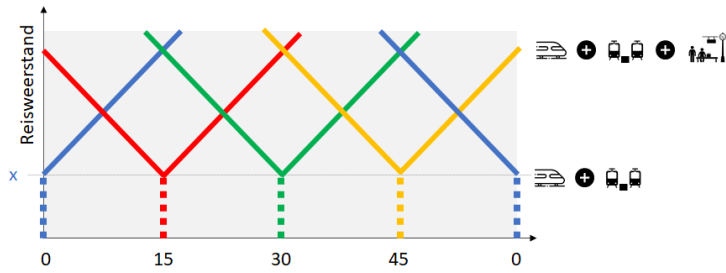
Voor elk herkomst-bestemming-paar wordt de Level of Service berekend. De methodiek werkt als volgt:



Figuur 2: Rooftop voorbeeld: elke 15 minuten een trein

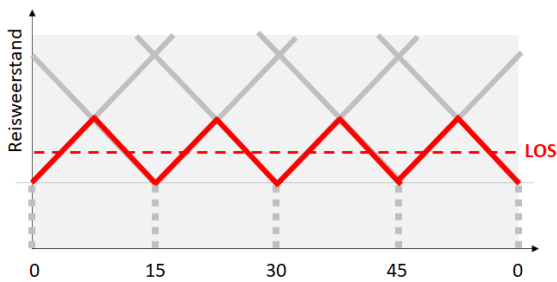
In bovenstaande grafiek zien we vier reismogelijkheden in het uur. Er gaat een trein om precies het hele uur en elk kwartier daarna. De reisweerstand (reistijd + overstapweerstand) is x .

- Stel dat een reiziger een wensvertrektijd heeft om .45, dan hoeft hij niet te wachten en heeft dus alleen reistijd, overstapweerstand en toeslagweerstand in de Level of Service. Voor deze 4 vertrekmomenten is de Level of Service bekend.
- Maar stel nu dat een reiziger op een ander moment zou willen vertrekken. Bijvoorbeeld om .40 of .50. Dan moet de reiziger zijn reis 5 minuten eerder of later maken dan gewenst. Er komt dan een extra aanpasweerstand bij. Dit geldt voor alle reismogelijkheden.



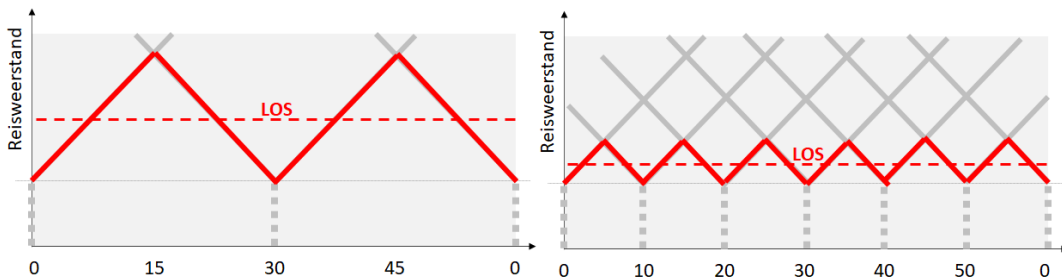
Figuur 3: Rooftop Voorbeeld: Toegevoegde aanpasweerstand

Nu is voor iedere vertrekminuut bekend hoeveel een reiziger zijn of haar vertrektijdstip moet aanpassen. Uiteindelijk beschrijft dan dus onderstaand patroon – dat een gelijkennis met daken vertoont, vandaar de naam *rooftop* – de weerstand gedurende het uur. De gemiddelde waarde van de rode lijn wordt Level of Service genoemd.



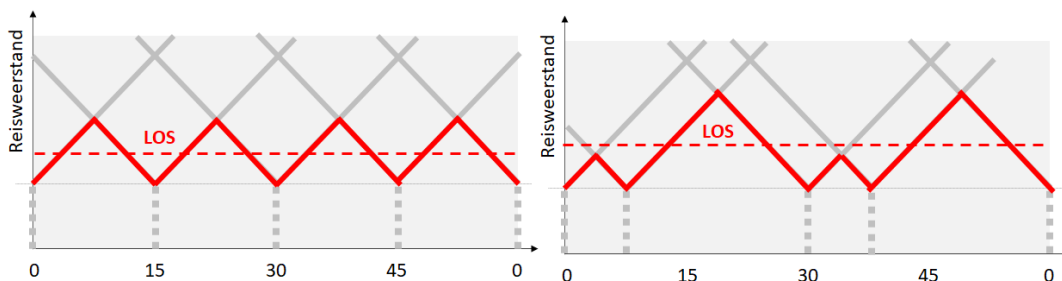
Figuur 4: Rooftop Voorbeeld: Level of Service

Hoe vaker een trein rijdt, hoe lager de daken uitkomen, hoe lager de weerstand. Vergelijk 2 treinen per uur met 6 treinen per uur:



Figuur 5: Impact frequentie op aanpasweerstand (links: 2 treinen per uur, rechts: 6 treinen per uur)

Ook bij een slechtere verdeling over het uur gaat de weerstand omhoog:



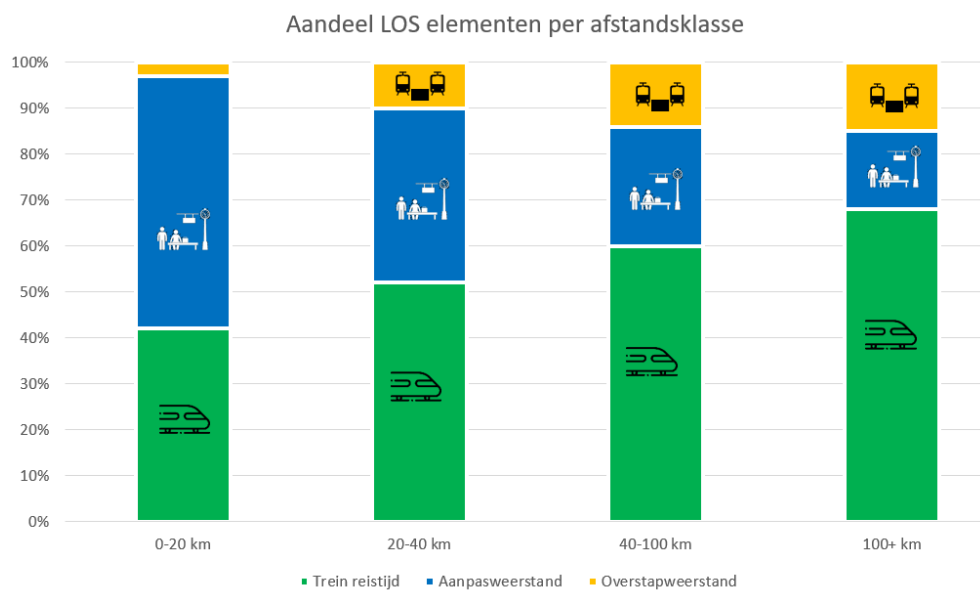
Figuur 6: Impact tijdligging op aanpasweerstand (links: evenredig over uur verdeeld, rechts: onevenredig over uur verdeeld)

De Level of Service waarde wordt vervolgens gebruikt in diverse prognosemodellen. Een betere Level of Service (lagere rooftop) leidt tot meer reizigers. Een slechtere Level of Service leidt tot minder reizigers.

3. Het belang van frequentie in de Level of Service

De bijdrage van de 3 elementen (**aanpasweerstand, reistijd in trein en overstapweerstand**) in de Level of Service is uiteraard niet voor alle reizen gelijk.

De bijdrage van de drie elementen aan de Level of Service naar afstandsklassen is geplott in Figuur 7: Opbouw Level of Service naar afstandsklasse. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** Omdat de aanpasweerstand ook op korte afstand al een flinke waarde heeft terwijl de reistijd en overstapweerstand dan nog laag zijn, is het aandeel van de aanpasweerstand in de Level of Service op met name korte afstanden erg groot. Tot 20 km bedraagt de aanpasweerstand dus ruim de helft van de Level of Service. Boven de 100 km is dat gedaald naar maar 17%.



Figuur 7: Opbouw Level of Service naar afstandsklasse

Over het geheel genomen kunnen we stellen dat het aandeel van de aanpasweerstand in de Level of Service afneemt naarmate de reistijd of de overstapweerstand toeneemt. Op de hele Level of Service is dus met frequentieverhoging het meeste te winnen bij korte reizen.

4. Een stukje geschiedenis: het toekomstbeeld PHS in 2010

Het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer, afgekort PHS, beoogt op een aantal drukke trajecten, met name in en richting de Randstad, elke 10 minuten een trein te laten rijden. Hiertoe wordt 4,5 miljard in de infrastructuur geïnvesteerd in de periode tussen 2014 en 2028. Met PHS is het spoor klaar om de grote verwachte groei op te vangen, voor zowel goederen als reizigers.

De PHS-corridors bestaan uit:

- Eindhoven – Amsterdam (- Alkmaar)
- Schiphol – Arnhem
- Den Haag – Rotterdam – Breda – Eindhoven
- Schiphol / Amsterdam – Hilversum / Lelystad (later toegevoegd)

.. inclusief een aantal toeleidende trajecten



Figuur 8: Trajecten (reizigers en goederen) van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (ProRail)

4.1 Effecten frequentieverhoging op vervoersvraag

Als startpunt voor PHS is een onderzoek gedaan naar het effect van een frequentieverhoging door MuConsult (2008). De centrale vraag hierbij is wat het effect is van een hoogfrequent treinaanbod op het reisgedrag. Het onderzoek van MuConsult bestond uit een kwalitatieve voorstudie, waarvan de uitkomsten zijn verwerkt in een kwantitatief vervolgonderzoek. In de kwantitatieve studie is met keuze experimenten het effect van frequentieverhogingen op treinreisgedrag geschat. Uit het onderzoek blijkt dat frequentieverhoging van 2 naar 4 treinen per uur meer effect heeft dan van 4 naar 6 of 6 naar 8. Ook is er onderscheid gemaakt in IC en Sprinter frequenties. Het verhogen van Sprinter frequenties heeft daarbij meer effect dan IC frequenties, wat ook verwacht is gezien de kortere reistijden met de Sprinter. Ongeveer twee derde van de verandering in

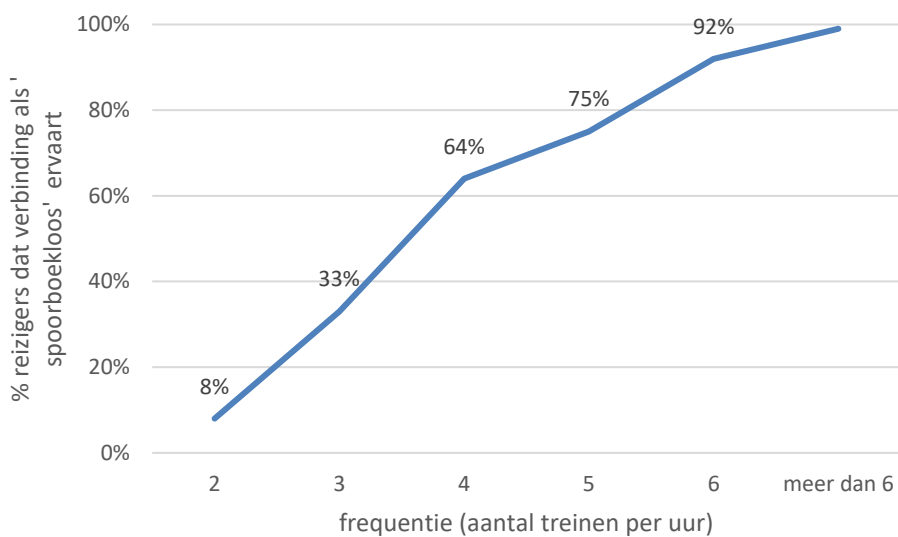
aantal treinreizen betreft substitutie (men reisde voorheen met een ander vervoermiddel, meestal de auto) en een derde generatie (nieuwe reizen).

		Doelfrequentie		
		4	6	8
Uitgangs- frequentie	2	▲▲ +18%	▲▲▲ +31%	▲▲▲▲ +40%
	4	-	▲ +10%	▲▲ +18%
	6	▼ -9%	-	▲ +7%

Tabel 1: Verwacht effect op groei reizen bij frequentieverandering Intercity per uur

4.2 Spoorboekloos reizen

Het idee achter hoogfrequent rijden is niet alleen het bieden van voldoende vervoerscapaciteit en het verkorten van de wachttijd op het station tot de trein vertrekt. Vanaf een hoge frequentie is de veronderstelling dat mensen niet meer hoeven te kijken hoe laat de trein exact vertrekt, maar willekeurig naar het station kunnen komen omdat de eerstvolgende trein altijd al heel snel vertrekt. Dit concept wordt *spoorboekloos rijden* genoemd.



Figuur 9: Percentage reizigers dat verbinding als spoorboekloos ervaart (Arachnea/NS, 2007)

In 2007 beschouwden de meeste mensen een frequentie van 4 keer per uur al als 'spoorboekloos': 64% van de reizigers gaf aan dan zonder te plannen naar het station te gaan. Bij 6 keer per uur is dat toegenomen naar 92%. Drie treinen per uur wordt maar door een minderheid (33%) als spoorboekloos ervaren.

4.3 Vervoerwaardestudie

Het reizigersdeel van deze studie werd uitgevoerd door NS in opdracht van het toenmalige Ministerie van Verkeer en Waterstaat. In deze vervoerwaardestudie werden prognoses gemaakt voor 2020 voor zowel een landelijk beeld als voor de verschillende PHS corridors.

In de PHS vervoerwaardestudie werd een hoge groei voorspeld: met alleen de geplande dienstregeling uitbreidingen t/m 2013 (dus zonder PHS!) werd verwacht dat het aantal reizigerskilometers op het HoofdRailNet (HRN) van 15 miljard in 2008 zou groeien naar ca 19 miljard in 2020. Deze variant werd de *Nulvariant* genoemd. Onderliggend scenario was het Strong Europe scenario van het CPB. In de diverse PHS varianten groeide dit zelfs naar 21 tot 22 miljard reizigerskilometers. Met name op de PHS-corridors werd grote groei verwacht: tussen de 40% en 65%, waarvan ongeveer een derde als gevolg van de dienstregeling uitbreiding (bron: PHS vervoerwaardestudie, V&W, 2010)

	Reizigerskilometers
2008 Uitgangssituatie	15
2020 Prognose Nulvariant	19
2020 Prognose Volledig PHS	21-22

Tabel 2: Prognoses reizigerskilometers

Voor de drie corridors wordt grote groei verwacht (tussen 2008 en 2020, bandbreedte afhankelijk van de gekozen variant):

	Verwachte groei
Utrecht – Den Bosch (IC)	40 – 50%
Utrecht – Arnhem (IC)	45 – 65%
Den Haag – Rotterdam (IC)	20 – 25%

Tabel 3: Verwachte groei PHS-corridors

Den Haag - Rotterdam kent een lagere groei omdat de frequentie uitbreiding daar relatief lager is door samenloop van twee corridors, en door interactie met de HSL.

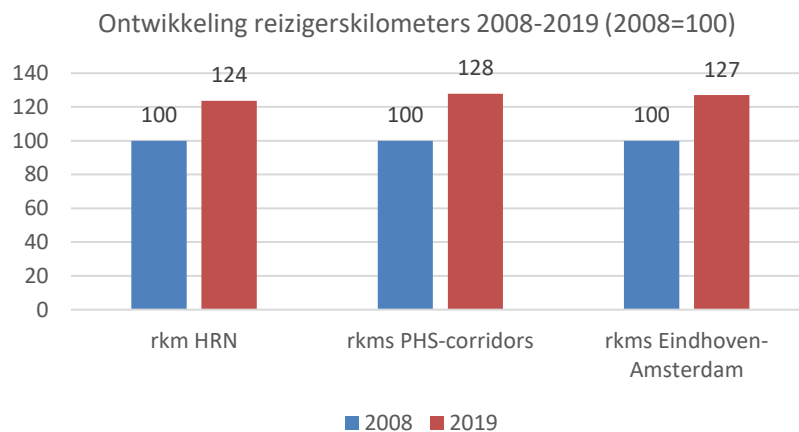
5. Beschouwing: PHS in 2022

De ambitie van PHS was duidelijk en de vervoerwaardestudie in 2008 liet een forse groei zien. Inmiddels zijn we bijna 15 jaar verder. Op een aantal corridors is de frequentie inmiddels opgeschroefd naar 6x per uur en voor een aantal corridors worden noodzakelijke voorbereidingen getroffen voor het mogelijk maken van frequentieverhoging. Het maakt het interessant om naar de realisatie te kijken: in welke mate zijn de voorspelde reizigerseffecten (zowel autonoom als PHS-gedreven) opgetreden?

In deze paper wordt daar verder op ingegaan, waarbij de focus vooral ligt op de reizigerseffecten als gevolg van frequentieverhogingen.

5.1 Landelijke effecten

Op landelijk niveau is het aantal reizigerskilometers op het HRN tussen 2007 en 2019 gegroeid met 25% van ongeveer 15 miljard reizigerskilometers op jaarbasis naar bijna 19 miljard reizigerskilometers. Gemiddeld is dat op jaarbasis bijna 2% toename per jaar. De groei op de PHS-corridors is iets hoger dan het landelijke groeicijfer voor het HRN.



Figuur 10: Ontwikkeling reizigerskilometers 2007-2019 op het HRN (definitie 2019)

Een deel van de groei is ingegeven door verbeteringen in de dienstregeling (doorgevoerde productstappen, maar ook verbeteringen in aspecten als de punctualiteit en kwaliteit van materieel en stations). Het KiM heeft onderzocht dat ongeveer 1/3 van deze groei wordt verklaard door verbeteringen van het aanbod (treinfrequenties, netwerkuitbreiding, aansluitingen tussen treinen) (bron: Verklaring van de ontwikkeling van het ov-gebruik in Nederland over 2005-2016).

De PHS vervoerwaardestudie ging in de Nulvariant uit van 19 miljard reizigerskilometers in 2020. Belangrijke uitgangspunten onder die prognose waren dat enkel dienstregelingsuitbreidingen t/m 2013 werden meegenomen en de instellingen zoals opgenomen in Tabel 4.

	prognose 2020 SE	realisatie
economische groei	19%	14%
bevolking	17,6 miljoen	17,3 miljoen
Beroepsbevolking	6,7 miljoen	6,7 miljoen ¹
personenauto's	8,6 miljoen	8,5 miljoen

Tabel 4: Uitgangspunten PHS-Studie voor 2020 (obv 2020 SE) en de realisatie (2019)

Duidelijk is dat een aantal factoren nog iets onder de destijds meegenomen verwachting liggen: onder andere de economische groei is lager. Dit zal er voor zorgen dat het aantal reizigerskilometers waarschijnlijk iets achter zal blijven bij de verwachting uit de Nulvariant.

Sinds 2013 zijn inmiddels wel PHS-stappen uitgevoerd.

	Sinds
Amsterdam- Eindhoven (PHS corridor Utrecht – Den Bosch)	2018
Schiphol – Arnhem (PHS corridor Utrecht – Arnhem)	2022
Rotterdam – Leiden – Schiphol (geen PHS corridor)	2022

Tabel 5: Trajecten met elke tien minuten een Intercity

Voor een analyse van de wijzigingen in 2022 is het nog te vroeg: deze zijn te recent ingevoerd en bovendien is er door de covid-19 pandemie teveel verstoring in de reizigersaantallen. Het traject Eindhoven – Amsterdam (ingevoerd in 2018) zal wel tot enige groei in 2019 hebben geleid. Daarnaast zijn ook diverse andere productstappen doorgevoerd. Dit leidt ertoe dat de realisatie van 2019 toch redelijk in lijn ligt met de verwachtingen van de Nulvariant.

	Reizigerskilometers
2008 Uitgangssituatie	15
2020 Prognose Nulvariant	19
2020 Prognose Volledig PHS	21-22
2019 Realisatie	19

Tabel 6: Prognoses en realisatie

5.2 Amsterdam - Eindhoven

Op lokaal niveau geven de baanvakbelastingen inzicht in de ontwikkelingen vanaf 2008. Onderstaande tabel geeft het overzicht voor enkele baanvakken (Maarsse-utrecht Zuilen en Utrecht Lunetten-Houten) op de corridor Amsterdam-Eindhoven. Deze corridor is nader uitgewerkt, omdat PHS-stappen al zijn doorgevoerd eind 2017 en effecten in 2019 dus zichtbaar zouden zijn.

¹ Parttime arbeidskrachten zijn voor 50% meegerekend

Situatie	aantal IC	aantal SPR	toelichting
<i>Baanvak Maarssen-Utrecht Zuilen</i>			
Basis (2013)	4	4	excl. ICE
Drgl 2018	6	4	excl. ICE
<i>Baanvak Utrecht Lunetten-Houten</i>			
Basis (2013)	4	4	incl. 2 sprinters in spitsrichting
Drgl 2018	6	6	incl. 2 sprinters in spitsrichting

Tabel 5: Aantal reizigerstreinen corridor Amsterdam-Eindhoven

Tabel 6 toont de ontwikkeling van de aantallen reizigers op jaarniveau. In deze cijfers is gecorrigeerd voor routekeuze effecten mede door de opening van de HSL-Zuid.

Jaartal	Maarssen-Utrecht Zuilen	Utrecht Lunetten-Houten
2008	100	100
2017	129	108
2019	144	119

Tabel 6: Ontwikkeling reizigers op baanvakken corridor Amsterdam-Eindhoven (jaarniveau)

Na 2017 is een sterkere groei te zien dan in de periode daarvoor. De groei op de baanvakken is 9%-12%. Op landelijk niveau was de groei op het HRN ruim 5%, waarmee duidelijk wordt dat de PHS-productstappen bijdragen aan bovengemiddelde groei op de corridor Amsterdam-Utrecht.

5.3 Effect frequentieverhogingen

Voor een inschatting van het effect van een frequentieverhoging is nog ingezoomd op een aantal specifieke relaties. Er is gekeken naar de ontwikkeling van de reizigersaantallen op 'de gemiddelde werkdag' voor zowel Intercity-relaties als Sprinter-relaties. Het jaar 2016 geldt als 'vóór' en 2019 als 'na'.

Zien we op relaties met een frequentieverhoging een bovengemiddelde groei die kan worden toegeschreven aan de frequentieverhoging? Tabel 7 toont de uitkomst van een analyse waarin de ontwikkelingen op relaties met een frequentieverhoging al zijn gecorrigeerd voor autonome groei.

Relatie	frequentiewijziging	effect frequentieverhoging
IC		
's-Hertogenbosch-Utrecht Centraal	#IC: 4x pu => 6x pu	9%
Eindhoven Centraal-Utrecht Centraal	#IC: 4x/uur => 6 x/uur	5%
Eindhoven Centraal-Amsterdam Centraal	#IC: 4x/uur => 6 x/uur	12%
Sprinter		
Houten-Utrecht	#Spr: 4 x/uur => 6 x/uur	14%
Hoofddorp-Leiden C/Amsterdam C	#Spr: 2 x/uur => 4 x/uur	14%

Tabel 7: Effect afname aanpasweerstand op reizigersaantallen o.b.v. een vergelijk 2016-2019

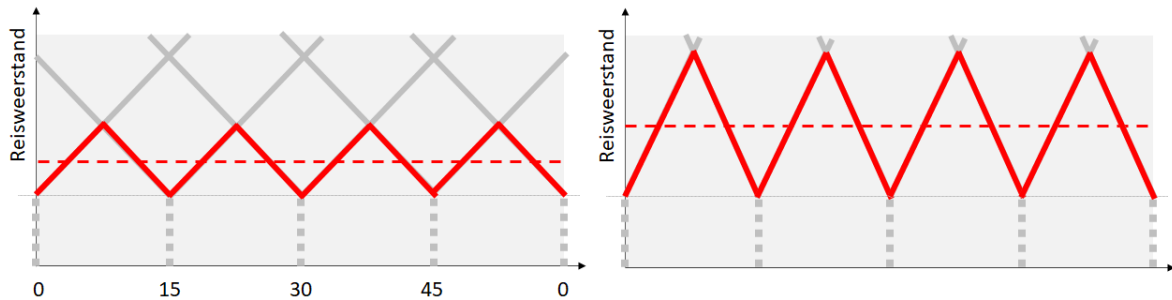
In de realisatie is duidelijk het effect van frequentieverhogingen te zien. Een frequentieverhoging gaat vaak gepaard met meerdere (kleinere) wijzigingen in de dienstregeling en ook locatie-specifieke factoren hebben invloed op de ontwikkeling van de reizigersaantallen. De inzichten uit de tabel zijn daarom vooral een indicatie van het effect van de frequentieverhoging, en daarmee de afname van de aanpasweerstand. De orde grootte ligt in lijn met de verwachtingen op basis van het MuConsult onderzoek uit 2008.

Op twee corridors zijn de eerste PHS-stappen gezet, ook op andere trajecten zijn frequentieverhogingen doorgevoerd. Onderzoek toont dat reizigers belang hechten aan hoge frequenties en de realisatie leert dat frequentieverhogingen daadwerkelijk leiden tot een verschuiving naar de trein. De komende jaren wordt de dienstregeling doorontwikkeld en geïnvesteerd in de infrastructuur. De mogelijkheden zijn echter niet oneindig, het is belangrijk de juiste keuzes te blijven maken. Hoe kunnen we daarbij zo goed mogelijk de voorkeuren van de reizigers meenemen?

6. De wereld is veranderd: hoe nu verder?

6.1 Hoe steil gaat de rooftop?

In Hoofdstuk 2 is een toelichting gegeven op de rooftop methodiek. Wat daar echter nog niet werd beschreven is: hoe érg vindt een reiziger het nu om het reistijdstip aan te passen? Ofwel: hoe steil moeten de diagonale lijnen omhoog lopen? Hoe erger een reiziger dit vindt, hoe steiler de lijn loopt en dus ook: hoe groter de impact van frequentie op het totale level of service (zie Hoofdstuk 4).



Figuur 11: Hoe steil de daken van de rooftop lopen heeft invloed op de totale Level of Service

De hellingen die nu gebruikt worden zijn afgeleid uit het *Passenger Demand Forecasting Handbook 2009*. Anno 2022 is de wereld echter flink veranderd:

- Frequenties zijn fors omhoog gegaan. Op veel belangrijke Intercitytrajecten rijdt al elke tien minuten een trein.
- Actuele reisinformatie is altijd en overal beschikbaar: op het perron met digitale borden, maar ook in de trein op schermen en natuurlijk op telefoons, tablets en laptops in de trein. Reizigers zijn zo veel beter op de hoogte van de dienstregeling en wanneer de trein vertrekt.
- Werken in de trein is goed mogelijk dankzij de komst van stabiele snelle mobiele internetverbindingen.
- Er is een opkomst aan deelmobiliteit: men kan met deelfietsen, -scooters en -steps makkelijker naar het station komen en/of de weg na de treinreis vervolgen.
- Het duurzame karakter van treinreizen heeft meer en meer aandacht gekregen.

Reden genoeg om het oude onderzoek nog eens onder de loep te nemen. In de zomer van 2022 zijn NS en ProRail een nieuw onderzoek gestart. Aan 2.000 respondenten worden diverse keuzesituaties voorgelegd: 1.000 treinreizigers en 1.000 niet-treinreizigers.

6.2 Aankomst-georiënteerd vs Vertrek-georiënteerd

Een nieuw aspect in het onderzoek van 2022 is het onderscheid naar "aankomst-" en "vertrek-georiënteerd". Sommige reizigers willen zo vaak mogelijk kunnen vertrekken.

Voorbeeld vertrek-georiënteerd: vóór het werk breng je je kind naar de opvang en daarna wil je zo snel mogelijk naar je werk vertrekken. Omdat je nooit precies weet hoe lang het duurt wil je gewoon zo vaak mogelijk een trein.

Voorbeeld aankomst-georiënteerd: de ene dag is je eerste afspraak op kantoor om 9 uur, de volgende dag om 9.15. Dat kan wisselen. Je wilt zo vaak mogelijk kunnen aankomen op kantoor, zodat je zo lang mogelijk in bed kunt blijven liggen en niet op je collega's hoeft te wachten.

De rooftopmethodiek is op dit moment vertrek-georiënteerd. Er wordt alleen gekeken naar vertrektijden van treinen. Het is echter niet onrealistisch dat vertrektijden beter of slechter over het uur verdeeld zijn dan aankomsttijden. Vooral wanneer er reismogelijkheden met de Sprinter én met de Intercity zijn komt dit vaak voor.

Voorbeeld: van Schiedam Centrum naar Den Haag HS zijn de volgende reismogelijkheden

	Vertrek Schiedam Centrum	Aankomst Den Haag HS
Sprinter	.00	.20
Intercity	.06	.20
Sprinter	.10	.30
Intercity	.16	.31

Tabel 10: Voorbeeld reismogelijkheden Schiedam Centrum – Den Haag HS

Hoewel de treinen redelijk mooi verdeeld vertrekken met gaten van ca 5 minuten, komen de treinen precies tegelijk op Den Haag HS aan. Wanneer een reiziger het vooral belangrijk vindt om vaak op de bestemming aan te kunnen komen, dan heeft hij/zij er dus niets aan dat de trein ook vaak vertrekt vanaf Schiedam. In het nieuwe onderzoek wordt hier onderscheid naar gemaakt.

6.3 Vooruitblik

Uit het nieuwe onderzoek moeten nieuwe waarden volgen voor de rooftopmethodiek. In potentie is de impact hiervan groot. Met hoge weerstanden wordt frequentie belangrijker in de Level of Service en zullen frequentieverhogingen dus tot meer extra reizigers leiden in de prognosemodellen. Met lagere weerstanden zal het aantal extra reizigers afnemen ten opzichte van de huidige modellen.

Veel stakeholders vragen NS en ProRail om hogere frequenties. Voor NS en ProRail is het dus belangrijk om onderzoek te blijven doen en de modellen te blijven updaten. Zo ontstaat een zo compleet mogelijk beeld. En kan de juiste beslissing genomen worden, op de juiste manier onderbouwd.

Literatuur & Referenties

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, "Integrale Mobiliteits-analyse 2021", 2021

Arachnea/NS: Mobiliteit, "*Uitkomsten van een onderzoek in het kader van de NS Vraagbaak*", 2007

MuConsult, "*Effecten van frequentieverhoging trein op treingebruik; syntheserapport*", 2008

NS/Prorail/KNV, "*Programma Hoogfrequent Spoorvervoer; Eindrapportage PHS vervoersanalyse reizigers 2020*", 2010

M. van Hagen, G.J. Peek en S. Kieft, "*De functie van het station: een visie. In: Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk: Wie betaalt bepaalt*", 2000 (CVS).

Guis en Nijënstein, "*Modelleren van klantvoorkeuren in dienstregelingsstudies*", 2015 (CVS)

B. de Keizer, B. de Vries en M. de Bruyn, Nieuw prognosemodel "De Kast" als beleidsinstrument, 2009 (CVS)

H. van der Loop, P. Bakker, F. Savelberg, M. Kouwenhoven, E. Helder, Verklaring van de ontwikkeling van het ov-gebruik in Nederland over 2005-2016, 2018, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).

Passenger Demand Forecasting Council: Passenger Demand Forecasting Handbook (2009)