

# Sneller reizen met de bus in Zuid-Holland

Deze Snelstudie binnen de ToekomstAgenda van Kennis Zuid-Holland dient ter inspiratie en is geen vastgesteld beleid.



# Inhoud

<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>1. Aanleiding, doel &amp; onderzoeksopzet</b>	<b>4</b>
<b>2. Ontwerpprincipes</b>	<b>6</b>
<b>3. Afstand naar de halte</b>	<b>9</b>
<b>4. Van ontwerpprincipes naar ontwerpmethode</b>	<b>13</b>
<b>5. Conclusies &amp; aanbevelingen</b>	<b>15</b>

# Samenvatting

Het busvervoer staat onder druk door de grote overheidsbijdrage die nodig is om het systeem draaiende te houden. Corona heeft duidelijk gemaakt dat de situatie voor vervoerbedrijven en OV-autoriteiten (provincies en metropoolregio's) onhoudbaar is. Ook verzuchten veel Zuid-Hollandse inwoners: "Kon ik maar sneller reizen met de bus". Er zijn soms lange wachttijden en door kronkelroutes ligt de gemiddelde rijnsnelheid van de reiziger vaak bedroevend laag. De fiets is soms sneller (op kortere afstanden) en ook de vuistregel dat de rijtijd maximaal 1,5 keer de tijd mag bedragen die een auto er over doet, haalt de bus zelden.

De hoogwaardige R-netlijnen – die zich onderscheiden door hoge frequenties, hoge snelheden en directe routes – scoren beter. Reizigers hoeven maar kort te wachten op de volgende bus en hebben een kortere reistijd. Dat zorgt voor groeiende aantallen reizigers. Het bundelen van twee lijnen in Zoeterwoude is een succesvol voorbeeld, waarbij het aantal reizigers binnen een jaar met 50% en in 5 jaar met meer dan 100% gegroeid is.

In deze snelstudie toetsen de hypothese dat 'gestrekte' (directere, minder kronkelige) lijnen met een hogere frequentie de bus aantrekkelijker maken: (1) sneller, (2) meer reizigers én (3) meer reizigerskilometers bij een gelijkblijvende overheidsbijdrage.

## Conclusies:


- Uitgangspunt is "iedereen houdt vervoer, maar niet meer altijd de traditionele bus".
- In minder stedelijke gebieden is 15 tot 30 procent rijtijdwinst te boeken door de eisen aan de maximale afstand naar de halte te verruimen.
- Door die kortere rijtijd wordt de bus aantrekkelijker en trekt hij dus ook meer reizigers. Hiermee richten we ons (meer dan voorheen) op grote groepen potentiële en frequente gebruikers, waarbij we wel iets organiseren voor de minder mobiele gebruiker.
- De winst van zowel kortere rijtijden als grotere reizigersaantallen kunnen we gebruiken om de frequenties van lijnen te verhogen én om voor- en natransport te bieden aan reizigers die niet ver(der) kunnen lopen of fietsen naar een halte.
- Als we het principe van ruimere maximale afstanden naar de halte in de hele provincie toepassen, ontstaat er een groter netwerk van snelle, frequente (R-net)lijnen dat voor meer mensen aantrekkelijk is. Financieel is dit ook aantrekkelijk – voor zowel de vervoerder als de provincie – omdat de kosten per reizigerskilometer dalen.

De conclusies van dit onderzoek zijn in lijn met eerder KIM onderzoek (uit 2016) en worden prachtig verwoord in dit filmpje: [De keuze van de reiziger](#).



# 1. Aanleiding, doel & onderzoeksopzet

## Aanleiding



Het busvervoer staat onder druk door de grote overheidsbijdrage die nodig is om het systeem draaiende te houden. Corona heeft deze situatie schrijnender gemaakt: voor vervoerbedrijven en overheden is de situatie onhoudbaar. Verandering is nodig.

Ook verzuchten veel Zuid-Hollanders: “Kon ik maar sneller reizen met de bus”. Er zijn soms lange wachttijden en door kronkelroutes ligt de gemiddelde snelheid van de reiziger vaak laag. De fiets is soms sneller (op kortere afstanden) en ook de vuistregel dat de rijtijd maximaal 1,5 keer de tijd mag bedragen die een auto er over doet, haalt de bus zelden.

Reizigers ervaren de hoogwaardige R-netlijnen als prettig. Dat zie je terug in de (tot corona) groeiende aantallen reizigers. R-netlijnen onderscheiden zich door hoge frequenties, hoge snelheden en directe routes. Hierdoor hoeven reizigers maar kort te wachten op de volgende bus en hebben zij een kortere rijtijd. Dit maakt deze lijnen aantrekkelijk.

Om een buslijn op te waarderen tot R-netlijn, worden minder drukke haltes opgeheven en volgt de bus meer doorgaande wegen (bijvoorbeeld over de rondweg in plaats van door het dorp). Dit verlengt de gemiddeld afstand naar de halte (vanaf huis of bestemming). Voor de meeste reizigers weegt dit nadeel ruimschoots op tegen het voordeel van een kortere rijtijd en hogere frequentie. Het bundelen van twee lijnen in Zoeterwoude is een succesvol voorbeeld, waarbij het aantal reizigers binnen een jaar met 50% en in 5 jaar met meer dan 100% gegroeid is. Voor mensen die niet ver(der) kunnen lopen of fietsen, kan aanvullend voor- en natransport het makkelijker maken om een langere afstand naar de halte af te leggen.

## Doel & deelvragen

In deze snelstudie vegen we de lijnenkaart in gedachten schoon en kijken wat theoretisch mogelijk is als je het busnet opnieuw zou ontwerpen. Daarbij houden we rekening met bestaande wegen en verruimen we de eisen aan de maximale afstand naar een bushalte.

We toetsen de hypothese dat ‘gestrekte’ (directere, minder kronkelige) lijnen met een hogere frequentie de bus aantrekkelijker maken: sneller, meer reizigers én meer reizigerskilometers bij een gelijkblijvende overheidsbijdrage.

Dat leidt tot drie deelvragen:

1. Hoe kunnen we de reistijd versnellen (waardoor de bus aantrekkelijker wordt)?
2. Hoe krijgen we meer busreizigers (gemeten in reizigerskilometers)?
3. Hoe realiseren we meer reizigerskilometers (bij een gelijke overheidsbijdrage)?

Voorwaarde is dat het openbaar vervoer voor iedereen beschikbaar blijft: ‘sociale inclusie’.

## Onderzoeksopzet

Deze snelstudie loopt parallel aan het afstuderen van Johan Geurts aan de Technische Universiteit Delft, voor zijn studie Transport, Infrastructuur & Logistiek. Dit masteronderzoek behandelt globaal hetzelfde onderwerp, maar met een meer wetenschappelijke insteek en in een groter gebied. Verder is deze snelstudie onderdeel van het toekomstonderzoek ‘Mobiliteitstransitie en nabijheid in Zuid-Holland’. De overkoepelende vraag van dat onderzoek luidt: hoe houden we Zuid-Holland bereikbaar én fijn om in te leven?

In deze snelstudie kijken we aan welke principes een ideaal busnetwerk voldoet (hoofdstuk 2). Vervolgens of en hoe we eisen kunnen aanpassen om deze principes te realiseren en wat voor rol deelmobiliteit (voertuiggebruik in plaats van -bezit) en vraagafhankelijk vervoer (op afroep) kunnen spelen (hoofdstuk 3). Aan de hand van deze principes en eisen presenteren we in hoofdstuk 4 een methode om het busnet te ontwerpen. Deze methode bestaat uit twee stappen: haltelocaties bepalen met een gewogen clusteralgoritme én buslijnen trekken langs deze haltes om een busnet te ontwerpen. Deze methode passen we in hoofdstuk 5 toe op drie casussen in Zuid-Holland. Hier vergelijken we de nieuwe netwerken met de bestaande. Uiteindelijk eindigt deze snelstudie met conclusies en aanbevelingen (hoofdstuk 6).



## 2. Ontwerpprincipes

Openbaar vervoer moet aantrekkelijk zijn voor mensen die zich willen verplaatsen. Bij het ontwerpen van een nieuw busnet komen duidelijke ontwerpprincipes kijken. Deze zijn gebaseerd op de waarden van het OV, de visie hierop van de provincie Zuid-Holland en ontwerpdilemma's van het OV.

### 5xE theorie

De maatschappelijke waarden van het openbaar vervoer (OV) voor de samenleving kunnen we uitdrukken met de [5xE theorie](#):

1. Effectieve mobiliteit: OV zorgt voor korte, betrouwbare reistijd met comfort voor reiziger.
2. Efficiënte stad: OV gebruikt de openbare ruimte doelmatig.
3. Economie: OV laat winkelomzet stijgen (welvarende steden hebben altijd prima OV).
4. Milieu (*environment*): OV verduurzaamt gebieden (minder autoverkeer).
5. Sociale cohesie (*equity*): OV maakt voorzieningen en werk voor zoveel mogelijk mensen bereikbaar en bevordert zo de sociale samenhang tussen verschillende lagen van de bevolking.

In het [coalitieakkoord van Zuid-Holland](#) ligt de focus op snel vervoer en het versterken van succesvolle lijnen, wat overeenkomt met de effectieve mobiliteit (E1). Ook houdt de provincie rekening met doelgroepen, wat past bij de sociale cohesie (E5). Het doel van deze snelstudie is het busnet aantrekkelijker maken voor meer reizigers, met oog voor sociale inclusie. Hiervoor zijn dezelfde waarden (effectieve mobiliteit en sociale cohesie) belangrijk. Het aantrekken van meer reizigers is bovendien positief voor de efficiënte stad (E2), de economie (E3) en het milieu (E4), allemaal doelen en uitdagingen van de provincie.

### Effectieve mobiliteit

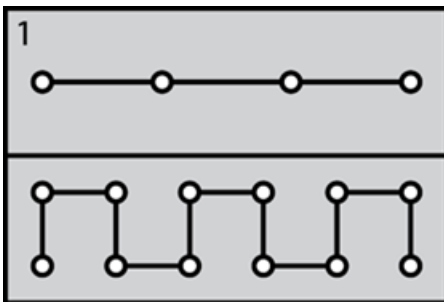
Effectief OV laat het aantal reizigers groeien. Snelle reistijden, hoge frequenties en betrouwbare verbindingen zijn cruciaal. Snel en betrouwbaar openbaar vervoer vermindert het gebruik en bezit van de auto en helpt files verminderen. Het OV moet wel concurrerend zijn met de auto. Om dit te bereiken mag de OV-rijtijd van begin- tot eindpunt op R-netlijnen niet langer zijn dan anderhalf keer de rijtijd per auto; vanaf 2030 is die nagestreefde verplaatsingstijdfactor of 'VF-waarde' zelfs 1 (bus even snel als auto). Wanneer deze VF-waarde hoger is dan 1,5, vinden de meeste 'keuzereizigers' (mensen die kunnen kiezen tussen de auto en ander vervoer) het OV niet aantrekkelijk.

### Sociale cohesie

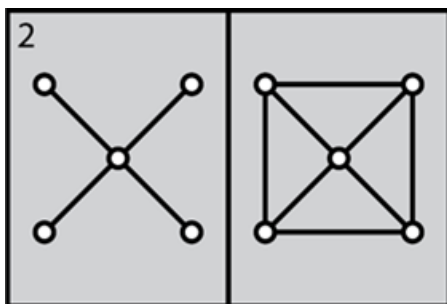
OV maakt voorzieningen en werk voor zoveel mogelijk mensen bereikbaar, vooral zij die geen privé-voertuig kunnen of mogen besturen. Voor die groep 'gedwongen reizigers' voegt het OV de meeste waarde toe. Dat zijn bijvoorbeeld mensen met een mobiliteitsbeperking vanwege fysieke of mentale gesteldheid ([6 procent van de Nederlanders](#)), mensen zonder auto en/of rijbewijs in het huishouden (13 procent), of zelfs zonder (brom)fiets. Wanneer het OV niet aansluit op de behoeften van deze groepen, is een mogelijk gevolg dat zij minder reizen. Mensen met een beperking moeten bushaltes goed en makkelijk kunnen bereiken. Een langere afstand naar een halte of een ontoegankelijke halte zijn barrières om de bus te pakken.

## Ontwerpdilemma's

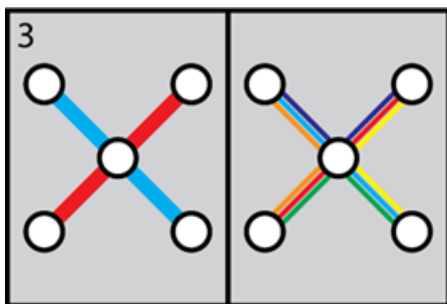
Binnen een vast kostenplaatje kun je vier afwegingen maken bij het ontwikkelen van openbaar vervoer. Deze afwegingen staan bekend als de vier ontwerpdilemma's (Egeter, 1993):



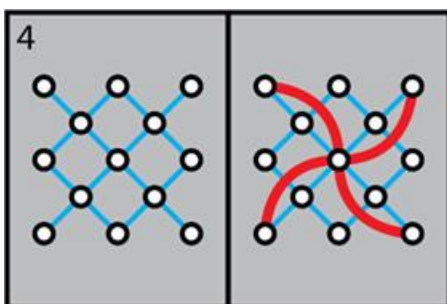
Dilemma 1: **afweging tussen de reistijd naar de bus en rijtijd in de bus**. De rijtijd in de bus stijgt als de haltedichtheid groeit (meer haltes). Voordelen van een grote haltedichtheid: meer mensen wonen dichtbij een halte en veel bestemmingen zijn te bereiken, wat goed is voor de sociale cohesie. Maar de bus is langer onderweg, waardoor de totale reistijd toeneemt. Dit heeft een negatief effect op de frequentie en dus de wachttijden. Bij een lage haltedichtheid kan de bus sneller en frequenter rijden, wat aantrekkelijk is voor [94 procent](#) van de reizigers. Het OV is in dat geval sterk op E1: 'effectieve mobiliteit'.



Dilemma 2: **afweging tussen de wachttijd op de bus en de rijtijd in de bus**. Met een vaste haltedichtheid kun je variëren met het aantal relaties tussen haltes. Bij een groot aantal relaties zijn er veel rechtstreekse verbindingen, wat de rijtijd tussen die haltes verlaagt. Maar dan moet je veel routes bedienen met hetzelfde aantal bussen, waardoor de frequentie op elke verbinding daalt en de wachttijd op de bus toeneemt.



Dilemma 3: **afweging tussen de wachttijd op de bus en het aantal overstappen**. Om alle haltes zonder overstap te kunnen bedienen, zijn er veel verschillende lijnen nodig. Maar dan is de frequentie van elke lijn laag. Met overstappen zijn er minder lijnen nodig en kan de frequentie per lijn omhoog.



Dilemma 4: **afweging tussen de reistijd en het aantal overstappen**. Hierbij kunnen we variëren met het aantal lagen waaruit het openbaar vervoer bestaat (bijvoorbeeld stop- en sneldiensten, net als Sprinters en Intercity's op het spoor). Als het aantal lagen laag is, is de reistijd lang vanwege het grote aantal tussenhaltes. Met snelle, extra verbindingen tussen knooppunten (treinstations, belangrijke bushaltes), vermindert de totale reistijd, maar ontstaan er wel meer overstappen op deze knooppunten.

Figuur 1: ontwerpdilemma's.

Voor busvervoer geeft op dit moment vooral sturing op dilemma 1, door bij aanbestedingen van busconcessies eisen te stellen aan de maximale afstanden naar haltes zonder vergelijkbare eisen te stellen aan de reistijd in de bus. In dit dilemma schuilt het verschil tussen de wensen voor effectieve mobiliteit en sociale cohesie. Op dilemma's 2 en 3 heeft de provincie minder invloed, aangezien de vervoerder hierover gaat als hij het lijnennet ontwikkelt. Op dilemma 4 kan de provincie meer invloed uitoefenen, door verschillende eisen te stellen aan halteafstanden, zoals voor R-net, of door ook deelmobiliteit te stimuleren.

## Ontwerpprincipes

Het grootste deel van de reizigers bereiken we met snelle en frequente lijnen, zoals R-net. Het succesvolle R-net bestaat vooral uit buslijnen met kortere rijtijden en hogere frequenties. Om dit te bereiken, is in dilemma 1 de haltedichtheid laag gehouden. Vervolgens is er bij dilemma 2 en 3 voor gekozen om het aantal relaties en het aantal lijnen laag te houden, om zo de frequenties te verhogen. De keuzes in de eerste drie dilemma's voor hoogwaardige lijnen als R-net is voor sociale inclusie minder wenselijk. Om zowel effectieve mobiliteit als sociale cohesie te bereiken, zijn er eigenlijk twee verschillende OV-lagen nodig. Dit kunnen we bereiken door in dilemma 4 uit te gaan van één laag voor effectieve mobiliteit (hoogwaardig OV of R-net) en één laag voor sociale cohesie.

Naast snelle en frequente lijnen wordt het OV voor reizigers aantrekkelijker als de haltes zo dicht mogelijk bij locaties liggen waar veel mensen willen in- of uitstappen. Ook voor de sociale cohesie is dat belangrijk, omdat het de bereikbaarheid verbetert voor mensen die afhankelijk zijn van OV. Daarnaast zullen er 'gaten' (met weinig of geen OV) ontstaan waar OV-afhankelijke mensen wonen of naartoe willen. Dan kunnen we het OV aanvullen met vraagafhankelijk vervoer of deelmobiliteit. Dit leidt tot deze drie ontwerpprincipes:

1. hoogwaardig openbaar vervoer: snelle en frequente lijnen
2. ontsluitend openbaar vervoer: haltes waar veel mensen willen in- of uitstappen
3. ondersteund vervoer: waar nodig aanvullend vraagafhankelijk vervoer of deelmobiliteit.



### 3. Afstand naar de halte

Eerst bespreken we de huidige afstandseisen naar bushaltes en stellen we soepelere eisen voor. Vervolgens beschrijven we hoe we voor- en natransport ook anders kunnen invullen: met meer fietsen, deelmobiliteit en vraagafhankelijk vervoer.

De haltedichtheid wordt bepaald aan de hand van de dichtheid van de bebouwing én door eisen aan de maximale afstand naar de haltes. In deze snelstudie rijdt het OV al door bestaande bebouwing. Daarom zoomen we in op de provinciale eisen aan de maximale afstand naar de halte. Deze eisen bepalen het aantal én de plek van bushaltes.

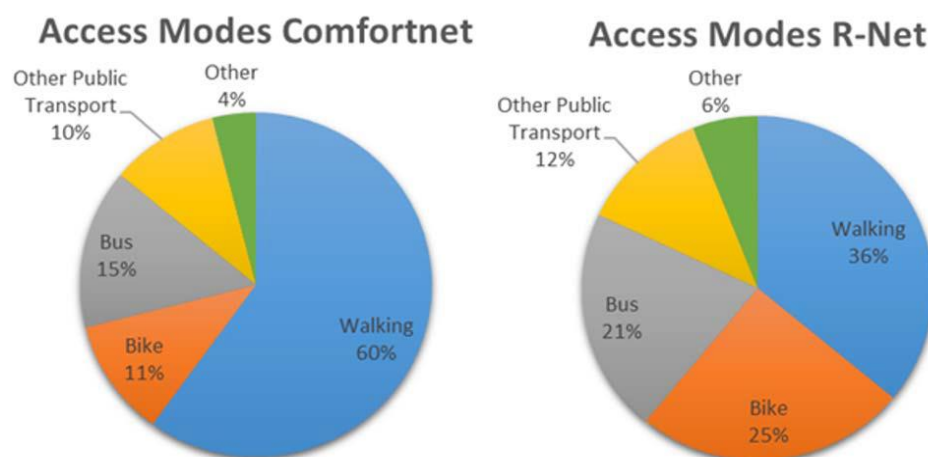
#### Huidige afstandseisen naar bushaltes

De huidige eisen zijn dat een bepaald percentage van de woonadressen binnen een hemelsbrede afstand van een halte moet liggen. Dit gaat in principe om loopafstanden. Voor R-net zijn deze afstanden groter dan voor gewone buslijnen, zie tabel 1.

percentage woonadressen	maximale afstand naar dichtstbijzijnde halte	
	reguliere haltes	R-nethaltes en treinstations
80 procent	500 meter	800 meter
100 procent	800 meter	1.200 meter

Tabel 1: halte-afstandseisen voor woonkernen vanaf 3.000 inwoners voor de concessie Zuid-Holland Noord (Holland Rijnland en Midden-Holland, inclusief Alphen aan den Rijn, Gouda en Leiden).

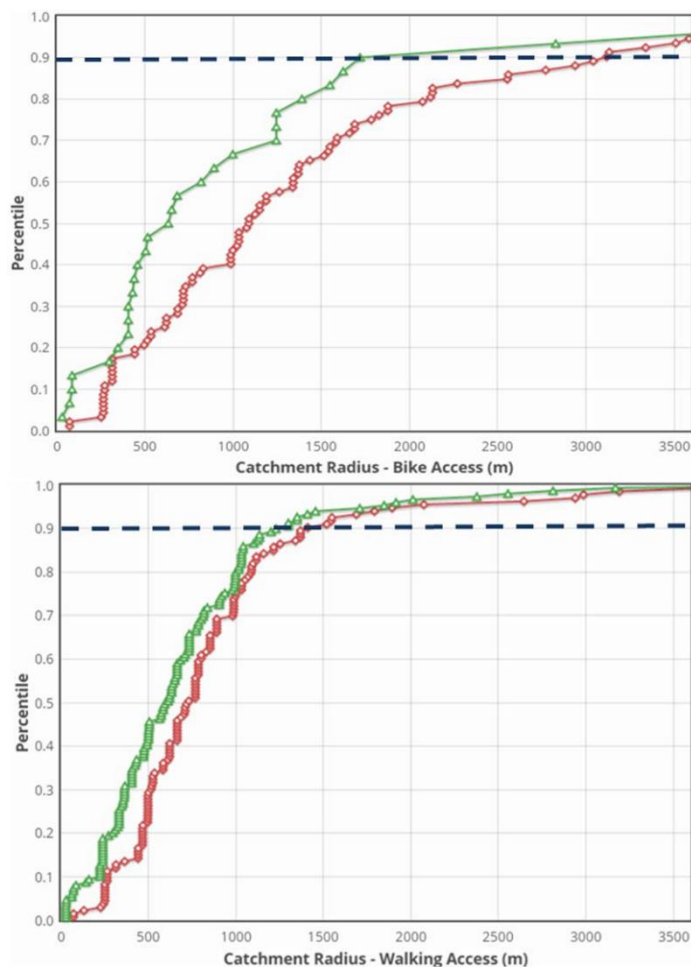
Hierdoor zijn bij R-net minder haltes nodig, wat snellere en rechtstreekse routes mogelijk maakt. Deze hogere snelheden blijken, in combinatie met hoge frequenties van R-net, aantrekkelijk; ondanks grotere afstanden naar haltes. Reizigers pakken dan eerder de fiets, zie figuur 2.



Figuur 2: vervoerwijzen naar haltes voor gewone lijnen en R-net in de concessie Amstelland-Meerlanden (Brand et al., 2017). Een concessie is een exclusieve vergunning om OV te rijden.

Ondanks deze sturing op halteafstanden blijkt in de praktijk een groot deel van de reizigers bereid een langere afstand af te leggen als hen dit een snellere of directere verbinding oplevert. Vooral als mensen de fiets willen pakken, worden de afstanden die busreizigers afleggen naar de haltes groter. Figuur 3 laat zien dat ongeveer 45 procent van de reizigers die met de fiets naar hun R-nethalte reist een langere afstand aflegt dan de geëiste maximaal 1.200 meter. Ook voor gewone buslijnen – waar de meeste reizigers te voet naar de halte komen – loopt 30 procent van de reizigers meer dan de maximale 800 meter. Redenen hiervoor zijn dat niet iedereen naar de dichtstbijzijnde halte gaat als bij die halte geen bus naar z'n bestemming gaat, de rijtijd daar een paar minuten langer is of als je de looproute naar de verdere halte kunt combineren, bijvoorbeeld een boodschap doen of brief posten.

Uit figuur 3 blijkt dat de eis voor gewone lijnen zich vertaalt naar ongeveer 70 procent van de lopende reizigers. Voor fietsende R-netreizigers ligt deze 70-procentgrens op ruim 1.500 meter. Er lijkt dus ruimte om de eisen voor de afstanden naar snelle en hoogfrequente lijnen te versoepelen omdat een groot deel van de reizigers bereid is om naar die halte te fietsen.



Figuur 3: afgelegde afstanden naar de instaphalte met de fiets (boven) en lopend (onder) voor zowel gewone (groen) als R-netlijnen (rood) in de concessie Amstelland-Meerlanden (Brand et al., 2017).

Een succesvol voorbeeld van het vergroten van halteafstand is het bundelen van twee lijnen in Zoeterwoude. In Zoeterwoude-Dorp waren tot 2014 twee busroutes: via de provinciale weg N206 langs het dorp met een halte, en door het dorp met zes haltes. De route door het dorp werd één keer per uur aangedaan, alle overige ritten gingen langs het dorp. In 2015 zijn de routes gebundeld via de N206 en is er een extra halte toegevoegd aan de noordkant met P+R en fietsenstalling. De haltes in het dorp werden eerst nog één keer per uur aangedaan door een ringbus, die aansloot op de gebundelde lijn bij de andere haltes. Om de toegankelijkheid van deze ringbus te vergroten zijn alle haltes toegankelijk gemaakt, maar na een half jaar bleek dat de ringbus niet nodig was. De bestaande halte langs de N206 is voorzien van R-netmeubilair en fietsenstallingen. Het totaal aantal instappers groeide in 2015 ten opzichte van 2014 in Zoeterwoude-Dorp met 51% en in 5 jaar zelfs met 114%.

### Van twee naar drie netwerken

Om te kijken wat voor ruimte er ontstaat als we de afstandseisen versoepelen, gebruiken we in deze snelstudie drie netwerken met bijbehorende eisen. Momenteel maken we nog onderscheid in twee netwerken: 'R-net' en 'gewoon'. Als nieuwe netwerk niveaus stellen we voor: 'hoogwaardig' (R-net), 'ontsluitend' en 'ondersteunend'.

De hoogwaardige haltes en lijnen richten zich op grotere afstanden voor de grootste groepen reizigers, zoals bijvoorbeeld woon-werkverkeer. Hiervoor gelden soepelere eisen dan het huidige R-net omdat veel mensen best wat verder willen fietsen voor hogere snelheden en frequenties.

De ontsluitende haltes en lijnen met eisen die zijn te vergelijken met de gewone lijnen bieden goede verbindingen waar geen hoogwaardige lijnen rijden, maar wel grote vraag is. Hierbij zijn geen hoge snelheden en frequenties vereist.

De ondersteunende haltes en diensten dienen vooral als sociaal vangnet als mensen niet in staat zijn om zelf hoogwaardige en ontsluitende haltes en lijnen te bereiken. Hiervoor kunnen we ook alternatieven voor lijndiensten inzetten, zoals deelmobiliteit of vraagafhankelijk vervoer.

### Gewijzigde afstandseisen naar bushalte

Zoals uit figuren 2 en 3 en het voorbeeld van Zoeterwoude blijkt, lijkt er voor hoogwaardige lijnen zoals R-net ruimte te zijn om de afstandseisen te versoepelen. Vooral fietsers zijn bereid verder te reizen naar een hoogwaardige lijn. Dit resulteert in deze afstandseisen voor de drie netwerkniveaus, zie tabel 2.

	maximale afstand naar dichtstbijzijnde halte				
	nieuwe eisen			bestaande eisen	
woonadressen & bestemmingen	hoogwaardig	ontsluitend	ondersteunend	R-net	gewoon
50 procent	800 meter	500 meter	-	-	-
80 procent	1.500 meter	800 meter	500 meter	800 meter	500 meter
95 procent <sup>1</sup>	-	-	800 meter	1.200 meter	800 meter

Tabel 2: verruimde eisen van drie netwerkniveaus vergeleken met bestaande eisen R-net en gewone lijnen.

De verwachting is dat deze verruimde eisen leiden tot snellere lijnen, omdat de bus minder omwegen hoeft te maken en minder haltes hoeft te bedienen. Doordat de lijnen sneller worden, kan de bus beter concurreren met de auto en dus meer reizigers trekken. Door de snellere rijtijd van de bussen zijn er minder 'dienstregelingen' nodig om de lijnen te rijden, dus blijven er meer dienstregelingen (wat het kost om een bus één uur te laten rijden) over voor bijvoorbeeld hogere frequenties. Alles bij elkaar ontstaat er meer ruimte om het OV-netwerk te optimaliseren. Omdat niet iedereen in staat is om verder naar een halte te lopen of fietsen, moeten we (een deel van) de winst ook aanwenden voor voor- en natransport.

### Lopen, fietsen, deelmobiliteit en vraagafhankelijk vervoer

Als we de maximale afstand naar een halte iets verruimen, vraagt dat aanvullend beleid om te zorgen dat iedereen die dat wil eenvoudig en snel naar (en van) de bushalte kan komen. De besparingen van het efficiëntere busvervoer kunnen we hiervoor gedeeltelijk aanwenden. We kijken naar een palet aan maatregelen voor het voor- en natransport.

- Lopen is daarbij cruciaal, maar wordt vaak ondergewaardeerd in de aandacht die het krijgt. Vaak kunnen we de 'beloopbaarheid' van haltes sterk verbeteren, zonder de afstand te verkorten, onder andere door de stoep en oversteekplaatsen geschikter te maken voor inclusief gebruik. We bevelen aan daar werk van te maken.
- Als de afstand van huis naar halte toeneemt, gaan meer mensen naar de halte fietsen in plaats van lopen. Die extra fietsen moeten ze (ook veilig) bij de halte kunnen stallen.

<sup>1</sup>. Omdat we in deze studie niet alleen de woonadressen in kernen boven de 3.000 inwoners meenemen, maar alle adressen (ook bestemmingen), hebben we de eis van 100 procent van de woningen in kernen van 3.000 inwoners of meer vervangen door 95 procent van alle woningen (want die liggen ook buiten deze kernen).

- Voor de afstand van uitstaphalte naar bestemming (natransport) kan deelmobiliteit een bijdrage leveren. We verwijzen naar de snelstudie '[De kansen voor deelfiets en deelscooter in Zuid-Holland](#)'. De aanbevelingen uit die studie zijn goed te gebruiken om het natransport vanaf vooral R-netlijnen te verbeteren.
- Veel mensen kunnen deelmobiliteit (zoals deelfietsen en deelscooters) gebruiken, zeker met deelmobiliteit voor mindervaliden in de vorm LEV-karretjes (lichte elektrische voertuigen).
- Er blijft er een groep OV-reizigers over bovenstaande opties niet kan gebruiken. Voor deze groep moeten we vraagafhankelijk vervoer toevoegen in de vorm van een belbus of bijdrage voor een taxi of Uber. Samengevat: we stellen een 'wolk' van opties voor om het voor- en natransport uit te werken.

## 4. Van ontwerpprincipes naar ontwerpmethode

Voor Zuid-Holland Noord bestuderen we drie casussen waarin we de lijnennetkaart in gedachten leeg vegen en het 'ideale' busnet opbouwen. Hiervoor moeten we de ontwerpprincipes vertalen naar een ontwerpmethode die we in dit hoofdstuk samenstellen. Deze methode bestaat uit twee stappen. Eerst bepalen we waar de ideale bushaltes liggen. Vervolgens trekken we lijnen langs deze haltes om zo een busnet te bouwen.

### Stap 1: haltelocaties bepalen

Om de ideale locaties van haltes te bepalen, gebruiken we een (gewogen) [clusteranalyse](#). Hierbij maken we clusters van woonlocaties en belangrijke bestemmingen. De som van de afstanden van al deze locaties tot het middelpunt van het bijbehorend cluster minimaliseren we. Dit middelpunt is de ideale plek voor een bushalte, omdat de afstanden naar die halte minimaal zijn. Omdat niet alle woonlocaties en bestemmingen even groot zijn, gebruiken we een weegfactor. Naast de uitkomst van de clusteranalyse stellen we aan bushaltes eisen voor bereikbaarheid (zie tabel 2).

Het clusteralgoritme legt de middelpunten niet vanzelf langs een weg, waardoor ze vaak in weilanden of gebouwen terecht komen. Daarom plaatsen we de middelpunten op een realistische plek: aan een weg. Omdat deze handeling de resultaten beïnvloedt, moeten we enkele iteraties doorlopen voordat we alle haltelocaties hebben bepaald om te voldoen aan de eisen in tabel 2. Voordat we de eerste iteratie doen, wijzen we alle treinstations bij voorbaat aan als hoogwaardige halte. Zo voorkomen we dat trein en bus elkaar beconcurreren.

Voor de weegfactoren onderscheiden we woonlocaties en belangrijke bestemmingen. Voor woonlocaties gebruiken we vanwege de gedetailleerde schaal de CBS-gebieden van 100 bij 100 meter. De weging van elke woonlocatie bepalen we door het aantal inwoners in elke bevolkingsgroep te vermenigvuldigen met een weegfactor voor leeftijd, zie tabel 3. De scores tellen we vervolgens bij elkaar op. De weegfactoren zijn gebaseerd op haalbare loop- of fietsafstanden naar een halte per leeftijdsgroep. Ontsluitende en ondersteunende haltes zijn belangrijk voor inclusie, dus vooral ouderen moeten deze haltes goed kunnen bereiken. Hierdoor komen haltes in de clusteranalyse dicht bij concentraties van ouderen te liggen. Hoogwaardige haltes liggen op grotere afstanden en trekken naar verwachting meer groepen van 0 - 24 en 25 - 64 jaar, dus deze leeftijdsgroepen krijgen een hogere weegfactor. Zo richten we hoogwaardige lijnen meer op woon-werkverkeer en ondersteunend vervoer meer op voor- en natransport naar het hoogwaardige R-net en de trein. Voor de bepaling van de waarden van de weegfactoren, verwijzen wij naar de scriptie van Johan Geurts.

<i>leeftijdsgroep</i>	<i>hoogwaardig</i>	<i>ontsluitend</i>	<i>ondersteunend</i>
0 - 24 jaar	1,0	1,0	0,5
25 - 64 jaar	2,0	0,7	0,3
ouder dan 65 jaar	0,7	2,5	2,5

Tabel 3: weegfactoren per leeftijdsgroep en per OV-netwerk.

De bestemmingen zijn divers. Van middelbare scholen, ziekenhuizen en gemeentehuizen gebruiken we de locaties. Van winkelgebieden, kantoorgebieden en bedrijventerreinen gebruiken we de bruikbare oppervlaktes, omdat deze per gebied kunnen verschillen. Elk van deze bestemmingen heeft een totale weging (zie tabel 4) die is gebaseerd op het percentage reizen per reisdoel (van alle reizen volgens het CBS). Zo is de weging van scholen voor ontsluitende haltes 11, wat overeenkomt met de 11 procent van alle reizen die als reisdoel educatie hebben.

<i>bestemming</i>	<i>hoogwaardig</i>	<i>ontsluitend</i>	<i>ondersteunend</i>
scholen	4	11	1
ziekenhuizen	4	4	4
gemeentehuizen	4	4	4
winkelgebieden	23	23	23
kantoorgebieden	11	11	2
bedrijventerreinen	11	11	1

Tabel 4: weging per bestemming.

De methode is dat we verschillende soorten haltes in één kaart leggen door een combinatie van eisen te stellen. Hierbij bepalen we eerst de haltes voor de hoogwaardige lijnen (weinig haltes met grote tussenafstanden, hoge rijsnelheid) en kijken we welke herkomst- en bestemmingslocaties onvoldoende aansluiten op dit (R-)net en een extra stukje ontsluitend en eventueel ondersteunend OV-netwerk nodig hebben.

Met de clusteranalyse bepalen we dus eerst de haltes voor hoogwaardig OV (met grotere afstanden naar de halte). Vervolgens legt de clusteranalyse hier het ontsluitende netwerk (gewone lijnen) overheen, waarbij de haltes voor het HOV (R-net) automatisch ook haltes worden voor het ontsluitende OV. Zo integreren we deze twee netwerken. Als dat is gewenst, legt de clusteranalyse er ook een ondersteunend netwerk overheen.

### **Stap 2: buslijnen ontwerpen**

Als we de haltes hebben gekozen, moeten lijnen die haltes gaan verbinden. Eerst verbinden we haltes die ongeveer op één lijn liggen. Wanneer dat handig uitkomt, kunnen we zo'n lijn ook laten aansluiten op een station. Voor ontsluitende lijnen is dat belangrijker dan voor hoogwaardige lijnen, omdat ontsluitende lijnen moeten aansluiten op R-net en stations. Om te onderzoeken welke routes het meest geschikt zijn, gebruiken we Google Maps (inclusief Street View). De lijnen die we dan krijgen, zijn vooral hoogwaardige en ontsluitende lijnen.

### **Vervolgstep: frequentie bepalen**

Na het bepalen van de lijnen, moeten de frequenties bepaald worden. Hiervoor is een gedetailleerde studie nodig van de vervoervraag, wat buiten de scope van deze snelstudie valt.

### **Case studies**

Deze methode is toegepast op drie gebieden in Zuid-Holland Noord waar relatief weinig mensen de bus gebruiken. De resultaten zijn opgenomen in het bijlage rapport.





## 5. Conclusies & aanbevelingen

### Conclusies

Het huidige busvervoer staat onder druk met de grote overheidsbijdrage per reizigerskilometer, die nodig is om het systeem draaiende te houden. Door corona is duidelijk geworden dat dit voor vervoerbedrijven en overheden onhoudbaar is. Bovendien verzuchten veel Zuid-Hollandse inwoners: “Kon ik maar sneller reizen met de bus”. Door lange wachttijden en kronkelroutes en ligt de effectieve snelheid van de reiziger in een bus vaak bedroevend laag. De fiets is op kortere afstanden soms sneller en ook de vuistregel dat de rijtijd maximaal 1,5 keer de tijd mag bedragen die een auto er over doet, haalt de bus zelden.

Maar er is hoop. Sommige buslijnen zijn snel en populair en kosten bovendien minder overheidsgeld per reizigerskilometer. Deze R-netlijnen – die zich onderscheiden door hoge frequenties, hoge snelheden en directe routes – scoren goed. De reiziger hoeft maar kort te wachten op de volgende bus en heeft een kortere rijtijd. Dat zorgt voor groeiende aantallen reizigers. Het bundelen van twee lijnen in Zoeterwoude is een succesvol voorbeeld, waarbij het aantal reizigers binnen een jaar met 50% en in 5 jaar met meer dan 100% gegroeid is.

Deze snelstudie laat zien wat er mogelijk is als we de lijnennetkaart schoonvegen en opnieuw ontwerpen. Vanuit het wegennet kijken we wat voor reizigers interessant is en hoe we de kosten per kilometer omlaag kunnen brengen, maar waarbij we de sociale functie van het openbaar vervoer niet opofferen. Wat blijkt: kleine verschillen in eisen aan maximale loopafstanden resulteren in grote verschillen voor de mogelijke busexploitatie.

Uit onderzoek blijkt dat snelle, frequente buslijnen meer reizigers trekken en dat mensen dan ook bereid zijn om verder naar haltes van zulke lijnen te lopen of te fietsen. Als een bus sneller rijdt, kun je met hetzelfde aantal bussen een hogere frequentie rijden. Zowel de rijtijd tussen haltes als gemiddelde wachttijd bij bushaltes neemt dan af, wat naar verwachting helpt het aantal busreizigers te vergroten. Verder is het belangrijk dat haltes dichtbij belangrijke en populaire bestemmingen liggen.

Als we haltes voor zulke lijnen op de kaart plaatsen, blijken er minder haltes nodig. Als de provincie de eisen aan de maximale afstanden naar de haltes verruimt, kan de vervoerder grote rijtijdverbeteringen boeken. De mogelijkheden hiervoor zijn het grootst in de minder stedelijke gebieden. In stedelijke gebieden, zoals de Merenwijk in Leiden, wegen stations op fietsafstand zwaarder dan een hoogwaardige buslijn. Zeker omdat een groot deel van de bestemmingen binnen de stad al op fietsafstand ligt. Hier blijven ontsluitende lijnen van waarde voor mensen die niet kunnen fietsen. Vraagafhankelijk vervoer kan een alternatief zijn, vooral in de meeste landelijke gebieden met relatief weinig instappers per halte.

Uiteindelijk leveren verruimde eisen aan de maximale afstanden naar haltes dus vooral buiten de stedelijke gebieden grote rijtijdwinst. Deze snellere bussen trekken vervolgens meer reizigers. Met de rijtijd- en reizigerswinst kan de provincie frequenties verhogen en alternatief voor- en natransport bekostigen voor de kleine groep mensen die niet in staat is om ver(der) naar haltes te lopen of fietsen.

## Aanbevelingen

1. Kijk op een nieuwe manier naar busnetwerken: bouw niet voort op netten die al decennia bestaan, maar begin opnieuw met de behoeften van reizigers.
2. Kijk op basis van die behoeften naar de mogelijkheden, zoals een gelaagd busnet: hoogwaardige lijnen (R-net), aangevuld met ontsluitende lijnen en ondersteunend vervoer.
3. Kijk voor het ondersteunend vervoer naar de (elektrisch ondersteunde) fiets, deelfiets, deelscooter, *lichte elektrische voertuigen* en vervoer op afroep, zoals belbus, taxi en Uber.
4. Zet in op de ruggengraat van het openbaar vervoer: spoorlijnen en hoogwaardige buslijnen kunnen een gebied veel brengen, als de voertuigen maar snel en vaak rijden op hoofdassen.
5. Zwengel met de conclusies en aanbevelingen uit deze snelstudie het maatschappelijk debat over het OV aan. Hoe kijken overheden (provincie en gemeenten), vervoerders en reizigers naar de toekomst van het busvervoer?
6. Stuur in provinciale concessies nadrukkelijker op kortere rijtijden en zoveel mogelijk reizigerskilometers per overheidseuro.
7. Zorg met alle partijen in Zuid-Holland dat mensen de komende jaren sneller met de bus kunnen reizen. En dat daardoor meer mensen voor de bus kiezen.

# Colofon

**Dit is een uitgave van de provincie Zuid-Holland**  
November 2021

**Provincie Zuid-Holland**  
Postbus 90602  
2509 LP Den Haag  
[www.zuid-holland.nl](http://www.zuid-holland.nl)

**Meer informatie**  
[zuidholland@pzh.nl](mailto:zuidholland@pzh.nl)

**Auteurs**  
Johan Geurts, Ronald Haverman, Tim van de Laarschot,  
Lara Zomer, Yoram Houtsma

**Data-analyse**  
Johan Geurts, Roland Kager

