

# **Effecten van de woningbouwopgave op treingebruik**

Ties Brands – Nederlandse Spoorwegen – ties.brands@ns.nl  
Marjolein Stamsnijder – Nederlandse Spoorwegen – marjolein.stamsnijder@ns.nl

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

### **Samenvatting**

Op dit moment is het lastig om te modelleren welk effect het toevoegen van nieuwe woningen rondom een station heeft op het aantal treinreizigers. Gezien de urgentie van de Nationale woningbouwopgave ontwikkelt NS hiervoor een model dat de aankomende periode verbeterd en uitgebreid zal worden. Zo ontstaat er inzicht in het effect van woningbouw op de reizigersvraag. Dat inzicht kunnen beslissers gebruiken bij het maken van keuzen over woningbouwlocaties, woningbouwprogrammering en de bijbehorende bereikbaarheidsplannen en parkeernormen.

Kern van het model bestaat uit een schatting van een afstandsvervalcurve. Deze curve laat (per stationstype) de relatie zien tussen de afstand tot het station en een bijbehorende gemiddelde ritproductie per (nieuwe) inwoner als gevolg van woningbouw. Dit geeft inzicht in het effect op het aantal in- en uitstappers per station per dag.

Het geschatte effect van woningbouw in de nabije omgeving (500 meter) van de stations die wij als casus hebben uitgewerkt is tussen de 4 en 10% tot 2030. Het geschatte effect van de geplande woningbouw rondom een type 1 station (zeer groot station in centrum grote stad) is het hoogst, namelijk 10% rondom station Eindhoven. Daarna volgt een geschatte toename voor een corridor met zes sprinterstations van ongeveer 6%. Het effect rondom type 2 station Zwolle (groot station in centrum middelgrote stad) en type 3 station Bijlmer/ArenA (voorstadstation met knooppuntfunctie) is lager, namelijk 4%. Rondom station Bijlmer zijn wel meer nieuwe inwoners nodig om een vergelijkbare reizigersgroei te veroorzaken als in Zwolle. Dat komt door het hoge aantal banen in de omgeving en de nabijheid van ander openbaar vervoer.

Deze studie toont aan dat het effect van woningbouw op reizigersgroei in de trein niet groot is, maar wel significant. Zolang de basis op orde is en het aanbod van openbaar vervoer meegroeit met de bevolkingsgroei en economische groei heeft het NS-netwerk ruimte om de nieuwe woningen te ontsluiten per trein.

## 1. Inleiding

Door de grote vraag naar woningen in Nederland heeft het Rijk de ambitie om één miljoen woningen te bouwen voor 2030. De laatste keer dat Nederland zo'n grote nieuwbouwopgave had was in de jaren '90 van de vorige eeuw. Daar zijn de VINEX-wijken uit voortgekomen. De VINEX-wijken en -woningen hebben een relatief groot ruimtebeslag. Die ruimte is er in Nederland nu niet, want er is ook ruimte nodig voor natuur(herstel), energietransitie, waterberging en infrastructuur. Daarom adviseerde NS het Rijk om te bouwen op de best bereikbare plekken (NS, 2022). Stations zijn zeer goed bereikbare plekken en in grote delen van de treindienstregeling op het HRN is er nog ruimte om meer reizigers op te vangen. Hierdoor wordt er beter gebruik gemaakt van de bestaande bereikbaarheid, met een beperkt ruimtebeslag en weinig tot geen CO<sub>2</sub> uitstoot.

Dit inzicht is belangrijk omdat het nu lastig is om te modelleren welk effect het toevoegen van nieuwe woningen specifiek rondom een station heeft op het aantal treinreizigers. Door de urgentie van de Nationale woningbouwopgave ontwikkelt NS een model dat de aankomende periode verbeterd en uitgebreid zal worden. Zo ontstaat er inzicht in het effect van woningbouw op de reizigersvraag. Dat inzicht kan gebruikt worden bij het maken van keuzen over woningbouwlocaties, woningbouwprogrammering en de bijbehorende bereikbaarheidsplannen en parkeernormen.

### 1.1 Woningbouwopgave: 1 miljoen woningen

Het Rijk heeft in juni 2022 zeventien grootschalige woningbouwgebieden aangewezen waar tot 2030 in totaal ruim 900.000 woningen gebouwd worden. Deze verstedelijkingsgebieden liggen allemaal in bestaand stedelijk gebied. De woningbouwgebieden in Eindhoven, de spoorzones van Breda, Tilburg en Den Bosch, het stationsgebied van Nijmegen en de spoorzone van Zwolle liggen zelfs in de directe nabijheid van het station. Het bouwen van nieuwe woonwijken in de buurt van (bestaande) stations, goede fietsvoorzieningen nabij het station, groen, maatschappelijke- en recreatievoorzieningen en een lage parkeernorm dragen bij aan leefbare steden en kernen. Deze aanpak heeft als voordeel dat maatschappelijke investeringen in spoor beter renderen, er een beperkt ruimtebeslag is door (nieuwe) infrastructuur en weinig tot geen CO<sub>2</sub> uitstoot. Want de trein rijdt op groene energie en de fiets op spierkracht.

Uit analyses van NS blijkt dat op veel van de door het Rijk geselecteerde grootschalige woningbouwlocaties er ruimte in het netwerk is om meer reizigers te vervoeren met de trein (zie figuur 1). Dit onder de voorwaarde dat de al gestarte projecten om de capaciteit en kwaliteit van het netwerk op orde te krijgen, zoals het Zuidasdok, worden doorgezet. Dit betekent dat treininfrastructuur geen belemmering hoeft te zijn voor het bouwen van nieuwe woningen op korte en middellange termijn. Er is ruimte in de spoordienstregeling langs tracés die donkergroen zijn aangemerkt in het onderstaande kaartje. Die liggen op de volgende locaties:

- de Brabantse Stedenrij;
- Arnhem-Nijmegen;
- vanuit en naar Zwolle;

- Gouda-Woerden;
- Dordrecht-Breda;
- op de korte termijn langs de Oude Lijn;
- op de tracés vanuit Groningen en Amsterdam;
- vanuit Amersfoort naar het (noord-)oosten;
- op het tracé Utrecht-Arnhem rond de Gelderse Vallei;
- rondom vrijwel alle sprinterstations en een aantal grotere intercitystations.

In de provincies Zeeland, Friesland, Limburg en Drenthe is ook voldoende ruimte in de trein en op en om de stations om woningen bij te bouwen. Maar deze gebieden zijn niet door het Rijk als grootschalige woningbouwlocaties aangemerkt, omdat de druk op de woningmarkt daar lager is dan in de verstedelijkingsgebieden. Deze tracés staan om die reden lichtgroen op de kaart ingetekend.



*Figuur 1: overzicht van tracés waar op basis van de analyses van NS ruimte in de dienstregeling is om nieuwe woningen te bouwen.*

NS adviseerde het Rijk om te starten met bouwen op de best bereikbare plekken (NS, 2022). Het ontwikkelen van nieuwe woongebieden duurt ongeveer tien jaar en het besluiten over en aanleggen van nieuwe railinfrastructuur kan zo twintig jaar duren. Als er voor 2030 een miljoen nieuwe woningen gebouwd moeten zijn, dan is de tijd er nu niet om nieuwe railverbindingen en tracés te onderzoeken en ontwerpen. Om de mobiliteitsgroei op de langere termijn te faciliteren zijn deze infrastructuuruitbreidingen mogelijk wel nodig. Op korte en middellange termijn kan grootschalige woningbouw met

het OV ontsloten worden door beter gebruik te maken van wat er al is, af te maken waar we aan begonnen zijn en te investeren in OV-schaalsprongen in de grote steden die al uitgewerkt en onderzocht zijn. Daarvoor is het ook nodig om inzicht te hebben in het effect van woningbouw op de reizigersaantallen op de bestaande stations.

Op dit moment is het lastig om te modelleren welk effect het toevoegen van nieuwe woningen specifiek rondom een station heeft op het aantal treinreizigers. Daarom ontwikkelt NS een model dat de aankomende periode verbeterd en uitgebreid zal worden. Zo ontstaat er inzicht in het effect van woningbouw op het gebruik van de treininfrastructuur. Want voor vervoerkundigen die rekenen aan treindienstregelingen is het toevoegen van 5.000 woningen een 'afrondingsverschil' op de reizigersaantallen. Voor een gemeente kan het een grote uitbreiding van de stad zijn. Daarbij werkt de totale woningbouwopgave cumulatief door in de vervoersvraag. Waar één nieuwe woonwijk van 5.000 woningen een afrondingsverschil is, is dit significant als de 5.000 woningen op verschillende plekken in het land optellen tot een miljoen. Ook is de ontwikkeling van bedrijfsvestigingen en groei van arbeidsplaatsen hierbij nog niet meegenomen. Deze informatie is nodig om bereikbaarheidsplannen voor nieuwe woonwijken op te stellen en om zicht te houden op de ontwikkeling van de mobiliteitsvraag in heel Nederland.

De autonome groei van reizigers op stations wordt op dit moment voorspeld op basis van WLO scenario's, daarin zijn bevolkingsgroei en economische groei opgenomen. Woningbouwplannen die tot bevolkingsgroei leiden zijn onderdeel van de WLO scenario's. Maar de WLO scenario's zijn algemeen en niet gebiedsgericht. Er is daarom een overlap tussen de WLO scenario's (autonome groei) en de berekeningen van het effect van woningbouw op aantallen reizigers volgens de in dit paper beschreven methode. Desalniettemin geeft deze methode een inschatting van het plaatsgebonden effect van een specifieke ontwikkeling op een station. Daarmee is het relevante aanvullende beslisinformatie.

## **2. Methode**

### *2.1 Bestaande methoden en literatuur*

Binnen NS bestaat een model om een inschatting te maken van het aantal reizigers op een nieuw (sprinter)station. Dit model heet 'PINO' (Prognosemodel In- en uitstappers voor Nieuw te Openen stations) en is kort beschreven als onderdeel van het overkoepelende model 'De Kast' in De Keizer et al. (2009). De belangrijkste kenmerken zijn als volgt:

- Het PINO-model is alleen toepasbaar voor sprinterstations, niet voor IC-stations
- Voor voorstadstations wordt gerekend met een invloedgebied van 2.500 meter rond een station. Voor overige sprinterstations is het invloedgebied 5.000 meter.
- Het verwachte aantal treinreizigers wordt berekend per 'kring' van elk 500 meter rond het station. Voor overige sprinterstations is de buitenste kring 2.500 meter breed.
- Dit gebeurt op basis van aantallen inwoners, arbeidsplaatsen en studentplaatsen.

- De afnemende invloed van in verder weg gelegen kringen wordt gemodelleerd door een kringreductiefactor toe te passen: een empirisch bepaalde factor per kring, welke geen specifieke functievorm volgt.
- De kringreductiefactor neemt sneller af met de afstand tot het station voor arbeidsplaatsen en studentplaatsen, dan voor inwoners.

Uit reizigersonderzoek blijkt namelijk dat reizigers bereid zijn om verder te reizen voor vortransport dan voor natransport. Dus de afstand van de woning naar het station kan langer zijn dan de afstand van station naar werk, studie of sociaal recreatieve bestemming. Door de grote woningbouwopgave is het wenselijk om de effecten van nieuwe woningbouw in de buurt van bestaande stations door te kunnen rekenen. Dit is dus net een andere benadering dan het bestaande PINO-model. Deze benadering vereist o.a. dat de methode toepasbaar is voor alle NS-stations in Nederland en niet alleen voor sprinterstations.

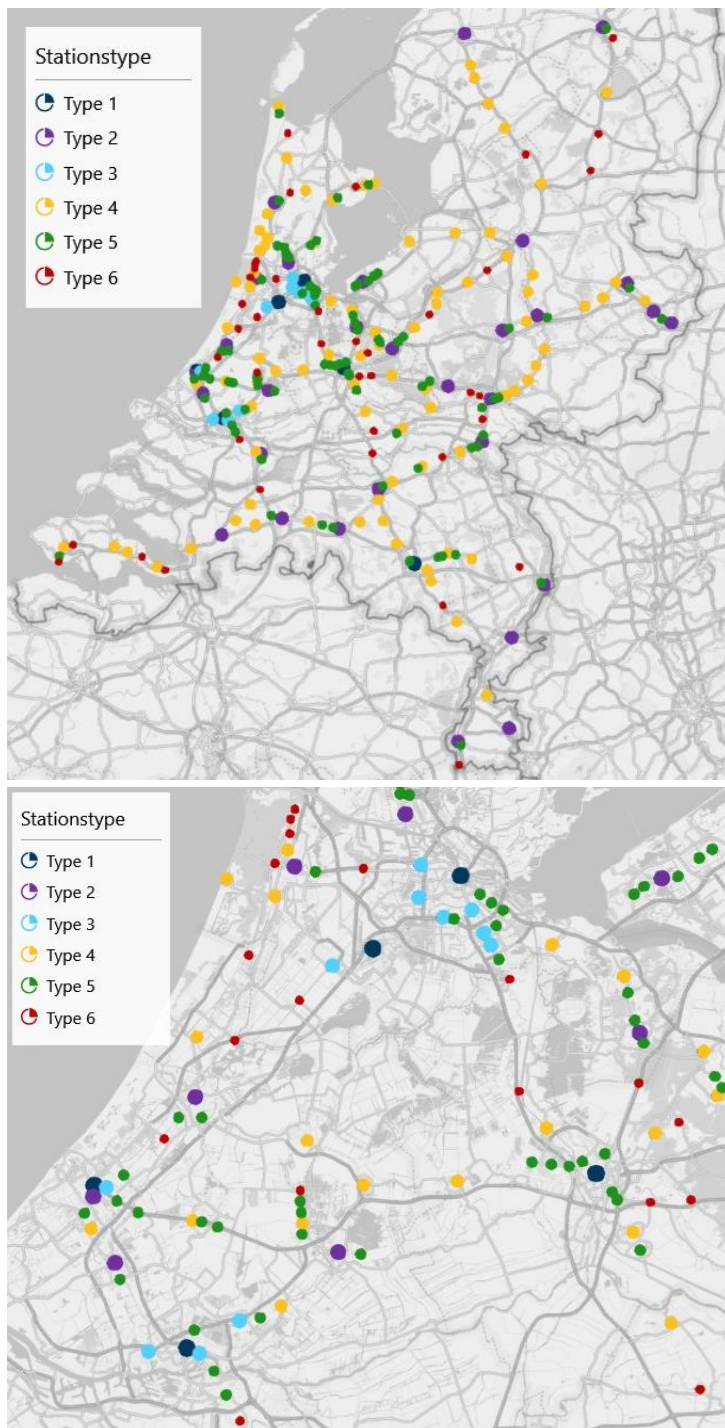
Er is eerder onderzoek verricht naar treingebruik afhankelijk van de afstand tot (bestaande) stations (Hartholt, 2016). In dat onderzoek is een afstandsvervalcurve geschat: een functie die de relatie beschrijft tussen afstand naar het station en aantal verwachte treinritten per persoon. De basis voor dit onderzoek was een in de provincie Zuid-Holland uitgevoerde enquête in het kader van het programma Stedenbaan (Onderwater en Holwerda, 2005). Er is daarbij gebruik gemaakt van afstanden over de weg (in tegenstelling tot hemelsbrede afstanden). Deze schatting heeft plaatsgevonden met onderscheid naar stationstype, waarbij het onderscheid tussen zes typen is overgenomen uit Van Hagen en De Bruyn (2001). Deze stationstypen zijn:

- type 1: Zeer groot station in centrum grote stad;
- type 2: Groot station in centrum middelgrote stad;
- type 3: Voorstadstation met knooppuntfunctie;
- type 4: Station bij centrum kleine stad/dorp;
- type 5: Voorstadstation zonder knooppuntfunctie;
- type 6: Station in buitengebied bij kleine stad/dorp.

In figuur 2 zijn alle NS-stations geografisch weergegeven, gekleurd naar het stationstype. Het is te zien dat type 1 en type 3 stations bijna alleen in de Randstad voorkomen (Eindhoven Centraal is een uitzondering: dat is ook een type 1 station). Type 2 stations komen verspreid door heel Nederland voor (in de grotere steden). De meeste sprinterstations zijn type 4: nabij het centrum gelegen van een dorp of kleine stad. Sprinterstations gelegen binnen grootstedelijke gebieden (type 5) komen vooral in de Randstad voor, maar ook in stedelijke gebieden buiten de Randstad, bijvoorbeeld rond Arnhem/Nijmegen en in de Brabantse Stedenrij. Type 6 stations (in het buitengebied) komen relatief weinig voor in Nederland.

Deze zes stationstypen sluiten goed aan bij de milieutypologie indeling (VROM, 2004). Deze indeling wordt veel gebruikt door gemeenten en regionale overheden om te bepalen welke soort woningen op welke plek staan en/of passen. Bij de stationstypen 1 en 2 past over het algemeen een centrum stedelijk woonmilieu. Bij type 3 stations past een buitencentrum woonmilieu, bijvoorbeeld rondom Rotterdam Alexander of Amsterdam Amstel. Bij type 4 stations past een centrum dorpsmilieu, bij type 5 stations een buitencentrum en groen stedelijk milieu en bij type 6 stations hoort landelijk wonen. Het bouwen rondom een station vraagt om dichtheden die passen bij het gebiedstype en het

stationstype. Naast Amsterdam Amstel passen hoge woontorens, kantoren en hoogstedelijke voorzieningen. Naast bijvoorbeeld station Wijchen is een combinatie van lagere appartementen met voorzieningen in de plint in combinatie met grondgebonden woningen passender. Deze verschillen in woningtypen en dichtheden hebben effect op de model shift en de verwachte groei van reizigers. Want de mensen die naast een sprinterstation gaan wonen hebben naar verwachting een grotere behoefte aan automobilititeit voor werk, dagelijkse behoeften en recreatie dan bewoners van centrum stedelijke milieus nabij intercity stations.



*Figuur 2: Indeling van NS-stations in stationstypen voor heel Nederland (boven) en voor de Randstad (beneden)*

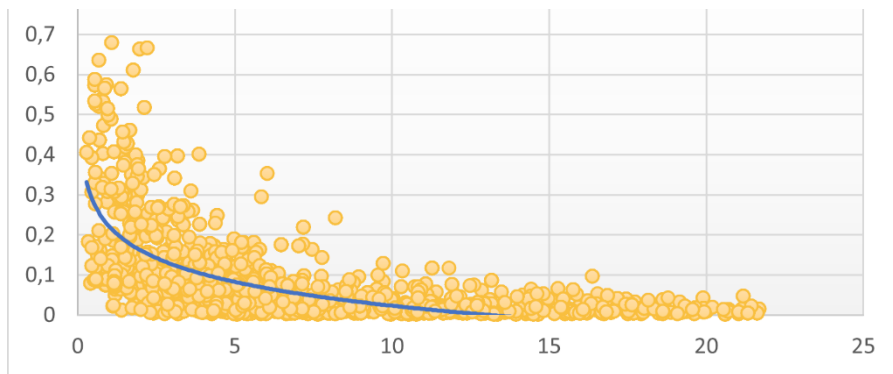
In dit voorliggende onderzoek schatten we opnieuw een afstandsvervalcurve per stationstype, maar nu op basis van data verzameld in het kader van het Klimaat onderzoek. Dit is een door NS uitgevoerd onderzoek onder ruim 50.000 panelleden van het NS-klantenpanel. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in 2019 (précorona). De respondenten is gevraagd naar hun laatst gemaakte treinreis. Er is gevraagd alle op die dag gemaakte ritten te rapporteren. Indien de respondent op die dag meer dan één rit heeft gemaakt, is er willekeurig één rit gekozen, waarover meer detailinformatie is gevraagd, waaronder de locatie (postcode) van de herkomst, de voortransportmodaliteit, het opstapstation, het uitstapstation, de natransportmodaliteit en de locatie van de bestemming. Ook is er gevraagd of de rit wel of niet huis gebonden was, en zo ja, of de rit plaatsvond vanuit huis of juist naar huis. Van de postcode zijn de 4 cijfers gebruikt voor de locatiebepaling. Deze 4 cijfers bepalen de vorm en ligging van het gebied wat daarmee beschouwd wordt (PC4-gebied).

## 2.2 Schatten afstandsvervalcurve

De basis voor het model dat de effecten van woningbouwontwikkelingen op treingebruik inschat is een zogenaamde afstandsvervalcurve. Deze curve laat de relatie zien tussen de afstand tot het station (hemelsbreed) en het aantal verwachte treinritten per inwoner vanaf dat station (in- en uitstappers voor een gemiddelde werkdag). De volgende stappen zijn hiervoor doorlopen:

- Alleen aan huis gerelateerde reizen worden meegenomen. Dit kunnen zowel heenreizen zijn (waarbij voortransport vanaf de huiszijde plaatsvindt) als terugreizen (waarbij natransport naar de huiszijde toe plaatsvindt). Hierdoor valt een kleine 10% van de in het klimaatonderzoek gerapporteerde ritten af (zie tabel 1).
- We tellen het aantal respondenten per treinstation, per PC4-gebied.
- We zoeken per PC4-gebied het aantal inwoners op (CBS Statline, 2022).
- We bepalen de (hemelsbrede) afstand tussen PC4 en treinstation. We gebruiken hemelsbrede afstand (en niet over de weg) omdat deze veel eenvoudiger te bepalen is, en we niet verwachten dat dit vaak onderscheidend is.
- Per stationstype (zie Van Hagen en De Bruyn, 2001) verwijderen van uitschieters in afstand (een afwijking van meer dan 2 keer standaardafwijking van het gemiddelde). Dit betreffen doorgaans fouten in door respondenten gerapporteerde postcodes, of zeer lange ritten met bijvoorbeeld voortransport auto, waarbij geen logische relatie meer bestaat tussen woningen en treinstation.
- Verwijderen van postcodegebieden met weinig inwoners (minder dan 1.000 inwoners per postcode). Dit zorgt ervoor dat gebieden met andere functies dan wonen niet worden meegenomen, zoals havengebieden en grote bedrijfslocaties. Daarnaast zorgt dit ervoor dat toevallige waarnemingen in dergelijke gebieden niet leiden tot onrealistisch hoge ritproductiewaarden per inwoner.
- Schalen van aantal respondenten in het onderzoek naar het totaal aantal in- en uitstappers (gemiddelde werkdag) per station. Dit levert per PC4-gebied een schatting van het werkelijke aantal dagelijkse reizigers van en naar een bepaald station op.

- Schatting van het aantal treinritten per inwoner vanuit dat PC4-gebied naar dat station, door bovengenoemd getal te delen door het aantal inwoners per PC4-gebied.
- Het schatten van een trendlijn door de resulterende punten, zodat het aantal ritten per inwoner geschat wordt op basis van de afstand van een locatie ten opzichte van het station (zie figuur 3). De punten hebben we gewogen naar het totaal aantal inwoners per PC4-gebied, zodat grotere gebieden zwaarder meetellen dan kleinere gebieden. We hebben hiervoor verschillende functievormen getest, waarbij de logaritmische functie het beste bleek te passen. We hebben naast de logaritmische functie de lineaire functie, machtsfunctie en kwadratische functie getest. De logaritmische functie sluit het beste aan bij het reizigersgedrag in de praktijk: de kans dat een reiziger gebruik maakt van het station wordt relatief steeds kleiner naar mate zijn of haar woning verder van het station staat. Per stationstype hebben we een functie geschat.



*Figuur 3: voorbeeld (voor type 2 stations) van een geschatte afstandsvervalcurve op basis van de puntenwolk (x-as: afstand tot station; y-as: aantal ritten per inwoner)*

Tabel 1 laat de aantallen respondenten zien die we voor de schatting hebben gebruikt. Van de in totaal ruim 50 duizend respondenten in het klimaat onderzoek hebben we er iets meer dan 40 duizend in de analyse mee kunnen nemen. Redenen voor het afvallen van respondenten zijn deels technisch (bijvoorbeeld geen opstapstation of PC4 gerapporteerd) en deels het gevolg van gemaakte keuzes in het onderzoek (alleen aan huis gerelateerde ritten zijn meegenomen en alleen ritten van of naar NS-stations). De op één na laatste regel laat het aantal gebruikte respondenten zien in de basis-schatting van de curve.

Totaal aantal respondenten Klimaat	52.410
Waarvan ritten (deels) via het NS-netwerk	50.130
Waarvan ritten met opstapstation gerapporteerd	49.528
Waarvan aan huis gerelateerde ritten	45.840
Waarvan ritten met PC4 gerapporteerd	44.601
Waarvan opstapstation een NS-station is	<b>40.209</b>
Waarvan lopen en fiets	<b>22.845</b>

*Tabel 1: aantal respondenten in het klimaatonderzoek en aantal dat gebruikt was in het onderzoek*



In paragraaf 3.1 hebben we een extra schatting van de afstandsvervalcurve gemaakt waarin alleen lopen en fietsen als voortransport wordt meegenomen (zie laatste regel in tabel 1), omdat we vermoeden dat er voor deze modaliteiten een directere relatie bestaat met afstand tot het station dan voor voortransport BTM en auto (waarvoor het aangeboden netwerk meer bepalend is, door de hogere reissnelheid).

### *2.3 Invloed netwerkpositie en frequentie*

Om de invloed van de netwerkkwaliteit en andere station specifieke zaken mee te nemen, is het mogelijk voor elk NS-station in Nederland het aantal in- en uitstappers te bepalen dat theoretisch gezien verwacht mag worden op basis van de afstandsvervalcurve. Dit doen we door de bestaande ruimtelijke spreiding van inwoners rond stations met behulp van de curve te vertalen naar een verwacht aantal treinreizigers per station. De gegevens voor aantal inwoners nemen we over vanuit het LMS (Rijkswaterstaat, 2022). Gevolg hiervan is dat de gegevens iets minder gedetailleerd worden dan op PC4-niveau (het LMS heeft 1406 zones in Nederland), maar het grote voordeel van gebruik van LMS gegevens is dat er ook gegevens beschikbaar zijn voor prognosejaren. Dit is relevant omdat woningbouwplannen vaak ook pas op de middellange termijn (2030) of lange termijn (2040) uitgevoerd zijn.

Per station is het mogelijk deze theoretische uitkomst met het werkelijk gerealiseerde aantal in- en uitstappers te vergelijken. De verhouding tussen deze twee getallen zegt iets over de netwerkkwaliteit en andere station specifieke zaken van het betreffende station, zoals concurrentie met andere stations. Indien de theoretische uitkomst hoger ligt, presteert het station onder gemiddeld, indien de theoretische uitkomst lager ligt presteert het station boven gemiddeld. Deze over- of onderprestatie per station kunnen we mogelijk ook van toepassing verklaren op de nieuwe reizigers als gevolg van nieuwe woningbouw.

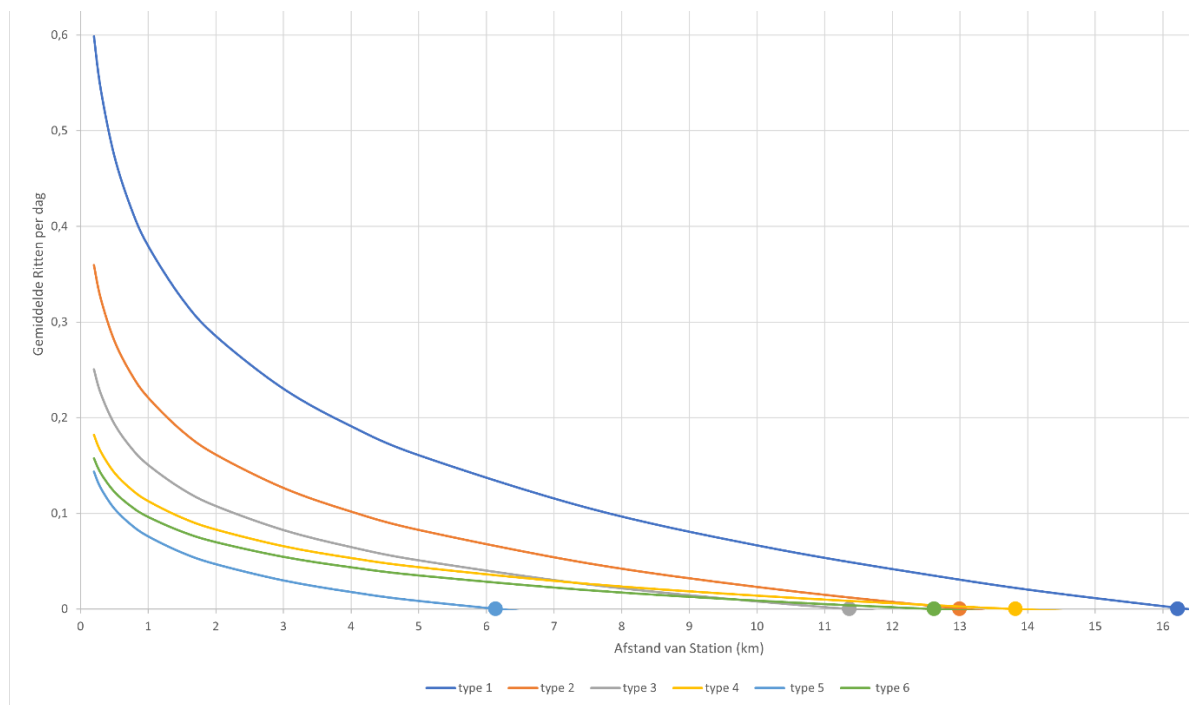
Kanttekening hierbij is dat de analyse tot nu toe alleen gebaseerd is op inwoners, en niet op andere ruimtelijke functies, zoals kantoren en winkels. Dit kan er toe leiden dat op stations met relatief veel andere functies dan wonen, het effect van nieuwe woningbouw wordt overschat, omdat in werkelijkheid een groot deel van de in- en uitstappers wordt gegenereerd door reizigers gerelateerd aan andere functies dan wonen. We verwachten dat dit geen groot effect heeft op de resultaten, omdat bijna alle stations ook een belangrijke functie hebben in relatie tot wonen. Uitzonderling daarop vormen enkele stations waar zeer weinig mensen in de omgeving wonen, zoals Schiphol. Desalniettemin is het een interessante richting voor vervolgonderzoek om een vergelijkbare analyse uit te voeren op basis van bijv. arbeidsplaatsen, studentplaatsen of op basis van een bredere indicator die verschillende ruimtelijke functies combineert.

## **3. Resultaat en toepassing**

In dit hoofdstuk beschrijven we in de eerste paragraaf het resultaat van de methode: een geschatte afstandsvervalcurve per stationstype. In de tweede paragraaf passen we deze curve toe op een viertal casussen.

### 3.1 Afstandsvervalcurve per stationstype

Figuur 4 laat het resultaat zien van de schatting. De x-as laat de afstand tot het station zien, waarvoor op de y-as per stationstype een bijbehorende gemiddelde ritproductie per inwoner is af te lezen (aantal in- en uitstappers per station per dag). Type 1 stations hebben gemiddeld de grootste ritproductie per inwoner. Vervolgens neemt de ritproductie af per type. Uitzondering is type 5, welke de laagste ritproductie per inwoner kent, waarschijnlijk omdat type 5 stations vaak te maken hebben met concurrentie van andere, vaak grotere, stations. Type 6 stations zijn doorgaans kleine stations, maar omdat deze gelegen zijn in relatief leeg gebied, is de ritproductie per inwoner alsnog iets hoger.

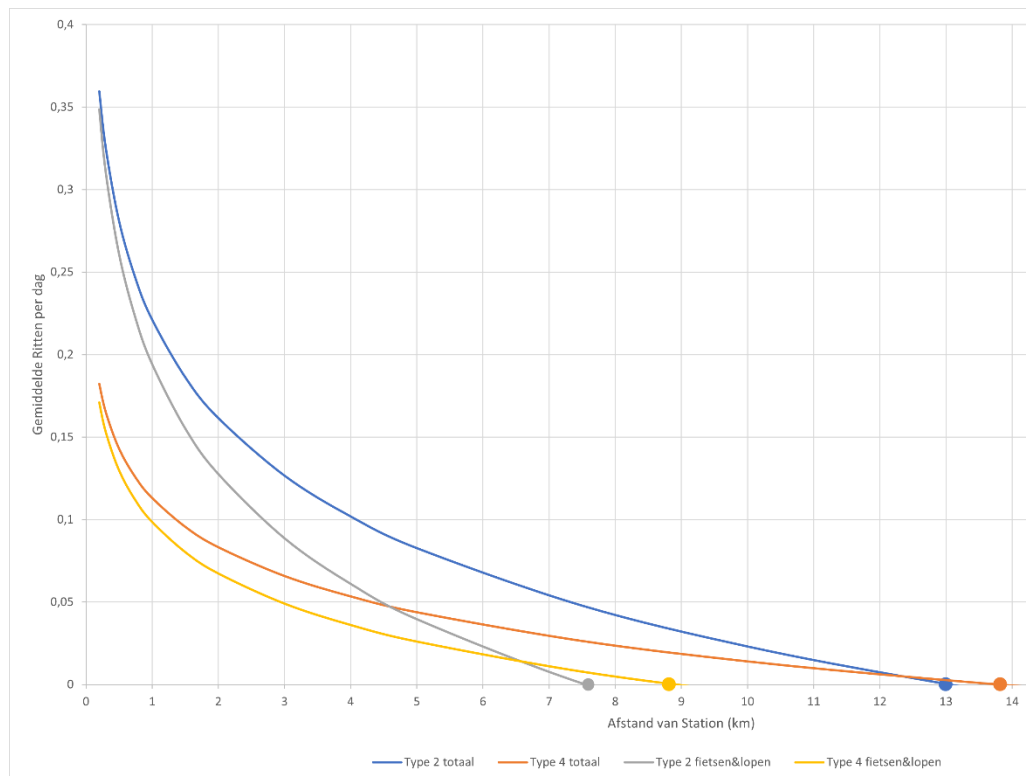


Figuur 4: afstandsvervalcurven per type station

Het snijpunt met de x-as laat zien tot hoe ver een inwoner invloed heeft op het treingebruik op een bepaald stationstype. Hier zien we kleine verschillen tussen de typen. Uitzondering is type 5: voorstadstations zonder knooppuntfunctie hebben een flink kleiner invloedsgebied dan de andere typen, tot maximaal 6 km in plaats van 11-16 km voor de overige typen. Dit komt overeen met de sterkere 'kringreductiefactor' in het bestaande NS-model PINO voor voorstadstations.

Naast de curve voor alle voortransportmodaliteiten, hebben we een curve geschat voor alleen lopen en fiets als voortransport. Dit omdat BTM en auto als voortransport een dermate hoge snelheid kunnen hebben dat de relatie met afstand tot het station mogelijk minder sterk wordt. Het resultaat is te zien in figuur 5 (voor stationstypen 2 en 4). De verhouding tussen beide curves ziet er logisch uit: bij de korte afstanden is de ritproductie bijna even hoog, omdat bijna alle reizigers lopend of met de fiets naar het station komen. Voor de grotere afstanden wordt meer BTM en auto gebruikt, waardoor het verschil tussen de curves groter wordt. Het snijpunt met de x-as (maximale afstand dit naar het station gereisd wordt) ligt flink lager voor lopen en fiets: tussen 7 en 9

kilometer in plaats van 13-14 km. Dit geeft vertrouwen dat de curves voor alle modaliteiten een logische vorm hebben.



*Figuur 5: afstandsvervalcurve voor stationstypen 2 en 4, met onderscheid naar vortransportmodaliteit: alleen lopen en fiets vs. alle modaliteiten.*

### 3.2 Voorbeelden van toepassing

We hebben de methode toegepast voor enkele voorbeelden in Nederland, voor gebieden waar nu daadwerkelijk plannen zijn voor woningbouwontwikkeling in de nabijheid van het station. Het laatste voorbeeld van woningbouw rond een reeks sprinterstations is fictief. Dat voorbeeld werkten we uit om een beeld te geven van de mogelijke invloed van woningbouw op het aantal reizigers op sprinterstations.

#### *Eindhoven Centraal*

In 20 jaar tijd komen er in het stedelijk gebied van Eindhoven naar verwachting 70.000 banen en 62.000 huizen bij. In het gebied rondom het NS-station, Eindhoven Internationale Knoop XL, wordt veel gebouwd en geïnvesteerd (gemeente Eindhoven, 2022). Het emplacement wordt vergroot en er komen goede aansluitingen op de rest van Nederland én Duitsland en België. Deze investeringen zijn urgent en randvoorwaardelijk voor de regionale verstedelijkingsopgave. Aan de centrumkant van het station wordt gebouwd aan flats, kantoren, fietsenstallingen en een vernieuwd stationsplein. Aan de noordkant komt een nieuwe gemengde stadswijk.

Rond Eindhoven Centraal worden 5.000 tot 8.000 nieuwe woningen voorzien, voor in totaal ongeveer 15.000 nieuwe inwoners. Deze ontwikkeling vindt plaats op ongeveer 500m van het type 1 station. Dit leidt volgens de afstandsvervalcurve tot 0,47 nieuwe in-

en uitstapper per nieuwe inwoner, ofwel in totaal tot ongeveer 7.100 nieuwe in- en uitstappers. Ten opzichte van 2019 (precorona) is dit een toename van ruim 10%. Dit is een flink effect, dat in lijn ligt met de grootschalige ontwikkeling die het hier betreft (7% van het totaal aantal inwoners van Eindhoven).

### *Zwolle*

Spoorzone Zwolle ligt in het hart van Regio Zwolle. Deze spoorzone ligt tussen de historische binnenstad en de natuur aan de IJssel. Dit gebied wordt ontwikkeld tot nieuwe stedelijke hotspot en regionaal innovatiedistrict. Het wordt een gemengd gebied met uiteenlopende functies: van cultuur tot onderwijs, van wonen tot werken, van zorg tot creatieve broedplaats. Er worden klimaatbestendige en betaalbare woningen gepland in een autoluwe leefomgeving (gemeente Zwolle, 2022).

In de spoorzone rond Zwolle zijn 4.000 nieuwe woningen gepland. Uitgaande van gemiddeld 1,6 inwoner per woning betekent dit ongeveer 6.400 nieuwe inwoners. Deze ontwikkeling vindt plaats op ongeveer 500m van het type 2 station. Dit leidt volgens de afstandsvervalcurve tot 0,28 nieuwe in- en uitstapper per nieuwe inwoner, ofwel in totaal tot ongeveer 1.800 nieuwe in- en uitstappers. Ten opzichte van 2019 (precorona) is dit een toename van ruim 4%. Dit effect is daarmee kleiner dan in Eindhoven, maar het heeft nog steeds een significante invloed op het totaal.

### *Amsterdam Bijlmer/Arena*

Het ArenAPoort gebied ligt aan beide kanten van station Amsterdam Bijlmer Arena. Ten westen van het spoor liggen grote publiekstrekkingen als AFAS Live, de Ziggo Dome, Pathé Arena en de Johan Cruijff Arena. Ook staan hier veel kantoren en grootschalige detailhandel zoals Villa Arena. Ten oosten van het spoor ligt het winkelcentrum de Amsterdamse Poort. ArenAPoort verandert de komende jaren van een plek met kantoren en entertainment naar een gemengde stadswijk waar wonen, werken en uitgaan centraal staan. Tot 2030 worden er 5.700 nieuwe woningen gebouwd (gemeente Amsterdam, 2022). De eerste projecten zijn al in 2020 gestart.

Rond Amsterdam Bijlmer/Arena zijn plannen voor 5.700 nieuwe woningen voorzien. Uitgaande van gemiddeld 1,2 inwoner per woning (vooral studio's) betekent dit ongeveer 6.800 nieuwe inwoners. Deze ontwikkeling vindt plaats op ongeveer 500m van het type 3 station. Dit leidt volgens de afstandsvervalcurve tot 0,19 nieuwe in- en uitstappers per nieuwe inwoner, ofwel in totaal tot ongeveer 1.300 nieuwe in- en uitstappers. Ten opzichte van 2019 (precorona) is dit een toename van ruim 4%. Het absolute effect op het treingebruik is hier relatief beperkt: een groter aantal nieuwe inwoners leidt tot een kleiner nieuw treingebruik dan in Zwolle. Dit verklaren we doordat de nieuwe inwoners ook veel gebruik gaan maken van overig OV en er op deze locatie veel banen aanwezig zijn, waardoor inwoners niet ver hoeven te reizen om hun werk te bereiken.

### *Een corridor met zes sprinterstations*

Tenslotte een fictief voorbeeld voor een sprintercorridor waarop zes stations zijn gelegen, waarvan twee van type 4, twee van type 5 en twee van type 6. Op elk van de stations worden 500 nieuwe woningen voorzien, op ongeveer 500m afstand van de stations. Uitgaande van gemiddeld 2 inwoners per (ruimere) woning betekent dit ongeveer 1.000 nieuwe inwoners per station. Per station leidt dit tot 105 (type 5; 0,11 nieuwe in- en

uitstapper per nieuwe inwoner) tot 145 nieuwe in- en uitstappers (type 4; 0,14 per nieuwe inwoner). In totaal zal dit leiden tot ongeveer 750 nieuwe in- en uitstappers op de gehele sprintercorridor. In absolute zin is deze toename beperkt, maar ten opzichte van bestaande reizigersaantallen op sprinterstations (uitgaande van gemiddeld 2.000 reizigers per station) betekent dit toch een behoorlijke toename van ongeveer 6%.

#### *Kanttekening bij deze resultaten*

De gebiedsontwikkelingen rondom het station hebben geen groot effect op reizigersaantallen, maar kunnen wel zorgen voor een kwaliteitssprong van het hele gebied. Als de voorzieningen op en rondom het station, zoals fietsparkeren, goed zijn verbetert dit de beleving van het stationsgebied. Andere beleidsmaatregelen dan woningbouw, zoals stringent parkeerbeleid in steden en op werklocaties en uitstootvrije zones in steden hebben een groter geschat effect op aantallen reizigers. Deze maatregelen beïnvloeden de modal shift en kunnen daarmee de woningbouwplannen verder versterken. Dit nemen we mee bij het vervolgonderzoek.

## **4. Conclusie**

Het geschatte effect van woningbouw in de nabije omgeving (500 meter) van de stations die wij als casus hebben uitgewerkt is tussen de 4 en 10% tot 2030. Het geschatte effect van de geplande woningbouw rondom een type 1 station is het hoogst, namelijk 10% rondom station Eindhoven. Daarna volgt een geschatte toename voor een corridor met zes sprinterstations van ongeveer 6%. Het effect rondom type 2 en 3 stations Zwolle en Bijlmer zijn lager, namelijk 4%. Rondom station Bijlmer zijn wel meer nieuwe inwoners nodig om een vergelijkbare reizigersgroei te veroorzaken als in Zwolle. Dat komt door het hoge aantal banen in de omgeving en de nabijheid van ander openbaar vervoer. Door de eenzijdige spits op station Bijlmer is er sowieso ruimte voor nieuwe woningen, omdat daar meer mensen uit- dan instappen.

Deze studie toont aan dat het effect van woningbouw op reizigersgroei in de trein niet groot is, maar wel significant. Zolang de basis op orde is en het aanbod van openbaar vervoer meegroeit met de bevolkingsgroei en economische groei heeft het NS-netwerk ruimte om de nieuwe woningen te ontsluiten per trein.

### *4.1 Vervolgonderzoek*

Het resultaat van de beschreven methode is een modelberekening van de verwachte groei van het aantal in- en uitstappers per station, als gevolg van nieuwe woningbouw. Vervolgstap is om te bepalen hoe die nieuwe in- en uitstappers zich verder over het netwerk gaan verspreiden. Binnen NS werken we met een vervoersmodel met de naam Treno (beschreven in Verschuren et al., 2018). In dit model is het mogelijk reizigersprognoses te maken voor verschillende termijnen (korte, middellange en lange termijn). De vervoersvraag wordt beschreven door herkomst-bestemmingsmatrices (van station naar station). Deze vervoersvraag kan wijzigen naar aanleiding van een netwerkwijziging, maar ook als gevolg van externe ontwikkelingen, zoals veranderingen in de economie of de brandstofprijs. De daarvoor gehanteerde methodieken worden in meer detail beschreven in Banninga en Willigers (2019).

Op het moment van schrijven is de methode om te bepalen hoe nieuwe in- en uitstappers als gevolg van woningbouw zich verder over het netwerk verspreiden nog niet gereed. Uitdagingen daarbij zijn bijvoorbeeld de verdeling van het effect naar halfuurblokken en de verdeling van reizigers over bestemmingen. Deze ontwikkeling is gepland voor de nabije toekomst, waarna waarschijnlijk implementatie binnen Treno zal volgen. Op die manier zijn met de resultaten effecten te bepalen op voor NS relevante indicatoren, zoals reizigerskilometers, drukte in de treinen (capaciteitstoets) en kosten.

## Literatuur

- *Jan Banninga en Jasper Willigers (2019) Prognosemodel De Kast: actuele en onderbouwde prognoses voor treinmobiliteit, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2019*
- *CBS Statline (2022) Bevolking naar viercijferige postcode 1 januari 2019, <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83502NED/table?ts=1656401729261>*
- *Gemeente Amsterdam (2022) ArenAPoort: het stadshart voor Zuidoost, <https://www.amsterdam.nl/projecten/arenapoort/>*
- *Gemeente Eindhoven (2022) Open Eindhoven, <https://www.eindhoven.nl/projecten/open-eindhoven> en <https://www.knoopxl.nl/>*
- *Gemeente Zwolle (2022) spoorzone Zwolle, <https://www.zwolle.nl/wonen-en-leven/bouwen-en-verbouwen/projecten/spoorzone-zwolle#:~:text=Spoorzone%20Zwolle%20ligt%20in%20het,andere%20grote%20steden%20in%20Nederland> en <https://www.tk-vastgoed.nl/zwolle-mikt-met-extra-woningen-op-160-000-inwoners-maar-we-worden-geen-wolkenkrabberstad/>*
- *Mark van Hagen en Menno de Bruyn (2001) Typisch NS, elk station zijn eigen rol, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2001*
- *Tsjibbe Hartholt (2016) Estimating Railway Ridership: demand for new railway stations in The Netherlands, MSc. afstudeerrapport Universiteit Twente*
- *Bart de Keizer, Bert de Vries en Menno de Bruyn (2009) Nieuw prognosemodel "De Kast" als beleidsinstrument, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2009*
- *Metropoolregio Eindhoven (juni 2022) persbericht Rijk en Regio maken afspraken over bereikbaarheid en verstedelijking van brainport Eindhoven <https://metropoolregioeindhoven.nl/actueel/ons-nieuws/rijk-en-regio-maken-afspraken-over-bereikbaarheid-en-verstedelijking-van-brainport-eindhoven>*
- *Ministerie van BZK (2022) Programma Woningbouw, Den Haag, mei 2022, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/03/11/programma-woningbouw>*
- *Nederlandse Spoorwegen (2022) NS adviseert, hoe maken we één miljoen nieuwe woningen duurzaam bereikbaar, juni 2022*
- *Pieter Onderwater en Hans Holwerda Pieter Onderwater en Hans Holwerda (2005) Stedenbaan als resultaat van samenwerking, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2005*

- *Rijksoverheid (2022) MIRT brief voorjaar 2022,*  
<https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2022/06/23/mirt-brief-voorjaar-2022/mirt-brief-voorjaar-2022.pdf>
- *Rijkswaterstaat (2022) Verkeers- en vervoersmodellen LMS en NRM,*  
<https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/wegbeheer/aanleg-wegen/nederlands-regionaal-model-nrm-en-landelijk-model-systeem-lms>
- *Mats Verschuren, Niek Guis en Justin Hogenberg (2018) TRENO: Integraal rekenen voor een betere dienstregeling, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk 2018*
- *Aldert de Vries, Hans van Amsterdam en Hedwig Thorborg (2006) Indelen en Afbakenen, ruimtelijke typologieën in het beleid, NAI uitgevers Rotterdam en Ruimtelijk Planbureau Dan Haag,*  
[https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/Indelen\\_en\\_afbakenen\\_Rapport.pdf](https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/Indelen_en_afbakenen_Rapport.pdf)
- *VROM (2004) Cijfers over wonen*