

Stuurgroep Toekomstbeeld OV



Bus, Tram, Metro-  
netwerk  
Toekomstbeeld OV

Uitwerking voor de  
middellange termijn

*Omdat we ons verplaatsen*

adviseurs  
mobiliteit  
**Goudappel  
Coffeng**

Stuurgroep Toekomstbeeld OV

# Bus, Tram, Metro-netwerk Toekomstbeeld OV

Uitwerking voor de middellange termijn

Datum 28 januari 2019  
Kenmerk 001801.20181123.R1.04  
Eerste versie

## Documentatiepagina

Opdrachtgever(s)	Stuurgroep Toekomstbeeld OV
Titel rapport	Bus, Tram, Metro-netwerk Toekomstbeeld OV Uitwerking voor de middellange termijn
Kenmerk	001801.20181123.R1.04
Datum publicatie	28 januari 2019
Projectteam Goudappel Coffeng	Ties Brands, Ellen van der Werff, Gerben Dorenbos

# Samenvatting

Binnen het programma Toekomstbeeld OV wordt landelijk gewerkt aan de toekomst van het openbaar vervoer (OV). Eén van de werkstromen hierin is de netwerkuitwerking voor de Bus, Tram, Metro (BTM) voor de middellange termijn (MLT). Het zichtjaar is hierbij 2030, waardoor het uitgangspunt ook is om knelpunt gedreven te werken; de financiële middelen zijn beperkt. Het doel is het in beeld brengen van de knelpunten in het OV en mogelijke maatregelen om die knelpunten op te lossen of te verlichten. Hierbij is ingegaan op zowel de ernst als de urgentie van de knelpunten. Dit is voor verschillende regio's in Nederland gedaan, zodat een landelijk overzicht verkregen wordt. De uitkomsten van dit onderzoek kunnen dienen als bouwstenen voor verdere, landelijke, netwerkuitwerking.

## *Herijking van knelpunten en komen tot een nul-plus-netwerk*

In samenspraak met regionale overheden en vervoerders zijn focuscorridors geüpdatet, of extra toegevoegd. De Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA 2017) is gebruikt als basis; knelpunten die hierin naar voren komen, zijn ook in deze analyse als knelpunt gehanteerd. Indien er een verdiepende studie aanwezig was, is deze studie als basis gehanteerd voor de knelpuntenactualisatie. Dit geldt voor Groningen en Noord-Holland en Flevoland.

Voor elke corridor is getoetst in hoeverre er sprake is van een capaciteitsknelpunt. Alleen bij knelpunten zijn de corridors toegevoegd aan de lijst met focuscorridors. Naast capaciteitsknelpunten zijn ook een aantal urgente doorstromingsknelpunten opgenomen in de analyse. Deze knelpunten zijn aangeleverd door de overheden en vervoerders tijdens de verschillende regionale bijeenkomsten.

Per knelpunt is de urgentie en ernst achterhaald; wanneer treedt het knelpunt op, om wat voor I/C-waarde gaat het en hoeveel reizigers hebben hier last van zijn aspecten die hierbij een rol spelen.

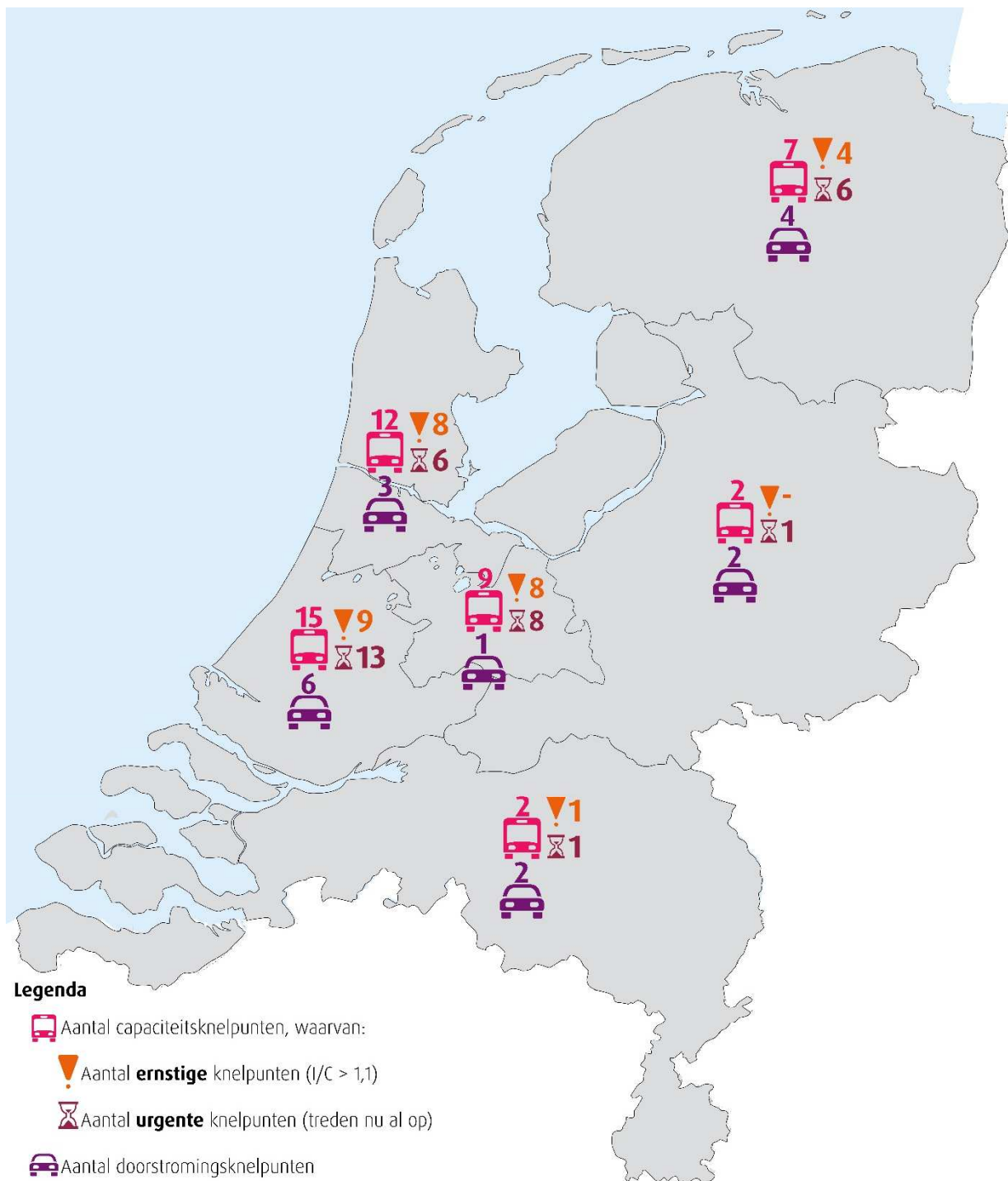
Het resultaat van deze herijking is een lijst met 47 capaciteitsknelpunten en 18 doorstromingsknelpunten. In figuur A is een overzicht opgenomen met het aantal knelpunten per landsdeel. Hierin is ook aangegeven hoeveel ernstige knelpunten (I/C-waarde >1,1) en urgente knelpunten (knelpunt, met I/C-waarde >0,9, treedt nu al op) er zijn.

Vervolgens zijn, in samenspraak met de verschillende regio's, beleidsknoppen en no-regret investeringen per knelpunt geselecteerd. Deze maatregelen zijn vervolgens (kwantitatief) beoordeeld aan de hand van het investeringsniveau, de status van de maatregel en de toekomstvastheid.

*Urgentie om knelpunten op te lossen is hoog*

Uit de analyses blijkt dat een flink aandeel van de gesignaleerde knelpunten al (ruim) vóór 2030 optreedt. Dit geeft de urgentie aan om iets te doen. Met betrekking tot de oplossingsrichtingen; er is een grote variëteit van oplossingen. Echter, ondanks de variëteit, komen in verschillende delen van het land vergelijkbare problemen en soms ook vergelijkbare oplossingen naar boven. Van alle geconstateerde knelpunten op de MLT is circa 35% met relatief eenvoudige maatregelen (investeringsniveau 1 of 2) op te lossen (quick-wins).

Vervolgonderzoek is nodig, met name naar de koppeling met de werkstroom ketens en knopen.



**Figuur A Resultaat herijking: overzicht aantal knelpunten per landsdeel**

**Samenvatting**

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Aanpak en werkwijze</b>	<b>3</b>
2.1	Komen tot een middellange termijn netwerkuitwerking	3
2.1.1	Actualisatie knelpunten	3
2.1.2	Knelpunten: urgentie en ernst	5
2.1.3	Komen tot een nul-plus-netwerk	5
2.1.4	Beoordelingskader	5
<b>3</b>	<b>Actualisatie knelpunten en vaststellen urgentie</b>	<b>8</b>
3.1	Noord-Nederland	12
3.2	Oost-Nederland	13
3.3	Zuid-Nederland	14
3.4	Midden-Nederland	15
3.5	Zuidelijke Randstad	17
3.6	Noord-Holland en Flevoland	20
3.7	Zero-emissie: stand van zaken	22
<b>4</b>	<b>Nul-plus netwerk</b>	<b>23</b>
4.1	Noord-Nederland	24
4.2	Oost-Nederland	25
4.3	Zuid-Nederland	26
4.4	Midden-Nederland	28
4.5	Zuidelijke Randstad	30
4.6	Noord-Holland en Flevoland	32
4.7	Investeringskosten maatregelen	34
<b>5</b>	<b>Conclusie en aanbeveling</b>	<b>35</b>
5.1	Conclusie	35
5.2	Aanbevelingen	36

**Bijlage 1 Opbouw inventarisatiesessies****Bijlage 2 NMCA 2017****Bijlage 3 Knelpunten****Bijlage 4 Zero-emissie**

# 1

## Inleiding

Binnen het programma Toekomstbeeld OV wordt landelijk gewerkt aan de toekomst van het openbaar vervoer (OV). In 2016 is de gezamenlijke ambitie van het Toekomstbeeld OV geformuleerd. Hieruitvolgend zijn drie samenhangende werkstromen vastgesteld. Eén van de werkstromen hierin is de netwerkuitwerking. Deze netwerkuitwerking bestaat uit meerdere sub-werkstromen:

- Middellange termijn (MLT; zichtjaar 2030)
  - o Personenvervoer + goederenvervoer (spoor)
  - o Bus, tram en metro (BTM)
- Lange termijn (LT; zichtjaar 2040)
  - o Personenvervoer (Spoor en BTM) + goederenvervoer

Deze rapportage gaat in op de netwerkuitwerking voor de middellange termijn voor BTM. Voor de MLT is het uitgangspunt om knelpunt gedreven te werken, gezien de beperkte financiële middelen die er naar verwachting beschikbaar zijn tot 2030.

De netwerkuitwerking voor de MLT spoor loopt op dit moment nog en zal later worden afgerond. Als gevolg van verschil in looptijd heeft er nog geen afstemming tussen deze twee MLT-studies plaatsgevonden.

De MLT netwerkuitwerking is gerelateerd aan de LT netwerkuitwerking. Binnen de werkstroom LT netwerkuitwerking worden 4 netwerkalternatieven voor 2040 ontwikkeld, waar ruimte is voor meer ambitieuze netwerkontwikkelingen in het OV.

In 2017 heeft Goudappel Coffeng BV het onderdeel BTM van de Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA) uitgevoerd. Hieruit zijn verschillende knelpunten voor BTM naar voren gekomen voor de prognosejaren 2030 en 2040. In deze studie is hierop voortgeborduurd. Een herijking heeft plaatsgevonden, zodat de knelpunten geactualiseerd zijn.

Het doel van deze in dit document getoonde analyses is het in beeld brengen van de knelpunten in het OV. Hierbij is ingegaan op zowel de ernst als de urgentie van de knelpunten. Dit is voor verschillende regio's in Nederland gedaan, zodat een landelijk overzicht verkregen wordt. Vervolgens is voor elk knelpunt een indicatie van een maatregel of maatregelenpakket gegeven. De uitkomsten van deze analyses vormen input voor vervolgesprekken om uiteindelijk te komen tot een verbeterd OV-netwerk voor 2030.



Hierbij merken we op dat dit rapport met name vanuit het perspectief van het openbaar vervoer is opgesteld. Er is echter, met name in steden, een relatie met ruimte voor fietsers, voetgangers en auto's. Doelstellingen vanuit dit oogpunt zijn bijvoorbeeld leefbaarheid en aantrekkelijkheid. Deze doelstellingen zijn ook voor openbaar vervoer relevant, maar in deze studie niet expliciet meegenomen. Vanuit het oogpunt van het OV is het wenselijk duidelijke keuzes te maken in de toewijzing van ruimte in de steden, met name ten koste van de auto. Vanuit ander perspectief is het mogelijk wenselijk om andere keuzes te maken.

#### *Leeswijzer*

Hoofdstuk 2 bevat de aanpak van deze studie. Vervolgens zijn in hoofdstuk 3 per regio de knelpunten weergegeven. Hoofdstuk 4 bevat de verschillende maatregelen voor elk knelpunt. In hoofdstuk 5 worden tenslotte enkele conclusies getrokken en wordt aandacht besteed aan mogelijke vervolgstappen.

# 2

## Aanpak en werkwijze

In onze aanpak is gebruik gemaakt van de NMCA (2017). Door middel van verschillende rondes langs de regio's is input opgehaald om een actualisatieslag te kunnen maken. De aanpak en werkwijze zoals we hebben gehanteerd, zullen we hieronder in stappen bespreken.

### 2.1 Komen tot een middellange termijn netwerkuitwerking

Om te komen tot een middellange termijn netwerkuitwerking, zijn de volgende vier stappen gezet.

#### 2.1.1 Actualisatie knelpunten

Allereerst is een actualisatie van capaciteitsknelpunten gemaakt. Hiervoor zijn inventarisatiesessies in de zes verschillende landsdelen gehouden. De volgende onderverdeling hebben we hierbij gehanteerd:

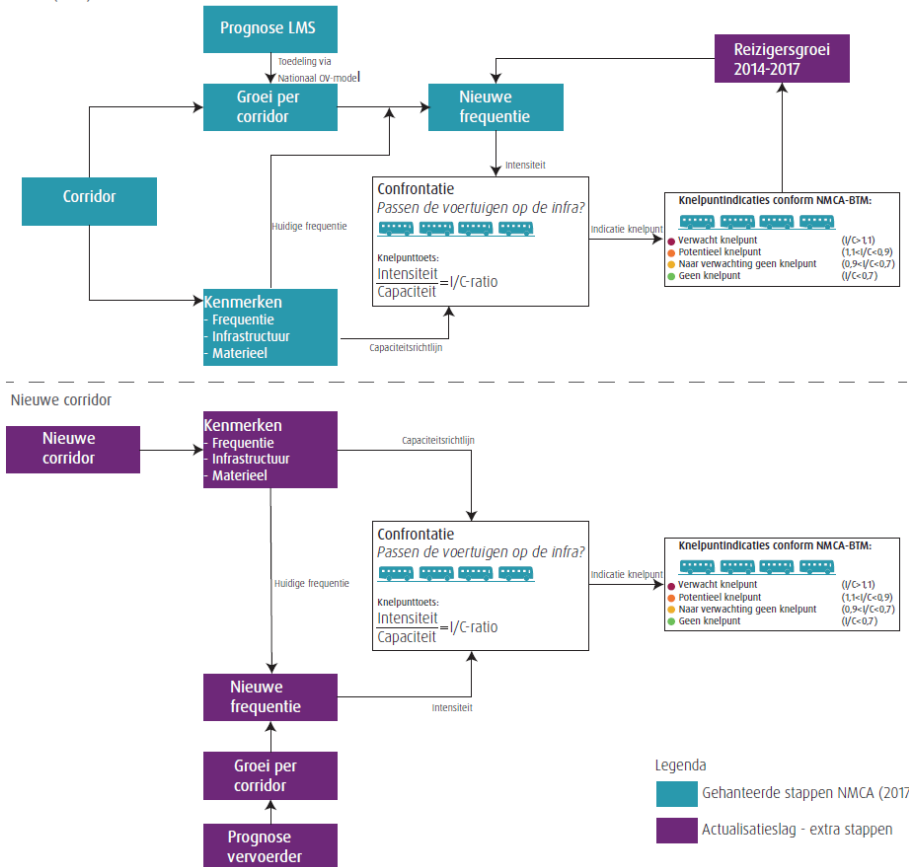
- Landsdeel Noord-Nederland
- Landsdeel Oost-Nederland
- Landsdeel Zuid-Nederland
- Landsdeel Midden-Nederland
- Landsdeel Zuidelijke Randstad
- Landsdeel Noord-Holland en Flevoland

Het doel van deze inventarisatiesessie was om de nieuwe huidige situatie in kaart te brengen: zijn er grote veranderingen geweest ten opzichte van de vorige NMCA, die tot andere inzichten kunnen leiden? Hierbij gaat het om het referentienetwerk en RO-ontwikkelingen. Ophalen van mogelijk nieuwe knelpunten was ook onderdeel van deze sessie. Ten slotte is aandacht besteed aan zero-emissie: wat is de huidige stand van zaken met betrekking tot dit onderwerp en hoe kan dit leiden tot knelpunten? Uitgebreidere beschrijving van de besproken onderdelen tijdens deze sessies, is te vinden in de bijlage 1.

In figuur 1 is een schematische weergave te zien van de stappen die zijn doorlopen om te komen tot een geactualiseerde lijst met knelpunten. Hierbij is allereerst uitgegaan van de NMCA (2017), maar de mogelijkheid is geboden om nieuwe knelpunten toe te

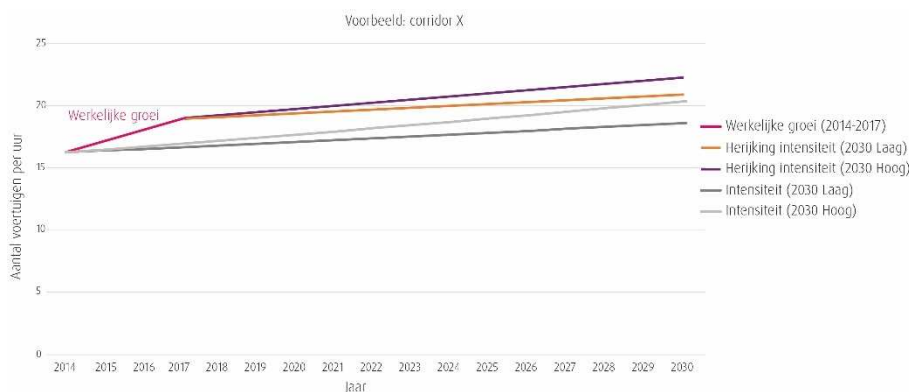
voegen. Bij het bepalen van deze knelpunten is dezelfde werkwijze als de NMCA gehanteerd. Een uitgebreidere beschrijving is te vinden in bijlage 2.

NMCA (2017) corridor



**Figuur 1 Doorlopen stappen herijking**

De basis voor de actualisatie is de reizigersgroei 2014-2017; inventarisatie van de werkelijke ontwikkeling van aantal reizigers per corridor. De reizigersgroei zoals gerealiseerd tussen 2014 (basisjaar NMCA) en 2017 (meest recent geheel jaar) is geprojecteerd op de intensiteit. Op die manier wordt de intensiteit gecorrigeerd aan de hand van werkelijke groeicijfers. Het verloop van 2017-2030 gebeurt verder aan de hand van de uit de NMCA komende groeicijfers. Een illustratie is te zien in figuur 2. Door deze actualisatie kan worden bepaald wanneer het knelpunt precies optreedt.



**Figuur 2 Voorbeeld actualisatie intensiteit**

### 2.1.2 Knelpunten: urgentie en ernst

De tweede stap is de urgentie en ernst van het knelpunt te achterhalen. De knelpunten zijn uitgezet in de tijd, om een indicatie van de urgentie van het knelpunt aan te geven. Daarnaast is een indicatie van het aantal reizigers berekend; hoe meer reizigers, hoe grotere prioriteit om het knelpunt op te lossen. Ook de I/C-waarde is hiervoor relevant. Deze twee aspecten samen geven een indicatie van de ernst van het knelpunt.

### 2.1.3 Komen tot een nul-plus-netwerk

De laatste stap is het komen tot een nul-plus-netwerk. Ook hier is per landsdeel een sessie gehouden. Selecteren van beleidsknoppen en no-regret investeringen per NMCA-knelpunt was onderdeel van deze tweede werksessie; mogelijke maatregelen per knelpunt zijn geïnventariseerd. Hierbij is het onder andere mogelijk te putten uit lijsten van BTM-maatregelen die voor de lange termijn netwerkuitwerking worden opgesteld.

### 2.1.4 Beoordelingskader

Vervolgens zijn de knelpunten (kwalitatief) beoordeeld aan de hand van een eenvoudig beoordelingskader. In de LT-uitwerking zijn een zestal doelen geformuleerd welke in het Toekomstbeeld OV zo veel mogelijk worden nagestreefd. In figuur 3 zijn deze zes doelen weergegeven. Voor de MLT zijn deze doelen hetzelfde, maar is het slechts in beperkte mate mogelijk die doelen te bereiken, gezien de beperkte middelen (en daarmee samenhangend de knelpunt gedreven aanpak).

In deze MLT-uitwerking zijn niet al deze onderdelen uitgewerkt. Voor de MLT is met name het effect op geboden capaciteit relevant, welke valt onder 'toekomstvast en flexibel/adaptief'. Verder is het belangrijk dat de kosten in verhouding staan tot het oplosend vermogen van de maatregel (onder 'kostenefficiënt en betaalbaar').



**Figuur 3 Zes doelen als basis van het LT-beoordelingskader**

Het beoordelingskader, zoals gehanteerd in de MLT-uitwerking, bestaat uit drie aspecten:

- Status: wat is de (beleidsmatige) status van de maatregel
  1. Geprogrammeerd en gefinancierd
  2. Geprogrammeerd, maar geen financiering bekend
  3. Geen programmering en geen financiering, maar wel een oplossingsrichting
  4. Probleem is erkend, maar er is nog geen consensus over de oplossingsrichting
- Investeringsniveau
  1. Doorstromingsmaatregel
  2. Kleine inframaatregel (op maaiveld / korte vrij liggende busbaan),
  3. Kleine ongelijkvloerse inframaatregel (bijv. fietstunnel) of langere vrij liggende busbaan
  4. Grotere ongelijkvloerse inframaatregel (bijv. vrije kruising OV / auto)
  5. Majeure inframaatregel (bijv. verlenging metrolijn)
- Toekomstvastheid
  1. Oplossing is slechts voor de MLT effectief: naar verwachting zijn daarna aanvullende maatregelen nodig, die niet direct voortbouwen op de voor de MLT gekozen oplossing.

2. Oplossing lijkt ook voor de LT effectief: naar verwachting voldoende oplossend vermogen om ook op de LT het probleem aan te pakken.
3. Oplossing is ook voor de LT effectief, maar het is wel noodzakelijk of wenselijk de oplossing verder uit te breiden in de verdere toekomst..

Door status en investeringsniveau te relateren aan ernst en urgentie van het knelpunt ontstaat een indicatie van verhouding tussen baten en kosten.

# 3

## Actualisatie knelpunten en vaststellen urgentie

In Hoofdstuk 2 is reeds besproken dat er in samenspraak met de regionale overheden en vervoerders focuscorridors geüpdatet, of extra toegevoegd zijn. De NMCA 2017 is gebruikt als basis; knelpunten die hierin naar voren komen, zijn ook in deze analyse als knelpunt gehanteerd. Indien er een verdiepende studie aanwezig was, is deze studie als basis gehanteerd voor de knelpuntenactualisatie. Dit geldt voor Groningen en Noord-Holland en Flevoland. Op het moment dat een bepaalde corridor in de NMCA wel een knelpunt was, maar in de verdiepende studie niet, dan is die corridor niet als knelpunt meegenomen, omdat de verdiepende studie een gedetailleerder en meer actueel beeld geeft.

Voor elke corridor is getoetst in hoeverre er sprake is van een capaciteitsknelpunt. Alleen bij knelpunten zijn de corridors toegevoegd aan de lijst met focuscorridors. In bijlage 3 is een overzicht opgenomen met corridors die onderzocht zijn, maar waarbij geconstateerd is dat ze geen knelpunten zijn.

Naast capaciteitsknelpunten zijn ook een aantal urgente doorstromingsknelpunten opgenomen in de analyse. Deze knelpunten zijn aangeleverd door de overheden en vervoerders tijdens de verschillende regionale bijeenkomsten. Het betreft knelpunten op het hoofdwegennet, en zijn daarmee te relateren aan de NMCA-wegen. Ook voor deze knelpunten zijn in het volgende hoofdstuk mogelijke oplossingsrichtingen bepaald.

In onderstaande tabellen is per landsdeel een overzicht gegeven van de corridors waarbij sprake is van een knelpunt. Hierbij ligt de focus op de capaciteitsknelpunten, maar zullen ook de doorstromingsknelpunten genoemd worden. In tabel 1 is opgenomen welke aspecten in de verschillende tabellen opgenomen zijn. In figuren 4 en 5 is een landelijk overzicht te zien met capaciteits- en doorstromingsknelpunten. Waar nodig zijn voor verschillende stedelijke regio's detailuitsneden gemaakt en opgenomen in de betreffende paragraaf.

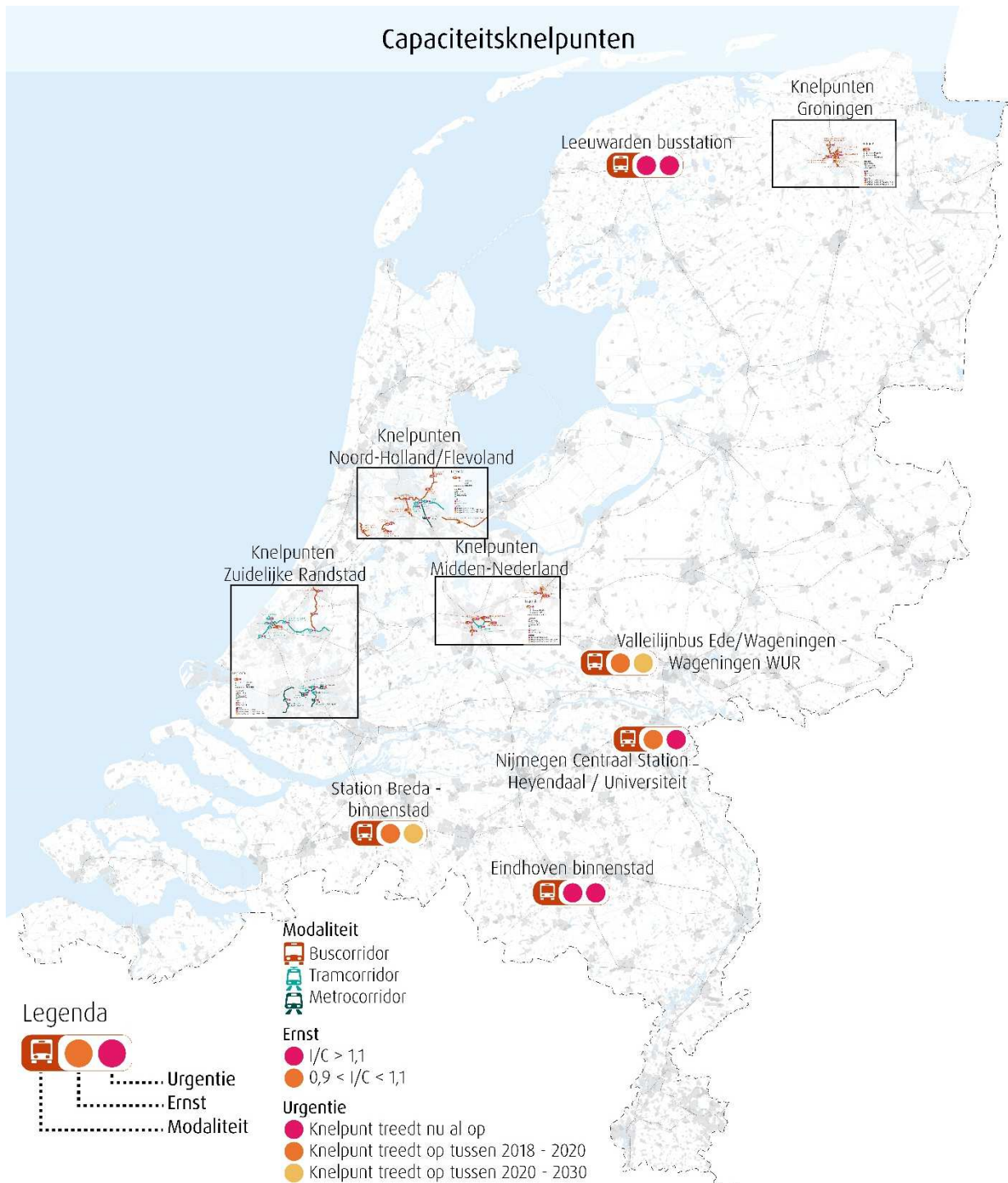
Kanttekening die gemaakt kan worden, is dat langdurige werkzaamheden effect kunnen hebben op de capaciteit. Dit heeft als gevolg dat extra knelpunten kunnen ontstaan, of dat bepaalde knelpunten nog ernstiger zijn in die periode. Voorbeelden zijn 'MinderHinder' in de regio midden-Nederland of de bouw van Zuidas Dok in Amsterdam. Voor Midden-Nederland is hier expliciet over gesproken en geconstateerd dat dit geen verandering tot

gevolg heeft van de knelpuntenlijst, omdat knelpunten meer urgent worden, maar er geen nieuwe knelpunten naar voren komen. Daarom is dit verder niet expliciet in de analyse meegenomen. Aan het eind van dit hoofdstuk wordt tenslotte ingegaan op de uitdagingen van de overgang naar zero-emissie. Dit kan namelijk zorgen voor extra (druk op) knooppunten.

**Tabel 1** Overzicht opgenomen aspecten in tabellen

<b>Wat</b>	<b>Omschrijving</b>
Plaats	Plaats waarin de corridor is gelegen
Corridor	Naamgeving van de corridor zoals opgenomen in de NMCA (2017) of zoals aangegeven door regio's
Status	Vier categorieën zijn opgenomen: 1) NMCA 2017, 2) herijking o.b.v. NMCA 2017, 3) nieuwe corridor, 4) verdiepende studie (Groningen en Noord-Holland Flevoland)
Infrastructuur	Gehanteerde type infrastructuur. Hier volgt de capaciteit uit. De gehanteerde categorieën zijn: 1. Onafhankelijk, ongelijkvloers; geen enkele interactie met overige verkeer 2. Eigen baan, gelijkvloers; kleinschalige interactie met overige verkeer 3. Eigen baan, gelijkvloers, met interactie; interactie met overige verkeer 4. Gemengd gebruik, doorstromingsmaatregelen; compleet gemengde infrastructuur, maar wel doorstromingsmaatregelen 5. Gemengd gebruik; compleet gemengde infrastructuur
Modaliteit	Bus, tram of metro
I/C-ratio 2030	Ratio intensiteit – capaciteit voor 2030_Hoog.
Hoog	Voor sommige corridors is een herijking gedaan o.b.v. werkelijke reizigers ontwikkeling. Op basis hiervan is een nieuwe I/C-ratio bepaald. Voor deze corridors is de oorspronkelijke I/C-ratio uit de NMCA tussen haakjes toegevoegd. Op het moment dat een nieuwe corridor is toegevoegd, is de I/C-ratio bepaald a.d.h.v. door regio's aangeleverde groeicijfers tot 2030.
Reizigers/uur 2030 Hoog	Indicatie van het aantal reizigers per uur in de ochtendspits in 2030. Bepaald o.b.v. frequentie en kengetallen voertuigcapaciteit
Doorbreken 0,9-capaciteitsgrens	Jaar wanneer de I/C-ratio hoger is dan 0,9
Doorbreken 1,1-capaciteitsgrens	Jaar wanneer de I/C-ratio hoger is dan 1,1
Groei per jaar uit NMCA (2017)	Groei zoals in de NMCA geprognoseerd tussen 2014 en 2030, teruggerekend naar jaarlijkse groei
Groei per jaar o.b.v. 2014-2017	Groei o.b.v. werkelijke reizigersdata tussen 2014-2017. Deze groei is gebruikt voor de herijking van de I/C-waarde.





**Figuur 4** Overzicht capaciteitsknelpunten



**Figuur 5** Overzicht doorstromingsknelpunten bus

### 3.1 Noord-Nederland

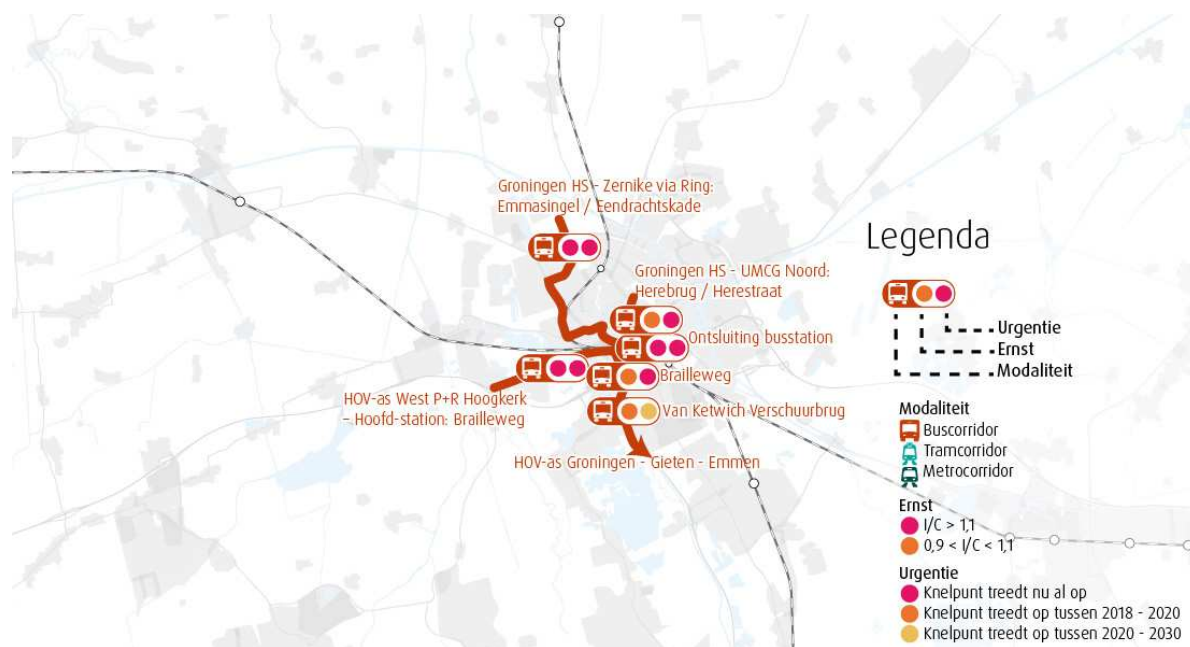
In tabel 2 zijn de capaciteitsknelpunten voor landsdeel Noord-Nederland te zien. Hierin is ook de herijkte I/C-waarde voor 2030 Hoog te zien, net als de oude NMCA-waarde die tussen haakjes staat. Ook de ernst en urgentie is onderdeel van deze tabel. Tot slot is opgenomen welke groei per jaar uit de NMCA komt en welke groei werkelijke gerealiseerd is in 2014-2017.

In tabel 3 zijn de doorstromingsknelpunten opgenomen, inclusief in hoeverre bussen vertragingen oplopen. In figuur 6 is een gedetailleerdere weergave te zien van de knelpunten in Groningen.

**Tabel 2 Capaciteitsknelpunten Noord-Nederland**

Plaats	Corridor	Status	Infrastructuur	Modaliteit	I/C 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Groei per jaar uit NMCA	Groei per jaar o.b.v. 2014-2017
Leeuwarden	Leeuwarden Busstation	NMCA 2017	5	Bus	1,5 (1,7)	7200	2014 (2014)	2014 (2014)	101	99
Groningen	Ontsluiting busstation : Stationsweg	Verdieping	3	Bus	1,2 (1,7)	7600	2014 (2014)	2015 (2014)	101	*
Groningen	HOV-as West P+R Hoogkerk - Hoofdstation: Brailleweg	Verdieping	5	Bus	1,3 (0,3)	5500	2014 (-)	2014 (-)	101	*
Groningen	HOV-as Groningen - Gieten - Emmen (P+R Haren - HS via Julianaplein) : Brailleweg	Verdieping	4	Bus	1,0 (0,5)	5500	2014 (-)	- (-)	101	*
Groningen	Groningen HS - UMCG Noord : Herebrug / Herestraat	Verdieping	5	Bus	1,0 (0,5)	4400	2014 (-)	- (-)	101	*
Groningen	HOV-as Groningen - Gieten - Emmen (P+R Haren - HS via Julianaplein): Van Ketwich Verschuurbrug	Verdieping	4	Bus	0,9 (0,6)	3400	2030 (-)	- (-)	101	*
Groningen	Groningen HS - Zernike via Ring : Emmasingel / Eendrachtskade	Verdieping	5	Bus	1,2 (0,3)	900	2014 (-)	2014 (-)	101	*

\* Voor Groningen is gebruikt gemaakt van de verdiepende studie van 2018. Daarom is geen actualisatie nodig o.b.v. de reizigersontwikkeling tussen 2014-2017.



Figuur 6 Capaciteitsknelpunten in Groningen

Tabel 3 Doorstromingsknelpunten bus Noord-Nederland

Landsdeel	Corridor	Frequentie Ochtendspits (drukste richting)	lijnen	vertraging
Noord	HOV-as Groningen - Gieten - Emmen (P+R Haren - HS via Julianaplein) : N34	18 bussen per uur	5, 27, 300, 312	Oplopend tot 9 min
Noord	Assen Noord-Groningen Zuid (A28)	31 bussen per uur	5, 6, 26, 300, 309, 312	Oplopend tot 10 min
Noord	Groningen West - Leek - Drachten - Heerenveen (A7)	18 bussen per uur	3, 85, 133, 189, 304/314, 315/324	Onbekend
Noord	UMCG Noord - Kardingse (Oosterhamrikbaan)	28 bussen per uur (toekomstige situatie, opgave QBuzz)	3, 4, 61, 65, 85, 163	Oplopend tot 15 min, brug circa 7x per dag open

### 3.2 Oost-Nederland

In tabel 4 zijn de capaciteitsknelpunten voor landsdeel Oost-Nederland te zien. Hierin is ook de herijkte I/C-waarde voor 2030 Hoog te zien, net als de oude NMCA-waarde die tussen haakjes staat. Ook de ernst en urgentie is onderdeel van deze tabel. Tot slot is opgenomen welke groei per jaar uit de NMCA komt en welke groei werkelijke gerealiseerd is in 2014-2017.

In tabel 5 zijn de doorstromingsknelpunten opgenomen, inclusief in hoeverre bussen vertragingen oplopen.

**Tabel 4 Capaciteitsknelpunten Oost-Nederland**

Plaats	Corridor	Status	Infrastructuur	Modaliteit	I/C 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Groei per jaar uit NMCA	Groei per jaar o.b.v. 2014-2017
Nijmegen	Nijmegen Centraal Station - Heyendaal / Universiteit	NMCA 2017	5	Bus	1,0 (0,9)	3000	2015 (2021)	- (-)	101	104
Wageningen	Busverbinding Valleilijnbus Ede/Wageningen - Wageningen/WUR	Herijking 2018	4	Bus	0,9 (0,8)	600	2030 (-)	- (-)	101	106

**Tabel 5 Doorstromingsknelpunten bus Oost-Nederland**

Landsdeel	Corridor	Frequente Ochtendspits (drukste richting)	lijnen	verfraging
Oost	Nijmegen - Druten (N322)	8 bussen per uur	12, 89	Oplopend tot 15 min
Oost	Apeldoornseweg (Arnhem)	7 bussen per uur	91, 231, 293	Oplopend tot 10 min

In deze regio is specifiek benadrukt dat er is een transitie van het OV gaande is. Knelpunten vastleggen en prioriteren is daarom lastig voor 2030. Een voortdurende actualisatie is nodig, want er verandert veel. Dit betekent ook dat de er steeds nieuwe knelpunten kunnen komen, ook als nu genoemde knelpunten opgelost worden.

### 3.3 Zuid-Nederland

In tabel 6 zijn de capaciteitsknelpunten voor landsdeel Zuid-Nederland te zien. Hierin is ook de herijkte I/C-waarde voor 2030 Hoog te zien, net als de oude NMCA-waarde die tussen haakjes staat. Ook de ernst en urgentie is onderdeel van deze tabel. Tot slot is opgenomen welke groei per jaar uit de NMCA komt en welke groei werkelijke gerealiseerd is in 2014-2017.

In tabel 7 zijn de doorstromingsknelpunten opgenomen, inclusief in hoeverre bussen verfragingen oplopen.

Tabel 6 Capaciteitsknelpunten Zuid-Nederland

Plaats	Corridor	Status	Infrastructuur	Modaliteit	I/C 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Groei per jaar uit NMCA	Groei per jaar o.b.v. 2014-2017
Eindhoven	Eindhoven Binnenstad	NMCA 2017	3	Bus	1,1 (1,1)	5700	2014 (2014)	2025 (2025)	101	101
Breda	Station Breda - Binnenstad	Herijking 2018	4	Bus	0,9 (0,8)	3400	2021 (-)	- (-)	101	105

Tabel 7 Doorstromingsknelpunten bus Zuid-Nederland

Landsdeel	Corridor	Frequente Ochtendspits (drukste richting)	lijnen	verfraging
Zuid	A27 Brabantliners tussen Breda / Oosterhout en Utrecht	12 bussen per uur	400, 401, 402, 120, 121	Gemiddeld 8 min
Zuid	A50 tussen Eerde en Ekkersrijt (Eindhoven)	5 bussen per uur	157, 305	Gemiddeld 4 min

### 3.4 Midden-Nederland

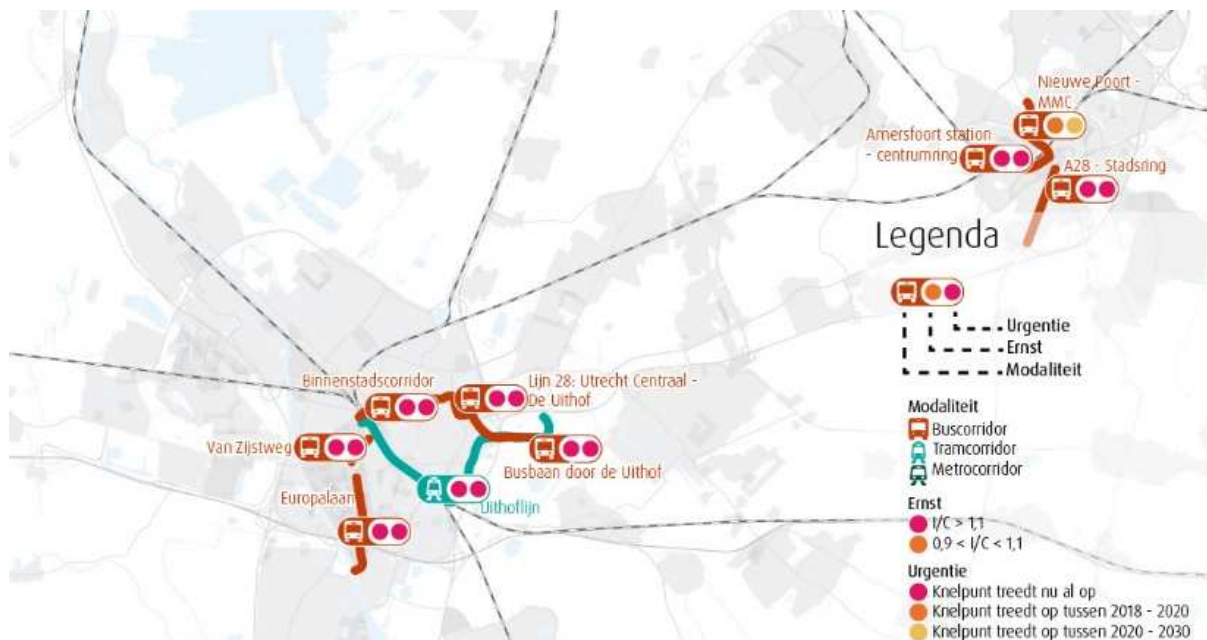
In tabel 8 zijn de capaciteitsknelpunten voor landsdeel Midden-Nederland te zien. Hierin is ook de herijkte I/C-waarde voor 2030 Hoog te zien, net als de oude NMCA-waarde die tussen haakjes staat. Ook de ernst en urgentie is onderdeel van deze tabel. Tot slot is opgenomen welke groei per jaar uit de NMCA komt en welke groei werkelijke gerealiseerd is in 2014-2017. In figuur 7 zijn de locaties van de knelpunten voor Midden-Nederland op kaart weergegeven.

In tabel 9 zijn de doorstromingsknelpunten opgenomen, inclusief in hoeverre bussen vertragingen oplopen.



Tabel 8 Capaciteitsknelpunten Midden-Nederland

Plaats	Corridor	Status	Infrastructuur	Modaliteit	I/C 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Groei per jaar uit NMCA	Groei per jaar o.b.v. 2014-2017
Utrecht	Busbaan door De Uithof	NMCA 2017	3	Bus	1,7 (1,4)	6000	2014 (2014)	2014 (2014)	100	108
Utrecht	Uithoflijn (tram )	NMCA 2017	2	Tram	1,8 (1,8)	5400	2014 (2014)	2014 (2014)	101	100
Utrecht	Van Zijstweg (gecombineerde deel)	NMCA 2017	2	Bus	1,4 (1,2)	5900	2015 (2018)	2018 (2026)	103	109
Utrecht	Binnenstadscorridor Utrecht Centraal - Zeist	Herijking 2018	4	Bus	1,4 (1,3)	5300	2014 (2014)	2014 (2014)	100	103
Amersfoort	Amersfoort station - centrumring	Herijking 2018	5	Bus	1,5 (1,2)	4700	2014 (2014)	2014 (2022)	101	104
Amersfoort	Nieuwe Poort - MMC (Amersfoort)	Nieuw 2018	5	Bus	1,0	3300	2027	-		
Utrecht	Europalaan (Utrecht)	Herijking 2018	4	Bus	1,1 (0,7)	3000	2016 (-)	2027 (-)	101	115
Utrecht	Lijn 28 Utrecht Centraal Station - De Uithof	NMCA 2017	4	Bus	1,9 (1,6)	1100	2014 (2014)	2014 (2014)	100	107
Amersfoort	A28 - Stadsring (Amersfoort)	Nieuw 2018	5	Bus	1,5	1100	2014	2014		



Figuur 7 Capaciteitsknelpunten in Midden-Nederland

**Tabel 9 Doorstromingsknelpunten bus Midden-Nederland**

Landsdeel	Corridor	Frequente Ochtendspits (drukste richting)	lijnen	verfraging
Midden	USP bussen Amersfoort - Utrecht (A28)	14 bussen per uur	202, 203, 204, 206, 272, 298, 299	Olopend tot 5 minuten

Een specifieke situatie doet zich in deze regio voor, namelijk de werkzaamheden op de ring van Utrecht in het kader van 'MinderHinder' in de periode 2022-2028. Tijdens de werkzaamheden wordt het drukker op het onderliggend wegennetwerk. Daardoor zullen er grote (tijdelijke) gevolgen zijn voor het openbaar vervoer in de regio: kans op meer reizigers en slechtere doorstroming tijdens deze periode. Het gaat in totaal om ongeveer 800 busritten in de ochtendspits die (zonder ingrepen) mogelijk kleine of grote vertragingen gaan oplopen. Alle capaciteitsknelpunten zijn al (ruim) vóór de MinderHinder-periode een knelpunt. 'MinderHinder' kan daarnaast voor doorstromingsknelpunten zorgen.

### 3.5 Zuidelijke Randstad

In tabel 10 zijn de capaciteitsknelpunten voor de Zuidelijke Randstad te zien. Hierin is ook de herijkte I/C-waarde voor 2030 Hoog te zien, net als de oude NMCA-waarde die tussen haakjes staat. Ook de ernst en urgentie is onderdeel van deze tabel. Tot slot is opgenomen welke groei per jaar uit de NMCA komt en welke groei werkelijke gerealiseerd is in 2014-2017. Een groot aantal knelpunten is benoemd, waarvan meerdere met grote reizigersstromen en hoge mate van urgentie al ruim vóór 2030.

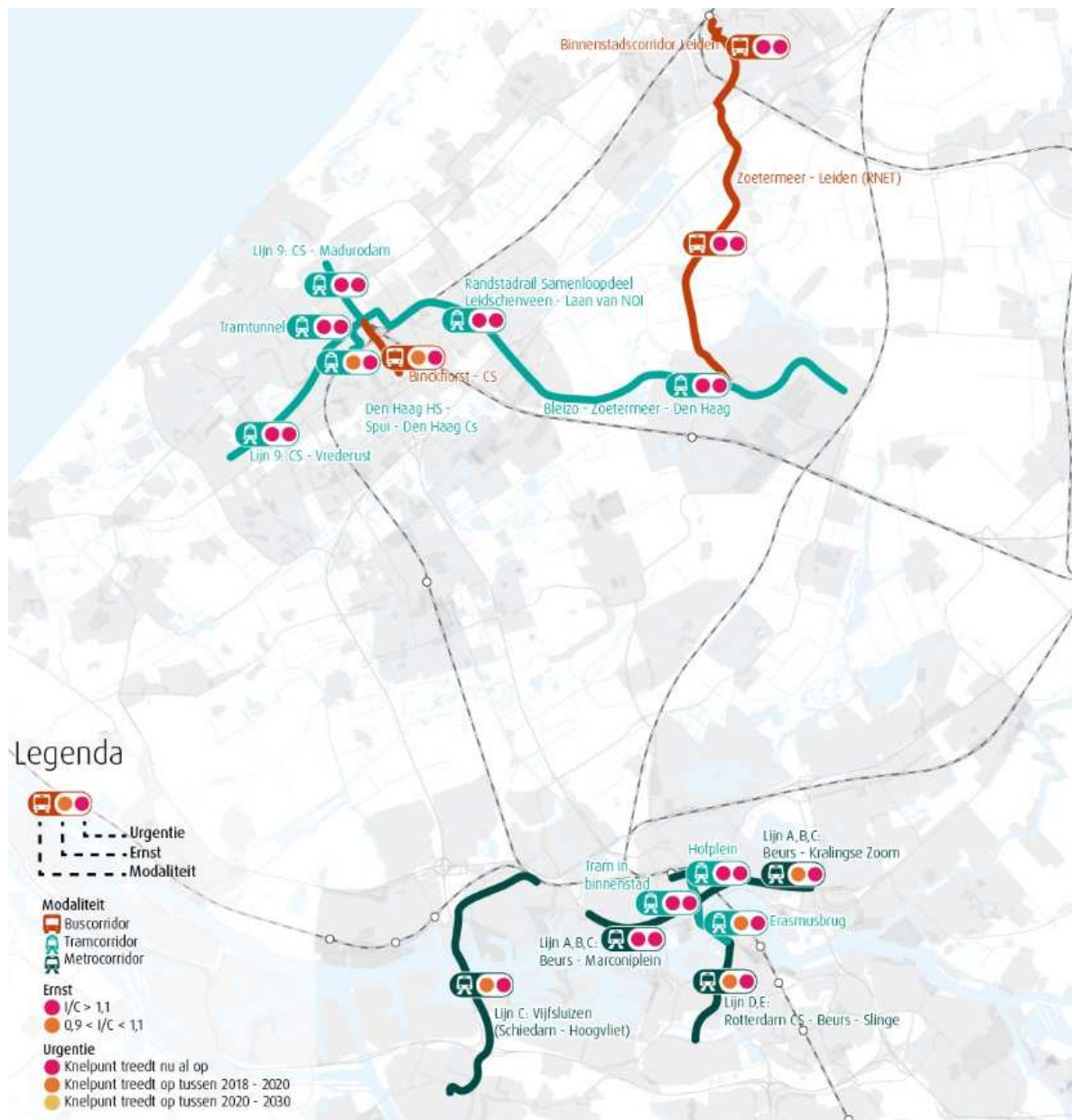
In tabel 11 zijn de doorstromingsknelpunten opgenomen, inclusief in hoeverre bussen vertragingen oplopen. In figuur 8 zijn de locaties van de knelpunten voor de Zuidelijke Randstad op kaart weergegeven.

**Tabel 10 Capaciteitsknelpunten Zuidelijke Randstad**

Plaats	Corridor	Status	Infrastructuur	Modaliteit	I/C 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Groei per jaar uit NMCA	Groei per jaar o.b.v. 2014-2017
Rotterdam	Lijn A,B,C: Beurs - Marconiplein	NMCA 2017	1	Metro	1,4 (1,4)	14200	2014 (2014)	2021 (2021)	103	103
Rotterdam	Tram in binnenstad (Rotterdam)	NMCA 2017	3	Tram	1,7 (1,6)	10700	2014 (2014)	2014 (2014)	102	103
Den Haag	Randstadrail Samenloopdeel Leidschenveen - Laan van NOI	NMCA 2017	1	Tram	1,7 (1,9)	8400	2014 (2014)	2014 (2014)	102	99
Den Haag	Tram 9 Centraal Station - Madurodam / Vrederust	NMCA 2017	2	Tram	2,1 (2,0)	5900	2014 (2014)	2014 (2014)	102	103
Rotterdam	Lijn A,B,C: Beurs - Kralingse Zoom	NMCA 2017	1	Metro	1,0 (1,0)	10200	2014 (2015)	- (-)	101	103



Plaats	Corridor	Status	Infrastructuur	Modaliteit	I/C 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Groei per jaar uit NMCA	Groei per jaar o.b.v. 2014-2017
Rotterdam	Lijn D,E: Rotterdam CS - Beurs - Slinge	NMCA 2017	1	Metro	1,0 (1,0)	10200	2018 (2021)	- (-)	101	103
Rotterdam	Tramassage Hofplein (4,7,8,21,23,24)	NMCA 2017	4	Tram	1,1 (1,1)	9100	2014 (2014)	2024 (2028)	101	103
Rotterdam	Lijn C: Vijfsluizen (Schiedam - Hoogvliet)	NMCA 2017	1	Metro	1,0 (0,9)	9800	2016 (2020)	- (-)	101	103
Den Haag	Tramtunnel Den Haag	NMCA 2017	1	Tram	1,1 (1,1)	8500	2017 (2016)	2026 (2026)	102	102
Den Haag	Den Haag HS - Spui - Den Haag Cs	NMCA 2017	3	Tram	1,0 (1,0)	6600	2014 (2014)	- (-)	100	101
Rotterdam	Tramlijnen Erasmusbrug (12,20,23 en 25)	NMCA 2017	3	Tram	0,9 (0,9)	6000	2026 (2027)	- (-)	102	103
Zoetermeer	Bleizo - Zoetermeer - Den Haag	NMCA 2017	1	Tram	1,5 (1,5)	3300	2014 (2014)	2014 (2014)	100	
Leiden	Binnenstadscorridor Leiden - Breestraat/ Langegracht - Hooigracht	NMCA 2017	4	Bus	1,1 (0,9)	3600	2014 (2021)	2029 (-)	100	106
Zoetermeer	Zoetermeer - Leiden (RNET)	NMCA 2017	4	Bus	2,2 (1,9)	1600	2014 (2014)	2014 (2014)	101	106
Den Haag	Binckhorst - CS	NMCA 2017	5	Bus	0,9 (1,1)	800	2026 (2019)	- (2027)	102	97



Figuur 8 Capaciteitsknelpunten in de Zuidelijke Randstad

Tabel 11 Doorstromingsknelpunten bus Zuidelijke Randstad

Landsdeel	Corridor	Frequente Ochtendspits (drukste richting)	lijnen	verfraging
Zuidelijke Randstad	Vaanplein - Heinenoordtunnel (A29)		160, 163, 164, 166, 170, 171, 172, 174, 176, 177, 180, 310, 395, 436, 663	Gemiddeld 6 min
Zuidelijke Randstad	Vaanplein - Noordtunnel (A15)	10 bussen per uur	392, 491 (Vanaf 9 december 2018)	Opend tot 10 min

Landsdeel	Corridor	Frequentie Ochtendspits (drukste richting)	lijnen	vertraging
Zuidelijke Randstad	Van Brienoordbrug richting Zwijsrecht, beide richtingen (A16)		83, 87, 88, 89, 140, 163, 183, 187, 245, 263, 283	Gemiddeld 4 min
Zuidelijke Randstad	Westerlee - Schiedam, beide richtingen, (A20)	8 bussen per uur	36, 126, 226	Gemiddeld 7 min
Zuidelijke Randstad	Hartelweg - Hartelkruis (N218)	8 bussen per uur	105, 115	Gemiddeld 5 min
Zuidelijke Randstad	Harmsenbrug - Dammeweg (N57)	2 bussen per uur	106	Gemiddeld 5 min

### 3.6 Noord-Holland en Flevoland

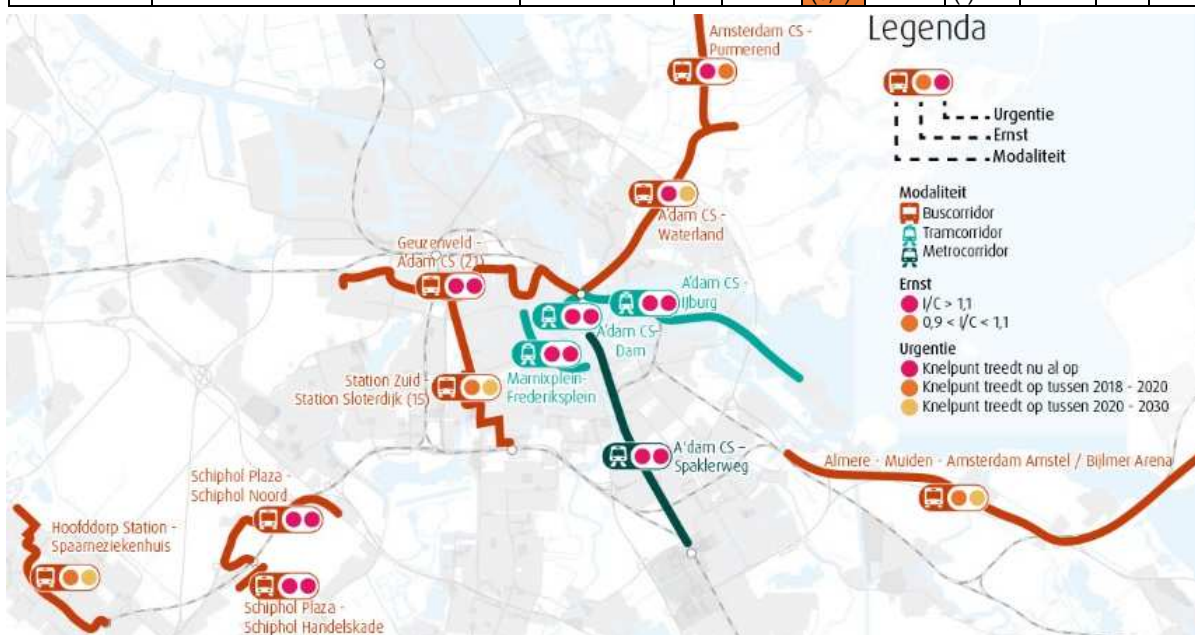
In tabel 12 zijn de capaciteitsknelpunten voor Noord-Holland en Flevoland te zien. Hierin is ook de herijkte I/C-waarde voor 2030 Hoog te zien, net als de oude NMCA-waarde die tussen haakjes staat. Ook de ernst en urgentie is onderdeel van deze tabel. Tot slot is opgenomen welke groei per jaar uit de NMCA komt en welke groei werkelijke gerealiseerd is in 2014-2017. In figuur 9 zijn de locaties van de knelpunten voor Noord-Holland en Flevoland op kaart weergegeven.

In tabel 13 zijn de doorstromingsknelpunten opgenomen, inclusief in hoeverre bussen vertragingen oplopen.

Tabel 12 Capaciteitsknelpunten Noord-Holland en Flevoland

Plaats	Corridor	Status	Infrastructuur	Modaliteit	I/C 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Groei per jaar uit NMCA	Groei per jaar o.b.v. 2014-2017
Amsterdam	A'dam Centraal Station - Spaklerweg	Verdieping	1	Metro	1,7 (1,2)	19200	2014 (2014)	2014 (2014)	100	
Amsterdam	A'dam Binnenring Marnixplein - Leidseplein - Weteringsplantsoen - Frederiksplein	Verdieping	3	Tram	2,0 (1,5)	12700	2016 (2014)	2019 (2017)	103	
Schiphol	Schiphol Plaza - Schiphol Handelskade	Verdieping	2	Bus	1,8 (2,3)	9200	2015 (2014)	2019 (2014)	102	
Amsterdam	A'dam Centraal Station - Dam via Nieuwezijds voorburgwal	Verdieping	3	Tram	1,5 (1,3)	9500	2014 (2014)	2015 (2014)	100	
Amsterdam	Amsterdam Centraal - IJburg	Verdieping	2	Tram	2,0 (1,2)	5800	2014 (2017)	2018 (2025)	103	
Amsterdam	Amsterdam CS - Waterland	Verdieping	2	Bus	1,3 (0,4)	6800	2023 (-)	2026 (-)	101	
Amsterdam	Amsterdam CS - Ilpendam - Watergang - Purmerend	Verdieping	2	Bus	1,1 (0,3)	5500	2019 (-)	2029 (-)	99	
Schiphol	Schiphol Plaza - Schiphol Noord	Verdieping	2	Bus	1,0 (2,3)	4900	2021 (2014)	- (2014)	102	

Plaats	Corridor	Status	Infrastructuur	Modaliteit	I/C 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Groei per jaar uit NMCA	Groei per jaar o.b.v. 2014-2017
Hoofddorp	Hoofddorp Station - Hoofddorp Spaarneziekenhuis (samenloop 300 met 310/340)	Verdieping	2	Bus	0,9 (0,3)	4800	2028 (-)	- (-)	103	
Amsterdam	Geuzenveld - Centraal Station (Lijn 21)	Verdieping	4	Bus	2,2 (0,6)	1900	2015 (-)	2018 (-)	100	
Almere	Almere - Muiden - Amsterdam Amstel / Bijlmer Arena	Verdieping	2	Bus	0,9	4400	2029	-		
Amsterdam	Station Zuid - Station Sloterdijk (Lijn 15)	Verdieping	3	Bus	1,0 (0,7)	1200	2026 (-)	- (-)	101	



Figuur 9 Capaciteitsknelpunten in Noord-Holland en Flevoland

Tabel 13 Doorstromingsknelpunten bus Noord-Nederland, Flevoland

Landsdeel	Corridor	Frequente Ochtendspits (drukste richting)	lijnen	vertraging
Noord-Holland, Flevoland	Haarlem - Amstelveen/Amsterdam Zuid (A9)	23 bussen per uur	255, 346, 356	
Noord-Holland, Flevoland	Amsterdam Sloterdijk/Riekerpolder-Zaandam de Vlinder (A10)	16 bussen per uur	125, 309, 395, 398	
Noord-Holland, Flevoland	Almere - Amsterdam Bijlmer Arena (A1)			

### 3.7 Zero-emissie: stand van zaken

In het kader van de uitdaging van de overgang naar zero-emissie, kunnen nieuwe knelpunten ontstaan. Daarom is tijdens de inventarisatiesessie aandacht besteed aan de stand van zaken met betrekking tot zero-emissie. Het doel hiervan is de stand van zaken met betrekking tot zero-emissie inzichtelijk te maken als mogelijk startpunt bij vervolgstappen.

Over het algemeen ligt de focus op het moment op batterij-elektrisch. Waterstof is veelal nog experimenteel. In steden als Eindhoven en mogelijk Den Bosch wordt wel nagedacht over waterstof. Ook in de concessie Hoekse Waard – Goeree Overflakkee wordt ingezet op waterstofbussen. De gemeente Amersfoort heeft aangegeven van plan te zijn om de aanleg van een waterstoftankstation mogelijk te realiseren/stimuleren. Groningen en Drenthe gaan eind 2019, naast 159 batterij-elektrische bussen, 22 waterstof-elektrische bussen rijden. Een belangrijk aspect bij waterstof is de veiligheid bij het tanken.

In nieuwe concessies wordt ingezet op zero-emissie, maar het transitiepad is veelal nog onduidelijk. In bijvoorbeeld concessie Drechtsteden-Molenlanden-Gorinchem worden bij de start van de concessie circa 40 e-bussen ingezet, meer dan in het programma van eisen opgenomen is. In dit programma van eisen staat het volgende over zero-emissievoertuigen: ‘ten minste 15 nul-emissie bussen. Alle voertuigen die in 2025 of later instromen in de concessie, dienen nul-emissievoertuigen te zijn.’ Ook in nieuwe concessies als Zuid-Holland-Noord en Hoekse Waard-Goeree Overflakkee worden minimaal deze eisen opgenomen. Afhankelijk van de stand der techniek (en kostenontwikkeling) kan ervoor gekozen om de eis voor het jaar van 2025 meteen bij ingang van de concessie te laten gelden. In midden-Nederland wordt binnen de lopende concessie ingezet op uitbreiding van de huidige 13 e-bussen met 5 e-bussen in Amersfoort en 60 e-bussen in Utrecht. Bij de nieuwe concessie in 2023 is de inzet dat alle nieuwe bussen zero-emissie zijn.

In bijna alle regio's wordt nu onderzocht welke locaties geschikt zijn voor het laden; waar en is daar ruimte? Dat de overgang naar zero-emissie invloed heeft op knooppunten is in elke regio duidelijk, maar in welke mate is nog een vraagpunt. Vanuit Overijssel wordt gedacht aan 5-10 procent extra bussen die nodig zijn door de extra tijd die nodig is voor het laden. In hoeverre het nodig is om op- en neer te rijden naar remises heeft hier invloed op. Vanuit landsdeel Noord-Nederland is aangegeven dat opladen bij lagere frequenties niet automatisch eenvoudiger is. Bij lagere frequenties is de laadvoorzieningen voor een groot deel van de tijd onbenut, terwijl de voorziening wel op de grotere pieken voorbereid moet zijn.

In bijlage 4 is een uitgebreid overzicht te vinden van de stand van zaken in elk landsdeel.

# 4

## Nul-plus netwerk

Voor elk knelpunt is in de regiobijeenkomsten nagedacht over een mogelijke oplossingsrichting. In sommige gevallen is na de bijeenkomsten contact geweest met regio's om deze maatregelen verder vorm te geven. Deze oplossingsrichtingen zullen in dit hoofdstuk gepresenteerd worden. Elke maatregel is vervolgens (kwalitatief) beoordeeld aan de hand van het beoordelingskader. Dit beoordelingskader bestaat uit een aantal aspecten, waarbij de focus ligt op het OV:

- Status: wat is de (beleidsmatige) status van de maatregel
  1. Geprogrammeerd en gefinancierd
  2. Geprogrammeerd, maar geen financiering bekend
  3. Geen programmering en geen financiering, maar wel een oplossingsrichting
  4. Probleem is erkend, maar er is nog geen consensus over de oplossingsrichting
- Investeringsniveau
  1. Doorstromingsmaatregel
  2. Kleine inframaatregel (op maaiveld / korte vrij liggende busbaan)
  3. Kleine ongelijkvloerse inframaatregel (bijv. fietstunnel) of langere vrij liggende busbaan
  4. Grotere ongelijkvloerse inframaatregel (bijv. vrije kruising OV / auto)
  5. Majeure inframaatregel (bijv. verlenging metrolijn)
- Toekomstvastheid
  1. Oplossing is slechts voor de MLT effectief: naar verwachting zijn daarna aanvullende maatregelen nodig, die niet direct voortbouwen op de voor de MLT gekozen oplossing.
  2. Oplossing lijkt ook voor de LT effectief: naar verwachting voldoende oplossend vermogen om ook op de LT het probleem aan te pakken.
  3. Oplossing is ook voor de LT effectief, maar het is wel noodzakelijk of wenselijk de oplossing verder uit te breiden in de verdere toekomst.

In onderstaande tabellen is per landsdeel een overzicht gegeven van de maatregelen van de knelpunt-corridors. Hierbij worden ook de drie beoordelingsaspecten genoemd.

## 4.1 Noord-Nederland

In tabel 14 zijn de capaciteitsknelpunten voor landsdeel Noord-Nederland te zien, inclusief de maatregelrichting en de status en het investeringsniveau hiervan. In tabel 15 zijn de maatregelen voor de doorstromingsknelpunten opgenomen.

Tabel 14 Maatregelen per capaciteitsknelpunt: Noord-Nederland

Plaats	Corridor	IC 2030 H	Reizigers/juur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Maatregelrichting	Status	Investeringsniveau	Toekomstvastheid
Leeuwarden	Leeuwarden Busstation	1,5 (1,7)	7200	2014 (2014)	2014 (2014)	Busbaan Station-Oostergoplein-Blokhuisplein. In combinatie met beperken autoverkeer. Regelen kruisende stromen voetgangers/fietsers en busverkeer op stationsplein met VRI.	4	2	2
Groningen	Ontsluiting busstation : Stationsweg	1,2 (1,7)	7600	2014 (2014)	2015 (2014)	Zuidelijke inprikker. Vrijliggende infrastructuur aan noordzijde (uitgang bustunnel-Hereplein) voor doorstroming tunnel.	2	3	2
Groningen	HOV-as West P+R Hoogkerk - Hoodstation: Brailleweg	1,3 (0,3)	5500	2014 (-)	2014 (-)	Verruimen spertijden brug Noord Willemskanaal: investeringen buffercapaciteit vaarverkeer.	3	3	2
Groningen	HOV-as Groningen - Gieten - Emmen (P+R Haren - HS via Julianaplein) : Brailleweg	1,0 (0,5)	5500	2014 (-)	- (-)	Vrijliggende infrastructuur tussen Van Ketwich Verschuurburg en zuidelijke inprikker.	3 of 4	4	3
Groningen	Groningen HS - UMCG Noord : Herebrug / Herestraat	1,0 (0,5)	4400	2014 (-)	- (-)	1) Busstrook Herestraat-Zuiderdiep, fietsers naar één kant van de weg + bussen gelijktijdig de bocht maken. 2) Optimale doorstroming Schuitendiep-Turfsingel (nieuwe route door centrum). 3) Haltecapaciteit Zuiderdiep vergroten.	4	1) 2, 2) 3, 3) 2	2
Groningen	HOV-as Groningen - Gieten - Emmen (P+R Haren - HS via Julianaplein) : Van Ketwich Verschuurburg	0,9 (0,6)	3400	2030 (-)	- (-)	Aanpassen bushaltesituering en indien nodig vrijliggende busstrook bij op/afrit.	3	2	2
Groningen	Groningen HS - Zernike via Ring : Emmasingel / Eendrachtskade	1,2 (0,3)	900	2014 (-)	2014 (-)	1) Groningen bereikbaar (mobiliteitsmanagement als spitsmijden). 2) Lijn 1 en 2 helpen om lijn 15 te verlichten. Busstroken Pleiadenlaan en Zonnelaan als terugvaloptie. 3) Directe HOV-aansluiting Ring-Zernike; herrotering via Friessestraatweg inclusief doorstromingsmaatregelen Friessestraatweg.	1) 1/2; 2) 4 3) 3	1) 1; 2) 3 3) 3	2/3

Tabel 15 Maatregelen per doorstromingsknelpunt: Noord-Nederland

Landsdeel	Corridor	Maatregelrichting	Status	investeringsniveau	Toekomstvastheid
Noord	HOV-as Groningen - Gieten - Emmen (P+R Haren - HS via Julianaplein) : N34	Verdubbeling Westlaren tot aan A28.	2/3	3	3
Noord	Assen Noord-Groningen Zuid (A28)	1) Optimaliseren bus op vluchtstrook+verlengen bus op vluchtstrook. 2) Slimme halte-oplossing bij Groningen Zuid.	4	3	2
Noord	Groningen West - Leek - Drachten - Heerenveen (A7)	Optimaliseren bus op vluchtstrook+verlengen bus op vluchtstrook.	4	3	3
Noord	UMCG Noord - Kardinge (Oosterhamrikbaan)	Vervangende weg/waterkruising (hogere brug), zodat beide vervoersstromen elkaar ongehinderd kunnen kruisen.	4	4	3

## 4.2 Oost-Nederland

In tabel 16 zijn de capaciteitsknelpunten voor landsdeel Oost-Nederland te zien, inclusief de maatregelrichting en de status en het investeringsniveau hiervan. In tabel 17 zijn de maatregelen voor de doorstromingsknelpunten opgenomen.

Tabel 16 Maatregelen per capaciteitsknelpunt: Oost-Nederland

Plaats	Corridor	IC 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Maatregelrichting	Status	investeringsniveau	Toekomstvastheid
Nijmegen	Nijmegen Centraal Station - Heyendaal / Universiteit	1,0 (0,9)	3000	2015 (2021)	- (-)	Vergroten capaciteit bussen is een oplossing voor het capaciteitsprobleem. Doorstromingsprobleem: reguleren/doseren van het verkeer naar Radboud/Heyendaal, mogelijk d.m.v. P+R.	3	1	1
Wageningen	Busverbinding Valleilijnbus Ede/Wageningen - Wageningen/WUR	0,9 (0,8)	600	2030 (-)	- (-)	1) Capaciteitsuitbreiding bussen. 2) Andere routing; via Dr.W.Dreeslaan, i.p.v. Willy Brandtlaan. 3) Doorstromingsmaatregelen Tooroplaan.	3	1	1



Tabel 17 Maatregelen per doorstromingsknooppunt: Oost-Nederland

Landsdeel	Corridor	Maatregelrichting	Status	investeringsniveau	Toekomstvastheid
Oost	Nijmegen - Druten (N322)	Uitbreiden busbaan richting Druten (afslag ertussen maakt het lastig).	4	3	2
Oost	Apeldoornseweg (Arnhem)	Doorstromingsmaatregelen: doseren van verkeer.	4	2	1

### 4.3 Zuid-Nederland

In tabel 18 zijn de capaciteitsknooppunten voor landsdeel Zuid-Nederland te zien, inclusief de maatregelrichting en de status en het investeringsniveau hiervan. In tabel 19 zijn de maatregelen voor de doorstromingsknooppunten opgenomen.

Tabel 18 Maatregelen per capaciteitsknooppunt: Zuid-Nederland

Plaats	Corridor	IC 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Maatregelrichting	Status	investeringsniveau	Toekomstvastheid
Eindhoven	Eindhoven Binnenstad	1,1 (1,1)	5700	2014 (2014)	2025 (2025)	1) Geen doorgaand autoverkeer meer via de binnenring. 2) Streeklijnen via een andere route naar het station, bijvoorbeeld langs PSV stadion, over Fellenoord. Op die alternatieve route zal dan wel (deel) vrij liggende infrastructuur nodig zijn voor de bus. Houdt hierbij rekening met het inrijden van busstation Neckerspoel vanuit deze nieuwe richting.*	4	3	2
Breda	Station Breda - Binnenstad	0,9 (0,8)	3400	2021 (-)	- (-)	1) Spitsspreading: maatwerk met onderwijsinstellingen. Bijvoorbeeld NHVT max. een half uur later laten beginnen, zodat aanvoer met treinen van een half uur later kan plaatsvinden (en spreading van de piek in de). 2) Toevoeging doorstromingsmaatregelen op tracé door binnenstad: scheiden van de bus en fietsverkeer ter hoogte van de Delpratsingel. 3) Andere lijnvoering voor bussen naar het station: Reizigers uit streeklijnen vanuit het westen moeten grotendeels op het station zijn waardoor het niet noodzakelijk is om de binnenstad aan te	1) 4; 2) 4 3) 3	1) 1; 2) 3 3) 3	1) 2, 2) 2, 3) 2

Plaats	Corridor	IC 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Maatregelrichting	Status	investeringsniveau	Toekomstvastheid
						doen; Pendelverkeer tussen station NHTV (BUAS), Avans en Amphia Ziekenhuis afwikkelen via bestaande busbaan langs het spoor, en via een nieuw te bouwen oprit een verbinding realiseren met de Kapittelweg.			

\* bij het knelpunt in de Eindhovense binnenstad is ook aandacht gevraagd voor busstation Neckerspoel, vanwege de investeringen die nodig zijn om het busstation te vernieuwen, inclusief routes, met oog op de capaciteit. Dit valt echter buiten de scope van dit onderzoek.

**Tabel 19 Maatregelen per doorstromingsknelpunt: Zuid-Nederland**

Landsdeel	Corridor	Maatregelrichting	Status	investeringsniveau	Toekomstvastheid
Zuid	A27 Brabantliners tussen Breda / Oosterhout en Utrecht	De A27 gaat verbreed worden, maar een groot deel van het tracé wordt in de toekomst (oplevering 2027) uitgevoerd als spitsstrook. Dit betekent dat er geen vluchtstrook is waar de bus eventueel gebruik van kan maken. Tot oplevering is de verwachting dat de werkzaamheden veel hinder gaan opleveren, ook voor het busverkeer. Ruimte in project om deze overlast te beperken is erg klein. Werkzaamheden kunnen daardoor Ingrijpende gevolgen hebben voor de kwaliteit van de verbinding. Voor lange termijn wordt met ministerie gewerkt aan innovatieve (bus)verbinding op eigen baan tussen Breda Gorinchem en Utrecht met reistijd Breda-Utrecht van 45 minuten. In 2019 wordt hiervoor een pilot opgestart.	4	1	1
Zuid	A50 tussen Veghel en Ekkersrijt (Eindhoven)	Hier is bus op de vluchtstrook een goede oplossing. Dat betekent (kleine) investeringen in vluchtheuvels en verlichting.	4	2	2

#### 4.4 Midden-Nederland

In tabel 20 zijn de capaciteitsknelpunten voor landsdeel Midden-Nederland te zien, inclusief de maatregelrichting en de status en het investeringsniveau hiervan. In tabel 21 zijn de maatregelen voor de doorstromingsknelpunten opgenomen.

Tabel 20 Maatregelen per capaciteitsknelpunt: Midden-Nederland

Plaats	Corridor	IC 2030 H	Reizigers/juur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Maatregelrichting	Status	Investeringsniveau	Toekomstvastheid
Utrecht	Busbaan door De Uithof	1,7 (1,4)	6000	2014 (2014)	2014 (2014)	1) Aparte, snelle busbaan (mogelijke route via Leuvenlaan/Hoofddijk) en meer scheiden tram- en busbewegingen. 2) Verdere integratie eindigende lijnen uit het oosten en eindigende lijnen uit het westen ter vermindering van het aantal bussen op gemeenschappelijk traject. 3) Spitsspreading (tarieven en/of collegetijden HU/UU).	1) 2-3 2) 2 3) 4	1) 3 2) 1 3) 1	3
Utrecht	Uithoflijn (tram )	1,8 (1,8)	5400	2014 (2014)	2014 (2014)	1) Scheiding bus en tram in De Uithof door parallelle busbaan (Leuvellaan). 2) Versterken frequenties bestaande tangentverbindingen USP (bijvoorbeeld lijn 29; van 4x naar 8x). 3) Maarschalkerweerd - Weg tot de Wetenschap - naar Uithof: 8x/u HOV-bus zonder halteringen naar de Uithof. Aparte HOV-lijn 8x/u vanaf station Lunetten naar Rijnsweerd (niet combineren in één lijn). 4) Nieuwe HOV-busbaan vanaf station Overvecht (noordzijde spoorlijn) - via Oosterpoorbaan - naar aansluiting Oorsprongpark verder op bestaande HOV-baan: 8x/u HOV-bus zonder halteringen naar Rijnsweerd en USP. 5) Spitsspreading (tarieven en/of collegetijden HU/UU).	1) 2-3 2) 2 3) 2-3 4) 2-3 5) 4	1) 3 2) 1 3) 3 4) 3 5) 1	3
Utrecht	Van Zijstweg (gecombineerde deel)	1,4 (1,2)	5900	2015 (2018)	2018 (2026)	1) Doorstromingsmaatregelen alternatieve route Baliebrug en afslag Dichtersbaan (huidige tijdelijke omleiding definitief maken). 2) Zie maatregelen Europalaan.	4	1	2
Utrecht	Binnenstadscorridor Utrecht Centraal - Zeist	1,4 (1,3)	5300	2014 (2014)	2014 (2014)	1) Minder bussen door integratie regiobussen Zeist en buslijn 28 (via busbaan langs A28 en 2e busbaan De Uithof) voorzien van hoge frequenties (10-12x/u) en dubbelgeleed. 2) Overige buslijnen	1) 2-3 2) 2-3 3) 4	1) 3 2) 2 3) 1	3

Plaats	Corridor	IC 2030 H	Reizigers/juur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Maatregelrichting	Status	investeringsniveau	Toekomstvastheid
						zoveel mogelijk via route HOV-busbaan Oudenoord (lijnen 77, 7) en HOV-busbaan Venuslaan/Rubenslaan (lijn 8). Dit vraagt om aanvullende doorstromingsmaatregelen (meer prioriteit of knippen). 3) Spitsspreading (tarieven en/of collegetijd HU/UU).			
Amersfoort	Amersfoort station - centrumring	1,5 (1,2)	4700	2014 (2014)	2014 (2022)	1) Bundelen tot enkele hoogfrequente lijnen met groter materieel (bijv. combinatie 5 en 7 en integratie USP en stadsdiensten). 2) Herrouteren van een of meerdere buslijnen uit de noordelijk gelegen wijken naar Amersfoort NS via westelijke ontsluitingsweg/Barchman Wuytierslaan. 3) Spitsspreading (tarieven).	1) 2-3 2) 4 3) 4	1) 1 2) 1 3) 1	1
Amersfoort	Nieuwe Poort - MMC (Amersfoort)	1,0	3300	2027	-	1) Nieuwe Poort opnieuw inrichten: langzaam verkeer en OV op een ander niveau. 2) zie maatregelen Amersfoort Station - Centrumring (1, 2 en 3).	1) 2-3	1) 4	1
Utrecht	Europalaan (Utrecht)	1,1 (0,7)	3000	2016 (-)	2027 (-)	1) Bundelen van buslijnen en uitbreiding inzet van groter materieel (meer 18m). 2) Meer kwaliteit voor OV op Europaplein en Anne Frankplein door ontvlechten verkeerstromen (auto, fiets en/of OV ongelijkvloers) en ontwikkeling van busbaan Anne Frankplein - A12 (langs Merwedekanaalzone). 3) Versnellen SUNIJ via bestaand tracé (bijv. boogstralen, snelheidsbebording, haltes overslaan, minder kruisingen met wegverkeer). 4) Spitsspreading (collegetijden individuele MBO-instellingen Nieuwegein en Kanaleneiland).	1) 1 2) 2-3 3) 2-3 4) 4	1) 1 2) 4 3) 3 4) 1	3
Utrecht	Lijn 28 Utrecht Centraal Station - De Uithof	1,9 (1,6)	1100	2014 (2014)	2014 (2014)	Zie binnenstad-as en busbaan De Uithof.			2
Amersfoort	A28 - Stadsring (Amersfoort)	1,5	1100	2014	2014	1) Inzetten van groter materieel (geleed, dubbelgeleed en/of dubbeldekkers). 2) Ronde Juliana plein veranderen in VRI. 3) Alternatieve route (bijv. via Kersenbaan met nieuwe halte en/of Amersfoort NS - N237 - A28). 4) Spitsspreading (tarieven en/of collegetijd HU/UU).	1) 4 2) 2-3 3) 3 4) 4	1) 1 2) 1 3) 3 4) 1	2

Tabel 21 Maatregelen per doorstromingsknelpunt: Midden-Nederland

Landsdeel	Corridor	Maatregelrichting	Status	Investeringsniveau	Toekomstvastheid
Midden	USP bussen Amersfoort - Utrecht (A28)	1) Het realiseren van een "OV-viaduct" op de N412 voor snelle afwikkeling van OV naar A28 en station Bilthoven. 2) Op- en afritten bij Mooi Zeist (van/naar Amersfoort) om gebruik te kunnen maken van de beoogde busbaan A28 (zie maatregelen elders).	1) 1 2) 4	1) 4 2) 2	1) 2 2) 2

In het kader van 'MinderHinder' in de periode 2022-2028 kan mogelijk een doorstromingsknelpunt ontstaan. Verkeersmanagementmaatregelen kunnen hier ingezet worden, bijvoorbeeld het tijdelijk herverdelen van wegcapaciteit (dus 2x 2 auto naar 2x 1 auto en 2x 1 OV) op het verbindend wegennet (WLW, Kardinaal de Jongweg, Europalaan-Zuid richting A12) en verscherpen OV-prioriteit bij kruispunten. Dit zijn kleine kosteneffectieve ingrepen waarover nog geen overeenstemming is. Nu zijn alle partijen bezig met het opstellen van een pakket van maatregelen.

#### 4.5 Zuidelijke Randstad

In tabel 22 zijn de capaciteitsknelpunten voor de Zuidelijke Randstad te zien, inclusief de maatregelrichting en de status en het investeringsniveau hiervan. In tabel 23 zijn de maatregelen voor de doorstromingsknelpunten opgenomen.

Tabel 212 Maatregelen per capaciteitsknelpunt: Zuidelijke Randstad

Plaats	Corridor	IC 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Maatregelrichting	Status	Investeringsniveau	Toekomstvastheid
Rotterdam	Lijn A,B,C: Beurs - Marconiplein	1,4 (1,4)	14200	2014 (2014)	2021 (2021)	Metrofrequenties omhoog op drukste traject tussen Hoogvliet en Capelsebrug (24 i.p.v. 18 x/u): flankerende maatregelen eindigende lijnen (bijv. keerspoor of beveiliging), opstelcapaciteit, voertuigen.	3	4	3
Rotterdam	Tram in binnenstad (Rotterdam)	1,7 (1,6)	10700	2014 (2014)	2014 (2014)	Doorstromingsmaatregelen.	4	1	1
Den Haag	Randstadrail Samenloopdeel Leidschenveen - Laan van NOI	1,7 (1,9)	8400	2014 (2014)	2014 (2014)	1) Metrolijn E vanuit Rotterdam tot Leidschenveen, keerspoor Leidschenveen. 2) Gekoppeld rijden in Den Haag: halteaanpassingen in Den Haag.	1) 4 2) 4	1) 3 2) 3	1

Plaats	Corridor	IC 2030 H	Reizigers/juur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Maatregelrichting	Status	investeringsniveau	Toekomstvastheid
Den Haag	Tram 9 Centraal Station - Madurodam / Vrederust	2,1 (2,0)	5900	2014 (2014)	2014 (2014)	Doorstromingsmaatregelen Koningskade.	4	1	1
Rotterdam	Lijn A,B,C: Beurs - Kralingse Zoom	1,0 (1,0)	10200	2014 (2015)	- (-)	Metrofrequenties omhoog op drukste traject tussen Hoogvliet en Capelsebrug (24 i.p.v. 18 x/u): flankerende maatregelen eindigende lijnen (bijv. keerspoor of beveiliging), opstelcapaciteit, voertuigen.	3	4	3
Rotterdam	Lijn D,E: Rotterdam CS - Beurs - Slinge	1,0 (1,0)	10200	2018 (2021)	- (-)	1) Busverbinding Zuidplein - Maastunnel - Rotterdam Centraal (R-net) HOV. 2) Metrofrequenties omhoog op drukste traject tussen Slinge en Centraal (24 i.p.v. 18 x/u): flankerende maatregelen eindigende lijnen (bijv. keerspoor of beveiliging), opstelcapaciteit, voertuigen.	1) 2 2) 3	4	3
Rotterdam	Tramassage Hofplein (4,7,8,21,23,24)	1,1 (1,1)	9100	2014 (2014)	2024 (2028)	Doorstromingsmaatregelen.	4	1	1
Rotterdam	Lijn C: Vijfsluizen (Schiedam - Hoogvliet)	1,0 (0,9)	9800	2016 (2020)	- (-)	Metrofrequenties omhoog op drukste traject (24 i.p.v. 18 x/u): flankerende maatregelen eindigende lijnen (bijv. keerspoor of beveiliging), opstelcapaciteit, voertuigen.	3	4	3
Den Haag	Tramtunnel Den Haag	1,1 (1,1)	8500	2017 (2016)	2026 (2026)	Verlengen tramtunnel tot na Brouwersgracht. Lijn 6 uit tramtunnel, op maaiveldniveau.	3	4	2
Den Haag	Den Haag HS - Spui - Den Haag Cs	1,0 (1,0)	6600	2014 (2014)	- (-)	Doorstromingsmaatregelen. Extra tramroute door de Binckhorst: minder trams via Rijkswijkseplein.	4	1	1
Rotterdam	Tramlijnen Erasmusbrug (12,20,23 en 25)	0,9 (0,9)	6000	2026 (2027)	- (-)	Doorstromingsmaatregelen. Opening station Stadionpark voor sprinter.	4	1	3
Zoetermeer	Bleizo - Zoetermeer - Den Haag	1,5 (1,5)	3300	2014 (2014)	2014 (2014)	Gekoppeld rijden. Halte-aanpassingen in Den Haag.	3	3	2
Leiden	Binnenstadscorridor Leiden - Breestraat/ Langegracht - Hooigracht	1,1 (0,9)	3600	2014 (2021)	2029 (-)	Inzet bussen met extra capaciteit (langere of gelede bussen).	4	1	2
Zoetermeer	Zoetermeer - Leiden (RNET)	2,2 (1,9)	1600	2014 (2014)	2014 (2014)	Inzet bussen met extra capaciteit (15-meterbussen of gelede bussen). Frequentieverhoging in combinatie met infrastructurele aanpassingen (VRI's, aanleg voorsorteerstroken, busstroken/banen)	4	2	2
Den Haag	Binckhorst - CS	0,9 (1,1)	800	2026 (2019)	- (2027)	Vrijliggende infrastructuur, HOV-baan.	2	3	3

Tabel 23 Maatregelen per doorstromingsknooppunt: Zuidelijke Randstad

Landsdeel	Corridor	Maatregelrichting	Status	Investeringsniveau	Toekomstvastheid
Zuidelijke Randstad	Vaanplein – Heinoordtunnel (A29)	Optimaliseren bus op vluchtstrook.	4	3	2
Zuidelijke Randstad	Vaanplein – Noordtunnel (A15)	Optimaliseren bus op vluchtstrook.	4	3	2
Zuidelijke Randstad	Van Brienoordbrug richting Zwijndrecht, beide richtingen (A16)	Optimaliseren bus op vluchtstrook.	4	3	2
Zuidelijke Randstad	Westerlee – Schiedam, beide richtingen, (A20)	Optimaliseren bus op vluchtstrook.	4	3	2
Zuidelijke Randstad	Hartelweg – Hartelkruis (N218)	Optimaliseren bus op vluchtstrook.	4	3	2
Zuidelijke Randstad	Harmsenbrug – Dammeweg (N57)	Optimaliseren bus op vluchtstrook.	4	3	2

#### 4.6 Noord-Holland en Flevoland

In tabel 24 zijn de capaciteitsknooppunten voor landsdeel Noord-Holland en Flevoland te zien, inclusief de maatregelrichting en de status en het investeringsniveau hiervan. In tabel 25 zijn de maatregelen voor de doorstromingsknooppunten opgenomen.

Tabel 24 Maatregelen per capaciteitsknooppunt: Noord-Holland en Flevoland

Plaats	Corridor	IC 2030 H	Reizigers/uur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Maatregelrichting	Status	Investeringsniveau	Toekomstvastheid
Amsterdam	A'dam Centraal Station – Spaklerweg	1,7 (1,2)	19200	2014 (2014)	2014 (2014)	Oostbuis. 'Tailtrack' = keerspoelen achter de perrons van het centraal station (ipv ervoor).	4	5	3
Amsterdam	A'dam Binnenring Marnixplein - Leidseplein - Weteringsplantsoen - Frederiksplein	2,0 (1,5)	12700	2016 (2014)	2019 (2017)	Lijnvoeringsaanpassing. Minder trams op binnenring, maar meer direct naar Centraal station. Later evt. ook infrastructuur opwaarderen.	3	2	1
Schiphol	Schiphol Plaza – Schiphol Handelskade	1,8 (2,3)	9200	2015 (2014)	2019 (2014)	Infrastructurele aanpassingen; vrije busbaan.	4	2	2
Amsterdam	A'dam Centraal Station – Dam via Nieuwezijds voorburgwal	1,5 (1,3)	9500	2014 (2014)	2015 (2014)	Langere voertuigen trams, en aanpassen haltes (lost slechts 50% van het probleem op) plus niveau infra omhoog (cat 2). Interactie met auto's eruit. Wetende dat je niet het hele probleem oplost.	3	2	1
Amsterdam	Amsterdam Centraal – IJburg	2,0 (1,2)	5800	2014 (2017)	2018 (2025)	1) verleggen van de trambaan naar de noordzijde van de weg. 2) gekoppeld rijden. 3) Vergroten frequentie HOV + aanleggen busbanen; inzet extra bussen naar Weesp en Amsterdam.	1) 4; 2) 1; 3) 2	1) 3; 2) 1; 3) 2	2

Plaats	Corridor	IC 2030 H	Reizigers/juur 2030 Hoog	Capaciteitsgrens 0,9	Capaciteitsgrens 1,1	Maatregelrichting	Status	investeringsniveau	Toekomstvastheid
Amsterdam	Amsterdam CS - Waterland	1,3 (0,4)	6800	2023 (-)	2026 (-)	1) Busbaan nu slechts in 1 richting: tidal flow busbaan introduceren. Maaiveld oplossing. 2) Middelgrote Aanpassing infra. N235 en A10 (project KANS).	1) 4 2) 2	1) 3 2)3?	2
Amsterdam	Amsterdam CS - IJpendam - Watergang - Purmerend	1,1 (0,3)	5500	2019 (-)	2029 (-)	Middelgrote Aanpassing infra. N235 en A10 (project KANS). Kleine aanpassingen busstroken bij uitrit knooppunt Noord. Optimalisatie.	2	3?	1
Schiphol	Schiphol Plaza - Schiphol Noord	1,0 (2,3)	4900	2021 (2014)	- (2014)	Busstation Schiphol Plaza herinrichten (Voetgangersstromen scheiden) plus kleine infra-aanpassingen.	4	2	2
Hoofddorp	Hoofddorp Station - Hoofddorp Spaarneziekenhuis (samenloop 300 met 310/340)	0,9 (0,3)	4800	2028 (-)	- (-)	Meer gelede bussen, plus kleine infra-aanpassingen.	4	2	1
Amsterdam	Geuzenveld - Centraal Station (buslijn 21)	2,2 (0,6)	1900	2015 (-)	2018 (-)	Naar HOV-kwaliteit. Lange busbanen. Tot 2030 doorstromingsmaatregelen.	4	3	2
Almere	Almere - Muiden - Amsterdam Amstel / Bijlmer Arena	0,9	4400	2029	-	Busbaan tussen Almere Poort en de A6	2	2	2
Amsterdam	Station Zuid - Station Sloterdijk (Lijn 15)	1,0 (0,7)	1200	2026 (-)	- (-)	HOV kwaliteitsniveau infrastructuur verbeteren.	4	3	2

tabel 25 Maatregelen per doorstromingsknooppunt: Zuidelijke Randstad

Landsdeel	Corridor	Maatregelrichting	Status	investeringsniveau	Toekomstvastheid
Noord-Holland, Flevoland	Haarlem - Amstelveen/Amsterdam Zuid (A9)	Bus op vluchtstrook	4	3	2
Noord-Holland, Flevoland	Amsterdam Sloterdijk/Riekerpolder-Zaandam de Vlinder (A10)	Bus op vluchtstrook	4	3	2
Noord-Holland, Flevoland	Almere - Amsterdam Bijlmer Arena (A1)	Bus op vluchtstrook	4	3	2



## 4.7 Investeringskosten maatregelen

Om te komen tot een grove indicatie van de benodigde investering is een inschatting gemaakt van de investeringskosten voor de genoemde maatregelen. Hierbij is uitgegaan van de investeringskosten per type maatregel, zo veel mogelijk op basis van CROW-kostenkennallen:

1. Doorstromingsmaatregel: 0,5 miljoen euro
2. Kleine inframaatregel (maaiveld/busbaan): 1 km eenvoudige infra (volgens de definitie bij de CROW-kostenkennallen), ofwel 2 miljoen euro (midden bandbreedte)
3. Kleine ongelijkvloerse maatregel (of langere busbaan): 1 km complexe infra (volgens de definitie bij de CROW-kostenkennallen), ofwel 8 miljoen euro (midden bandbreedte)
4. Grotere ongelijkvloerse maatregel: 2,5 km complexe infra, ofwel 20 miljoen euro (midden bandbreedte)

Categorie 5, een majeure infrastructuur maatregel, komt één keer voor: namelijk bij de oostbuis van de metro Amsterdam. Deze is buiten de kosteninschatting gelaten.

Categorie 1-, 2-, 3- en 4-maatregelen komen respectievelijk 20, 16, 36 en 7 keer voor. Sommige maatregelen lossen meerdere knelpunten op; de kosten van deze maatregelen worden maar één keer meegenomen. Ook komt het voor dat er bij een knelpunt meerdere maatregelen nodig zijn.

Op basis van bovenstaande kostenkenngetallen, en de aantallen per type maatregel, komt de grove indicatie van de totale investeringskosten uit tussen de 450 en 500 miljoen euro.

# 5

## Conclusie en aanbeveling

### 5.1 Conclusie

Binnen het programma Toekomstbeeld OV wordt landelijk gewerkt aan een toekomstvisie voor het openbaar vervoer (OV). Voor de netwerkuitwerking middellange termijn (MLT) is het zichtjaar 2030. In de voorliggende studie zijn voor de MLT de NMCA-knelpunten geüpdatet en heeft een herijking plaatsgevonden om per knelpunt tot de ernst en urgentie te komen. Vervolgens zijn voor elk knelpunt middellange termijn-maatregelen in kaart gebracht, zo goed mogelijk passend bij de ernst en urgentie van het knelpunt.

Uit de analyses blijkt dat een flink aandeel van de gesignaleerde knelpunten al (ruim) vóór 2030 optreedt. Dit geeft de urgentie aan om iets te doen. In circa 75% van de gevallen blijkt een corridor zelfs reeds nu al een knelpunt te zijn. Dit betekent niet dat het OV-systeem op die corridors nu volledig vast staat, maar geeft wel een indicatie dat het daar knelt en er verbeteringen nodig of gewenst zijn. Dit hangt samen met de methode die is gehanteerd. De methode is generiek voor heel Nederland en daardoor kan op specifieke locaties in de praktijk een ander beeld ontstaan. Mogelijke verklaringen hiervoor zijn:

- Door maatwerk kan de werkelijke capaciteit op bepaalde corridors in de praktijk groter zijn waardoor de aantallen voertuigen toch afgewikkeld kunnen worden.
- Het kan zijn het grote aantal voertuigen gevolgen heeft voor de afwikkelingskwaliteit: bussen komen er nu wel doorheen, maar het duurt langer.
- De wal heeft ondertussen het schip gekeerd: reizigers zijn gedwongen ander gedrag te gaan vertonen, door bijvoorbeeld op andere tijdstippen te reizen of met een ander vervoermiddel te reizen.

Er is een grote variëteit van oplossingsrichtingen voor knelpunten in de verschillende landsdelen. Sommige knelpunten zijn van dusdanige aard, dat deze enkel met grootschalige oplossingen worden verlicht. Daarnaast komt het voor dat een andere prioritering binnen de stad (meestal ten koste van de auto) een oplossing is. Ten slotte komt het ook voor dat het probleem wel duidelijk is, maar dat er geen effectieve oplossingen voorhanden zijn, vaak in binnensteden waar de ruimte zeer schaars is. Ondanks de variëteit, komen in verschillende delen van het land vergelijkbare problemen voor en komen er soms ook vergelijkbare oplossingen naar boven. Van alle geconstateerde knelpunten op de MLT is circa 35% met relatief eenvoudige maatregelen (investeringsniveau 1 of 2) op te

lossen (quick-wins). Voor doorstromingsknelpunten is de bus op vluchtstrook vaak een relatief eenvoudige en effectieve oplossing.

Op basis van kengetallen is een grove indicatie van de investeringskosten gemaakt: het invoeren van de opgestelde maatregelen kost tussen de 450-500 miljoen euro.

## 5.2 Aanbevelingen

In deze studie is met name gekeken naar corridors en dit kan fungeren als een startpunt van vervolgesprekken tussen de verschillende partners binnen het programma Toekomstbeeld OV. Er is echter ook vervolgonderzoek nodig. Aantallen voertuigen en reizigers op busstations of stijgpunten zijn niet in detail onderzocht. Desalniettemin kunnen dit ook knelpunten zijn, waarvan het dus belangrijk is om deze in kaart te brengen. Met name in relatie tot zero-emissie zal dat de komende tijd relevant worden.

Zoals eerder beschreven, is de gehanteerde methode generiek voor heel Nederland en daardoor kan op specifieke locaties in de praktijk een ander beeld ontstaan. De NMCA, die als basis dient in dit onderzoek, is een eerste vervoeranalyse met een verkennend karakter. Resultaten dienen gebruikt te worden als signalering: op sommige corridors is de voorspelde groei anders dan zich werkelijk voordoet. Dit heeft als gevolg dat sommige corridors mogelijk wel een knelpunt kunnen worden, terwijl dit nu niet uit de analyse is gebleken. Aangeraden wordt om gesignaleerde knelpunten in samenwerking met de regio's nader uit te diepen en scherp te zijn op corridors die uit de analyse niet als knelpunt naar voren zijn gekomen. Hetzelfde geldt voor de maatregelen die nu opgenomen zijn. Deze kunnen achterhaald raken. In de uitwerking en prioritering van maatregelen is het gewenst meer aspecten van het beoordelingskader mee te wegen, zoals de effecten op economische en sociale bereikbaarheid, duurzaamheid/leefbaarheid en verstedelijking.

Vervolgens is het belangrijk om de koppeling te zoeken met de werkstroom ketens en knopen. Daarnaast moet de relatie met het spoor expliciet gemaakt worden: vooral op topknopen hebben keuzes op het spoor grote invloed op het aantal reizigers in BTM.

# Bijlage 1

## Opbouw inventarisatiesessies

Input vanuit de verschillende regio's is verzameld middels een tweetal sessies. De inhoud van deze sessies wordt in deze bijlage in meer detail toegelicht.

### Inventarisatiesessie

Tijdens de inventarisatiesessies zijn een vijftal aspecten besproken. Hieronder worden deze vijf aspecten toegelicht.

#### *1. Controle referentienetwerk*

Het referentienetwerk voor 2030 is opgesteld door het netwerk van 2014 te verrijken met de door de regio's aangedragen netwerkwijzigingen. De doorgevoerde wijzigingen bevatten grote infrastructurele projecten zoals bijvoorbeeld de Hoekse Lijn in Rotterdam. Ook zijn diverse wijzigingen in halteringen, frequentieverhogingen of routewijzigingen op bestaande lijnvoering meegenomen. Daarnaast zijn er in diverse provincies diverse HOV-producten zoals R-Net, Q-link of Bravo gerealiseerd, deze wijzigingen zijn ook meegenomen. In de bijlage (hoofdstuk 2) is een gedetailleerde lijst met de gehanteerde lijnvoeringswijzigingen opgenomen. Tijdens de sessie bespreken we of de BTM-projecten in deze lijst nog up-to-date zijn en kan het referentienetwerk, zoals in de NMCA gehanteerd is, eventueel aangevuld worden met lopende gefinancierde projecten tot een nieuw, compleet referentienetwerk.

#### *2. Controle knelpuntencorridors*

We bespreken of er in de onderzochte corridors naar aanleiding van actuele inzichten nog corridors ontbreken. In deze studie gaat het specifiek om de corridors die in de NMCA als knelpunten naar voren komen (zie hoofdstuk 3 in de bijlage). In hoofdstuk 4 in de bijlage is ook een lijst opgenomen met onderzochte corridors die geen knelpunten bleken te

zijn. Als er naar aanleiding van actuele inzichten nog corridors ontbreken, waarvan verwacht wordt dat dit een knelpunt gaat zijn, dan graag onderbouwen met data; bijvoorbeeld doordat er grote reizigersgroei is, extra inzet van bussen nodig is of dat er ergens filevorming bestaat die voor bussen capaciteitsbeperkend is.

### *3. Zero-emissie en knelpunten*

In het kader van de uitdaging van de overgang naar zero-emissie, kunnen nieuwe knelpunten ontstaan. Op basis van huidig inzicht is de verwachting dat grofweg 15% van de totale bus-vloot constant aan het laden moet zijn indien er elektrisch wordt gereden. Andere mogelijkheden voor de overgang naar zero-emissie zijn bijvoorbeeld hybride/CNG of waterstof. Welke richting willen jullie als regio inslaan en wat zijn de gevolgen daarvoor voor knooppunten. Is de inschatting dat er voldoende plaats beschikbaar is voor laadlocaties (verdeeld over de regio) of dat dit tot een knelpunt gaat leiden.

### *4. RO-ontwikkelingen*

We bespreken de op handen zijnde grote RO-projecten die van invloed kunnen zijn op het netwerk en wellicht nieuwe knelpunten veroorzaken. Het gaat hier specifiek om RO-ontwikkelingen die niet voorzien waren in de NMCA (dus bovenop het scenario WLO2030 Hoog). Tevens is het belangrijk dat de plannen ook daadwerkelijk vastgesteld zijn ('harde' plannen). Relevant hierbij is ook in welk jaar deze ontwikkelingen gepland staan. Naast deze grote RO-ontwikkelingen, kunnen ook substantiële veranderingen op het gebied van fiets- en parkeerbeleid invloed hebben op eventuele knelpunten.

### *5. Inventarisatie gerealiseerde reizigersontwikkeling*

Om tot een benchmark aan werkelijke groeicijfers te komen, is het nodig om inzicht te krijgen in de werkelijke ontwikkeling van het aantal reizigers per corridor tussen 2014 en 2017. Aan de hand van deze reizigersontwikkeling kan de ontwikkeling zoals opgenomen in de NMCA bijgesteld worden. Eerste inzichten hierin zullen we tijdens de bijeenkomst aan jullie voorleggen.

## **Maatregelsessie**

Het doel van de tweede sessie met de verschillende regio's was om voor elk knelpunt een maatregel of maatregelenpakket te verzamelen. Hierbij is een voorzet gegeven vanuit 1) de NMCA en 2) de lange termijn netwerkuitwerking. Onderstaande opsomming zijn oplossingsrichtingen die uit de NMCA komen.

Volgend uit NMCA 2017, kan aan de volgende oplossingsrichtingen gedacht worden:

- Aanpassingen in het netwerk (meer spreiding van vervoerstromen)
- Aanpassingen in de lijnvoering (minder lijnen per tak)
- Inzet van groter materieel (gelede bussen, gekoppelde materieel)
- Kleinere aanpassingen aan de infrastructuur (doorstromingsmaatregelen)
- Gedrags-beïnvloedende maatregelen (bv spits-mijden)
- Prijsinstrument (hogere prijs in de spits)
- Aanpassing van de inzetnorm (meer staanplaatsen acceptabel)
- Verbeteren van de betrouwbaarheid van de dienstuitvoering

- Stimuleren van fietsgebruik
- Inzet van ontlastende buslijnen
- Ruimtelijke ordeningsmaatregelen

# Bijlage 2

## NMCA 2017

Voor de NMCA-BTM is bepaald of het aantal voertuigen op een specifieke corridor op de onderliggende infrastructuur afgewikkeld kan worden. Voor verschillende corridors is de vervoervraag in de verschillende scenario's (2030 Hoog/Laag, 2040 Hoog/Laag) geconfronteerd met de beschikbare capaciteit. Capaciteitsproblemen in het regionaal openbaar vervoer kunnen op twee niveaus optreden:

- Het verwachte aantal reizigers kan niet in het aantal voertuigen worden opgevangen;
- Het aantal voertuigen kan niet op de beschikbare infrastructuur worden verwerkt.

In de analyse zijn de voertuigen in de huidige situatie gedurende de maatgevende periode (ochtendspits) vol verondersteld. Deze aanname heeft als beginsel de huidige situatie, waarin naar verwachting conform de vraag het aantal voertuigen wordt ingezet. Dit betekent dat in de capaciteitsanalyse hoofdzakelijk gekeken wordt of het aantal voertuigen nog op de beschikbare infrastructuur verwerkt kan worden. Deze methodiek wordt hieronder stapsgewijs worden toegelicht.

### *Stap 1: Uitgangssituatie per corridor bepalen*

Voor elke corridor met een potentieel capaciteitsknelpunt is eerst een aantal basisgegevens op een rij gezet; bestaande frequentie, bestaande vervoervraag en de huidige infrastructuur. Vervolgens is voor elk van de scenario's de groei op de corridor vastgesteld.

### *Stap 2: Nieuwe frequentie afleiden*

Bekeken is in hoeverre de toenemende vervoervraag door de bestaande voertuigen kan worden verwerkt. Uitgaande van de aanname dat in de ochtendspits alle voertuigen al vol zitten, betekent een groei van het aantal reizigers direct groei van het aantal voertuigen. Dit betekent dat een groei van het vervoer in principe vraagt om een hogere frequentie.

De vraag is of de huidige infrastructuur in staat is deze hogere frequenties betrouwbaar te verwerken.

*Stap 3: Capaciteit corridor vaststellen*

Het vaststellen van de capaciteit van regionale OV-corridors gebeurt op basis van drie kenmerken:

- De in te zetten voertuigtechniek (metro, tram, bus);
- Het type infrastructuur;
- Lengte/samen gebruik.

Ten aanzien van het type infrastructuur wordt onderscheid gemaakt in de mate van onafhankelijkheid van de OV-baan ten opzichte van het overig verkeer. Er kunnen vijf typen worden onderscheiden:

1. Onafhankelijk, ongelijkvloers;
2. Eigen baan, gelijkvloers;
3. Eigen baan, gelijkvloers, met interactie;
4. Gemengd gebruik, doorstromingsmaatregelen;
5. Gemengd gebruik.

De voor ieder van de bovengenoemde combinaties is in samenspraak met regionale en stadsvervoerders gesproken om tot de onderstaande in figuur 10 genoemde capaciteitsrichtlijnen te komen. Hierbij is uitgegaan van landelijke kengetallen en wordt geen rekening gehouden met lokale kenmerken.



# INFRASTRUCTUURCAPACITEITEN OP CORRIDOR- EN LIJNNIVEAU

## CORRIDORNIVEAU

### Corridor zonder haltingen

Infrastructuur	1	2	3	4	5
Bus	120	90	90	75	60
Tram	75	75	60	45	
Metro	30	20			

### Corridor met haltingen

Infrastructuur	1	2	3	4	5
Bus	90	70	70	55	45
Tram	45	45	35	30	
Metro	30	20			

## LIJNNIVEAU

### Lijn met haltingen

Infrastructuur	1	2	3	4	5
Bus	20	18	16	12	10
Tram	20	16	12	12	
Metro	20	20			

## LEGENDA:

### Infrastructuur

- 1 Onafhankelijk, ongelijkvloers  
*Geen enkele interactie met overig verkeer*
- 2 Eigen baan, gelijkvloers  
*Kleinschalige interactie met overig verkeer, bijvoorbeeld in de vorm van kruisingen met voetgangers of fietsers*
- 3 Eigen baan, gelijkvloers, met interactie  
*Interactie met overig verkeer, bijvoorbeeld in de vorm van kruisingen met auto's en gedeelde ruimte met voetgangers en fietsers*
- 4 Gemengd gebruik, doorstromingmaatregelen  
*Compleet gemengde infrastructuur, interactie met fietsers, voetgangers en overig gemotoriseerd verkeer. Echter zijn er wel doorstromingmaatregelen van toepassing zoals bijvoorbeeld prioriteit bij een VRI.*
- 5 Gemengd gebruik  
*Compleet gemengde infrastructuur, interactie met fietsers, voetgangers en overig gemotoriseerd verkeer*

### Capaciteit

Metro	20	Voertuigen per uur per richting <i>Bijvoorbeeld 20 metro voertuigen per richting per uur</i>
-------	----	---

**Figuur 10** Capaciteitsrichtlijnen per infrastructuurtype per modaliteit

### Stap 4: Toetsing frequentie in relatie tot capaciteit

Nadat per corridor zowel de nieuwe benodigde frequentie als de theoretische capaciteit is berekend, worden deze met elkaar geconfronteerd. De verhouding tussen beide wordt uitgerekend, waarbij 100% staat voor een frequentie die precies gelijk is aan de theoretische capaciteit. Een hogere waarde van deze ratio geeft een overbelasting aan en een lagere waarde geeft aan dat de theoretische maximale capaciteit (nog) niet is bereikt.

### Stap 5: Vaststellen kleur

In de capaciteitsanalyse wordt er onderscheid gemaakt tussen vier kleuren: groen, geel, oranje en rood. De kleur is afhankelijk van de ratio tussen de benodigde frequentie en de theoretische capaciteit (stap 4). De kleurcodering is weergegeven in tabel 24.

**tabel 22** Beoordeling capaciteitsanalyse

kleur	Knelpunt indicatie
groen	Geen knelpunt (ratio < 0,7)
geel	Naar verwachting geen knelpunt (0,7 < ratio < 0,9)
oranje	Potentieel knelpunt (0,9 < ratio < 1,1)
rood	Verwacht knelpunt (ratio > 1,1)

# Bijlage 3

## Knelpunten

De NMCA 2017 is gebruikt als basis; knelpunten die hierin naar voren komen, zijn ook in deze analyse als knelpunt gehanteerd. Indien er een verdiepende studie aanwezig was, is deze studie als basis gehanteerd voor de knelpuntenactualisatie. Dit geldt voor Groningen en Noord-Holland en Flevoland. Op het moment dat een bepaalde corridor in de NMCA wel een knelpunt was, maar in de verdiepende studie niet, dan is die corridor niet als knelpunt meegenomen. De mogelijkheid is echter gegeven om aanpassingen te maken in de uitgangspunten van de NMCA of de verdiepende studies; bijvoorbeeld de gehanteerde capaciteit naar beneden bijstellen. Daarnaast hebben de regio's de mogelijkheid gehad om extra corridors aan te leveren.

In onderstaande tabel 23 is te vinden welke extra corridors onderzocht zijn, maar welke niet als knelpunt geïdentificeerd zijn, omdat de I/C-waarde lager is dan 0,9. Net als bij de geanalyseerde corridors in het hoofdrapport, is de oorspronkelijke waarde uit de NMCA tussen haakjes weergegeven.

**tabel 23 Onderzochte corridors: geen knelpunten**

Plaats	Corridor	Status	IC 2030 H
Utrecht	Koningin Wilhelminalaan	Herijking 2018	0,8 (0,8)
Utrecht	Oudenoord (Utrecht)	Nieuw 2018	0,6 (0,6)
Heerenveen	Busstation Heerenveen	Nieuw 2018	0,3 (0,3)
Utrecht	Buscorridor Vianen - Utrecht	Herijking 2018	0,6 (0,6)
Utrecht	Nieuwegeinlijn	Herijking 2018	0,6 (0,7)
Utrecht	Waterlinieweg (bussen in de file)	Herijking 2018	0,5 (0,3)

## Verdiepende studie: Groningen

Voor Groningen is in 2017 een verdiepende NMCA-studie uitgevoerd. Het doel van deze verdiepende NMCA was te komen tot resultaten die een herkenbaarder beeld opleveren door enerzijds beter rekening te houden met het aangepaste lijnennet op basis van HOV en anderzijds de groei van de markt meer op te splitsen naar HOV en niet HOV-lijnen. De methodiek zoals die in de landelijke NMCA-BTM 2017 gebruikt is, is hierbij uitgangspunt, zodat de uitkomsten uit deze verdiepende NMCA te vergelijken blijven met uitkomsten uit de landelijke NMCA. In deze verdiepende NMCA is gewerkt met basisjaar 2017 en bijbehorend netwerk, tegenover basisjaar 2014 in de landelijke NMCA. Ook is gedetailleerder naar de aangedragen focuscorridors gekeken, waardoor meer grip verkregen is op zowel de capaciteit als de intensiteit van een corridor.

In deze verdiepende studie is de I/C-waarde voor 2040 bepaald. Om van een I/C-waarde van 2040 naar 2030 te komen, is een lineair verloop van de intensiteit verondersteld. Dat betekent dat de groei per jaar die in de verdiepende studie gehanteerd is, gebruikt is om tot een intensiteit voor 2030 te komen.

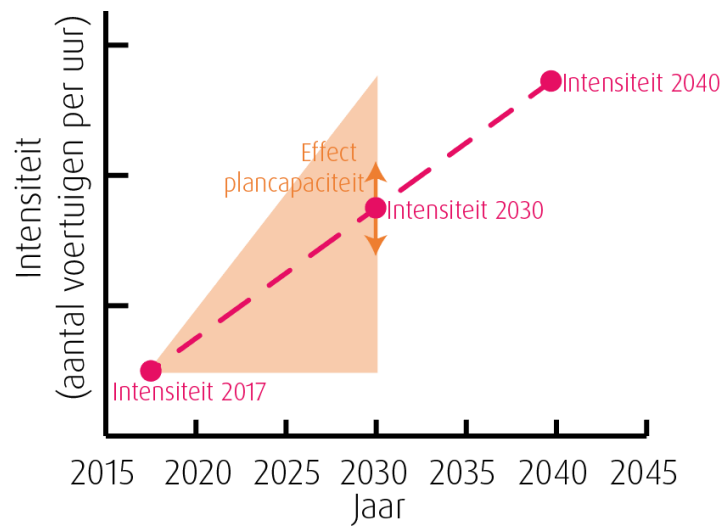
## Verdiepende studie: Noord-Holland, Flevoland

Ook voor Noord-Holland en Flevoland is een verdiepende NMCA-studie uitgevoerd. Ten opzichte van de NMCA wordt in de verdiepende studie uitgegaan van een andere ruimtelijke en economische vulling voor beide provincies en een ander referentienetwerk voor het OV. Om deze reden is besloten om nieuwe analyses uit te voeren en na te gaan waar deze uitkomsten afwijken van de NCMA. Op deze manier wordt bij het uitwerken van de OV-netwerkvarianten uitgegaan van een vertrekpunt wat beter aansluit bij de regionale verwachtingen qua woningbouw en arbeidsmarktontwikkeling.

In deze verdiepende studie is de I/C-waarde alleen voor 2040 bepaald. Ook hier was het dus zaak om deze waardes terug te schalen naar de waardes voor 2030. Hierbij is rekening gehouden met de mate waarin de geplande plancapaciteit tot 2050 al gerealiseerd is in 2030. Dit zegt iets over de mate waarin de groei al van toepassing is in 2030. Dat betekent dat bij het terugbrengen van de intensiteiten niet alleen van een lineair verloop is uitgegaan, maar dat de voortgang van ruimtelijke ontwikkelingen van invloed is op de snelheid van de ontwikkeling. De volgende stappen zijn genomen om tot een I/C ratio voor 2030 te komen:

1. Bepalen knelpunt-corridors in 2040
2. Bepalen plancapaciteit binnen invloedgebied van de betreffende corridor. Er is een zone van 800 meter aangehouden voor metro, tram en HOV en een zone van 400 meter voor bus. Bron: plancapaciteit Noord-Holland 2018.
  - a. Totaal aantal nieuwbouwplannen (vanaf 2018 tot 2050)
  - b. Gereed voor 2030
3. Autonome groei en plancapaciteit; groei tussen 2017 en 2040 wordt veroorzaakt door twee aspecten: 1) autonome groei en 2) plancapaciteit. In principe wordt het terugbrengen naar 2030 gebaseerd op de autonome groei een lineaire

interpolatie van de intensiteit. Echter wordt er een lichte aanpassing gemaakt op basis van de plancapaciteit; op het moment dat 100% van de plancapaciteit al gerealiseerd is in 2030, zal de intensiteit iets naar boven bijgesteld worden. Belangrijk daarbij om te vermelden dat het slechts een kleine aanpassing naar boven (of beneden) is; het is niet zo dat dan de intensiteit in 2040 hetzelfde is als 2030, omdat de plancapaciteit niet het enige aspect is dat groei van het aantal reizigers veroorzaakt op een corridor: er wordt bijv. een generieke stijging van het aantal treinreizigers voorzien, wat ook groei in het BTM zal veroorzaken. Zie in figuur 4 ook een schematische weergave van de berekening.



**Figuur 11 Schematische weergave: schaling intensiteitsbepaling van 2040 naar 2030**

# Bijlage 4

## Zero-emissie

In het kader van de uitdaging van de overgang naar zero-emissie, kunnen nieuwe knelpunten ontstaan. Daarom is tijdens de inventarisatiesessie aandacht besteed aan de stand van zaken met betrekking tot zero-emissie. Het gaat hier om de richting die de regio's op willen en wat de gevolgen daarvan zijn voor de knooppunten. In deze bijlage is een uitgebreid overzicht te vinden van de stand van zaken in elk landsdeel. Hierbij wordt specifiek ingegaan op het type (o.a. elektrisch rijden en waterstof), hoe het tijdspad er vooralsnog uit ziet met betrekking tot de overgang naar zero-emissie en welke knelpunten kunnen ontstaan.

tabel 24 Stand van zaken met betrekking tot zero-emissie

Landsdeel	Provincie/gemeente	Type	Tijdspad	Knelpunten	Overig
Zuid-Nederland	Noord-Brabant	Batterijbussen (Den Bosch, Eindhoven) Waterstofbussen (Eindhoven, mogelijk Breda)	Zero-emissie in 2024.	Eindhoven (pendelen naar remise, vanwege ruimtegebruik op het station), Tilburg, Breda (beperkte capaciteit beschikbaar)	De meeste stadslijnen hebben geen eindpunt op het station, behalve in Eindhoven.  De vraag is verder of de provincie Noord-Brabant alvast infrastructuur gaat aanleggen ten behoeve van laden, of dit overlaat aan de nieuwe vervoerder bij de volgende aanbesteding.  Het laden op de stations is bijna altijd 'opportunity charging'.
	Zeeland		Aardgasbussen vervangen in 2020		Mogelijk neemt de provincie Zeeland een innovatie-stap richting vraagafhankelijk vervoer of zero-emissie bussen.
	Limburg		Zero emissie wordt in Limburg gefaseerd uitgerold van 2017 tot 2026. In 2026 is de gehele concessie ZE.	Ten aanzien van de laadinfrastructuur bestaan er knelpunten rondom grondeigendom, omgevingseffecten en (elektrische)netwerkcapaciteit.	
Zuidelijke Randstad		Batterij-elektrisch, maar op lange termijn kan waterstof ook	Transitie naar 100% zero-emissie wordt gefaseerd aangepakt door de RET: - 2019: 55 bussen - 2021: 50 bussen - 2024: 50 bussen	Volgeladen vertrekken vanaf locatie Kleiweg, op knooppunten en eindpunten bijladen.	Stadsvervoer: elektrisch. Streekbussen: onzeker Waterstof is experimenteel.  In het PvE van de Concessie Drechtsteden-Molenlanden-Gorinchem staat het volgende over nulmissievoertuigen: ten minste 15

Landsdeel	Provincie/gemeente	Type	Tijdspad	Knelpunten	Overig
			- 2029: 110 bussen		<p>Nulemissiebussen Alle Voertuigen die in 2025 of later instromen in de Concessie, dienen Nulemissievoertuigen te zijn.</p> <p>De Concessie Zuid-Holland-Noord eindigt in 2021. De concessie Hoekse Waard – Goeree Overflakkee eindigt in 2023. In de PvE's voor de nieuwe concessies worden minimaal de eisen van de Drechtstedenconcessie opgenomen. Afhankelijk van de stand der techniek (en kostenontwikkeling) kan ervoor gekozen worden om de eis voor het jaar van 2025 meteen bij ingang van de concessie te laten gelden. Voor deze concessie wordt ook ingezet op waterstofbussen.</p> <p>Laadlocaties voor de komende (knooppunten) met aantal laadpunten (RET): Schiedam Centrum: 7, Rotterdam Centraal 5, Zuidplein 12, Keizerswaard 2.</p>
Oost-Nederland		Aanbestedingen gaan richting batterij-elektrisch rijden.			<p>Vorbereidende studies brengen in kaart op welke plekken laadinfrastructuur nodig is en in hoeverre daar plek is. Daarbij wordt gekeken naar robuuste plekken, vanwege het feit dat verschillende vervoerders er gebruik van moeten kunnen maken.</p> <p>Regie wordt door overheid gedaan, vervoerders kunnen er gebruik van maken.</p>

Landsdeel	Provincie/gemeente	Type	Tijdspad	Knelpunten	Overig
-----------	--------------------	------	----------	------------	--------

Vanuit Overijssel wordt gedacht aan 5-10 procent extra bussen die nodig zijn door de extra tijd die nodig is voor het laden. In hoeverre het nodig is om op- en neer te rijden naar remises heeft hier invloed op.

Zo min mogelijk omleiden; niet alleen bij remises of op stations laden, maar juist op meerdere plekken op de route. Opportunity-charging leidt tot meer flexibiliteit.

In Arnhem speelt motion-charging; zonder draad doorrijden. Afweging tussen motion-charging en batterij elektrisch.

Noord-Nederland	Friesland	Batterij-elektrisch of waterstof	Nieuwe concessie in 2022 en daarbij ook inzetten op zero-emissie. Nu onderzoeken of dat zo snel gaat lukken.	Ruimtebeslag op knooppunten: Opladen bij lagere frequenties is niet automatisch eenvoudiger. Ook bij lagere frequenties is de laadvoorzieningen voor een groot deel van de tijd onbenut, terwijl de voorziening wel op de grotere pieken voorbereid moet zijn.	<p><b>Tabel 3.1: Laadlocaties met maximaal aantal laadpunten</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Knooppunten</th> <th>Garages</th> <th>Overige locaties</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leeuwarden, Busstation (16)</td> <td>Leeuwarden</td> <td>Assen, Busstation (2)</td> </tr> <tr> <td>Heerenveen, Busstation (6)</td> <td>Heerenveen</td> <td>Alkmaar, Busstation (2)</td> </tr> <tr> <td>Dokkum, Busstation (4)</td> <td>Dokkum</td> <td>Steenwijk, Station (2)</td> </tr> <tr> <td>Bolsward, Busstation (4)</td> <td>Harlingen</td> <td>Den Oever (2)</td> </tr> <tr> <td>Groningen, Hoofdstation (2)</td> <td>Drachten</td> <td>Kop Afsluitdijk (3)</td> </tr> <tr> <td>Sneek, Busstation (6)</td> <td>Alkmaar</td> <td>Joure (2)</td> </tr> <tr> <td>Drachten, Transferium Oost (11)</td> <td>Sneek</td> <td>Emmeloord (2)</td> </tr> <tr> <td>Oosterwolde, Busstation (6)</td> <td>Oosterwolde</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Drachten, Van Knobelsdorffplein (3)</td> <td>Groningen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lemmer, Busstation (3)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lauwersoog (2)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Harlingen Veerbootterminal (2)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Totaal: 65</b></td> <td><b>Totaal: 215</b></td> <td><b>Totaal: 15</b></td> </tr> </tbody> </table>	Knooppunten	Garages	Overige locaties	Leeuwarden, Busstation (16)	Leeuwarden	Assen, Busstation (2)	Heerenveen, Busstation (6)	Heerenveen	Alkmaar, Busstation (2)	Dokkum, Busstation (4)	Dokkum	Steenwijk, Station (2)	Bolsward, Busstation (4)	Harlingen	Den Oever (2)	Groningen, Hoofdstation (2)	Drachten	Kop Afsluitdijk (3)	Sneek, Busstation (6)	Alkmaar	Joure (2)	Drachten, Transferium Oost (11)	Sneek	Emmeloord (2)	Oosterwolde, Busstation (6)	Oosterwolde		Drachten, Van Knobelsdorffplein (3)	Groningen		Lemmer, Busstation (3)			Lauwersoog (2)			Harlingen Veerbootterminal (2)			<b>Totaal: 65</b>	<b>Totaal: 215</b>	<b>Totaal: 15</b>
Knooppunten	Garages	Overige locaties																																													
Leeuwarden, Busstation (16)	Leeuwarden	Assen, Busstation (2)																																													
Heerenveen, Busstation (6)	Heerenveen	Alkmaar, Busstation (2)																																													
Dokkum, Busstation (4)	Dokkum	Steenwijk, Station (2)																																													
Bolsward, Busstation (4)	Harlingen	Den Oever (2)																																													
Groningen, Hoofdstation (2)	Drachten	Kop Afsluitdijk (3)																																													
Sneek, Busstation (6)	Alkmaar	Joure (2)																																													
Drachten, Transferium Oost (11)	Sneek	Emmeloord (2)																																													
Oosterwolde, Busstation (6)	Oosterwolde																																														
Drachten, Van Knobelsdorffplein (3)	Groningen																																														
Lemmer, Busstation (3)																																															
Lauwersoog (2)																																															
Harlingen Veerbootterminal (2)																																															
<b>Totaal: 65</b>	<b>Totaal: 215</b>	<b>Totaal: 15</b>																																													



Landsdeel	Provincie/gemeente	Type	Tijdspad	Knelpunten	Overig
	Groningen/Drenthe	Op dit moment rijden er al verschillende soorten elektrische bussen in Groningen en Drenthe (waterstof en batterij).	In beide provincies gaan in 2019, onder de vlag van vervoerbedrijf Qbuzz, 159 batterij-elektrische en 22 waterstof-elektrische bussen rijden. In het bestek voor de concessie staat: stadsdiensten elektrisch vanaf start concessie.		Laden op busstation heeft geen zin, want veel lijnen rijden door en keertijd zit op eindpunten. Dit kan echter veranderen in de toekomst. Momenteel voornamelijk laden op de eindpunten. Emmen is een uitzondering, daar is er sprake van lussen in wijken en dus geen stilstand in wijken.  22 bussen met waterstof: veiligheid is een knelpunt (vrije ruimte bij een tankstation). Daarnaast kost tanken veel tijd (circa 4 uur drukopbouw en dus de tijd tussen het tanken van twee bussen).  Waterstofbussen naar de Benelux: Groningen wil 20 bussen.
Midden-Nederland	Amersfoort	Gemeente Amersfoort is voornemens om de aanleg van een waterstoftankstation mogelijk te maken/ te stimuleren. Dit zou dan ook in de nieuwe concessie Regio Utrecht (2023) moeten worden opgenomen.			Voor de Veluwe concessie in 2021 ligt de concrete vraag welke laaifrastructuur op welke plek moet komen. Vooral nog wordt gedacht aan de stations Amersfoort en Schothorst.

Landsdeel	Provincie/gemeente	Type	Tijdspad	Knelpunten	Overig
	Utrecht	In de stad Utrecht ligt elektrisch rijden voor de hand.	In midden-Nederland wordt binnen de lopende concessie ingezet op uitbreiding van de huidige 13 e-bussen met 5 e-bussen in Amersfoort en 60 e-bussen in Utrecht. Bij de nieuwe concessie in 2023 is de inzet dat alle nieuwe bussen zero-emissie zijn.	Knooppunten waarvan de verwachting is dat buffering van bussen een probleem gaat worden. Onder andere Uithof-Rijnsweerd, Nieuwegein stadscentrum, Zeist busstation en Bilthoven	
West-Nederland	Vervoerregio Amsterdam	Batterij-elektrisch	2018-2030: gefaseerde instroom van ca. 700 Zero Emissie bussen in Vervoerregio (concessies Amstelland-Meerlanden, Amsterdam en Zaanstreek-Waterland) 2018-2025: laadinfrastructuur voor de Zero	Realiseren van voldoende laadinfrastructuur, passend in de openbare ruimte.	Fasering globaal: 2020: 31 ZE bussen Amsterdam en 150 bussen AML. 2021 start concessie ZaWa, mogelijkheid tot verduurzamen 240 bussen.

Landsdeel	Provincie/gemeente	Type	Tijdspad	Knelpunten	Overig
		Emissie transitie gereed in de Vervoerregio Vanaf 2025: alle nieuw instromende bussen emissievrij aan uitlaat 2030: OV-systeem in hele regio CO2-neutraal			

Vestiging Eindhoven  
Emmasingel 15  
NL-5611 AZ Eindhoven  
T (040) 235 25 00  
F (040) 235 25 55

[www.goudappel.nl](http://www.goudappel.nl)  
[goudappel@goudappel.nl](mailto:goudappel@goudappel.nl)

adviseurs  
mobiliteit  
**Goudappel  
Coffeng**