



Achtergronddocument Verkeer

TB Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide

Datum 1 oktober 2019
Status Definitief
Versie C

Colofon

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Rijkswaterstaat Zuid-Nederland
Informatie	ZN-Vonderen-Kerensheide@rws.nl
Uitgevoerd door	Arcadis Nederland B.V.
Datum	1 oktober 2019
Status	Definitief
Versienummer	C

Inhoud

1	Inleiding.....	5
1.1	Aanleiding Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide	5
1.2	Doelstelling	6
1.3	Studiegebied	7
1.4	Opbouw rapport	7
2	Algemene uitgangspunten.....	9
2.1	Gehanteerde verkeersmodel	9
2.2	Kwaliteitsborging verkeersprognoses	9
2.3	Gebruikte indicatoren.....	9
3	Project specifieke uitgangspunten	11
3.1	Gehanteerde beleidsinstellingen	11
3.2	Ruimtelijke ontwikkelingen	11
3.3	Ontwikkelingen infrastructuur, implementatie in verkeersmodel	11
3.3.1	<i>Huidige situatie</i>	<i>11</i>
3.3.2	<i>Situatie in 2030 zonder project</i>	<i>12</i>
3.3.3	<i>Situatie in 2030 met structurele verbreding</i>	<i>13</i>
3.3.4	<i>Project specifieke indicatoren.....</i>	<i>15</i>
4	Verkeersgegevens	17
4.1	Verkeersgegevens huidige situatie.....	17
4.1.1	<i>Verkeersintensiteit</i>	<i>17</i>
4.1.2	<i>Voertuigverliesuren en reistijdfactor</i>	<i>17</i>
4.1.3	<i>Betrouwbaarheid van de reistijd en robuustheid netwerk.....</i>	<i>18</i>
4.1.4	<i>Verkeersafwikkeling kruispunten</i>	<i>19</i>
4.2	Verkeersgegevens referentiesituatie 2030	19
4.2.1	<i>Verkeersintensiteit en ontwikkeling verkeersprestatie</i>	<i>19</i>
4.2.2	<i>Reistijdfactor</i>	<i>22</i>
4.2.3	<i>Rijsnelheid in de spits</i>	<i>22</i>
4.2.4	<i>Benutting wegennet in de spits</i>	<i>24</i>
4.2.5	<i>Ontwikkeling congestie</i>	<i>27</i>
4.2.6	<i>Betrouwbaarheid van de reistijd en robuustheid netwerk.....</i>	<i>27</i>
4.2.7	<i>Verkeersafwikkeling kruispunten</i>	<i>28</i>
4.3	Verkeersgegevens in situatie 2030 met structurele verbreding A2	28
4.3.1	<i>Verkeersintensiteit en ontwikkeling verkeersprestatie</i>	<i>28</i>
4.3.2	<i>Reistijdfactor</i>	<i>30</i>
4.3.3	<i>Rijsnelheid in de spits</i>	<i>30</i>
4.3.4	<i>Benutting wegennet in de spits</i>	<i>32</i>
4.3.5	<i>Ontwikkeling congestie</i>	<i>35</i>
4.3.6	<i>Robuustheid netwerk</i>	<i>35</i>
4.3.7	<i>Verkeersafwikkeling kruispunten</i>	<i>36</i>
4.4	Conclusies verkeerskundige effecten.....	36

5	Verrijking verkeersgegevens	39
Bijlage A	Beschrijving gehanteerde model.....	41
Bijlage B	Beleidsinstellingen.....	45
Bijlage C	Verkeersafwikkeling kruispunten	65

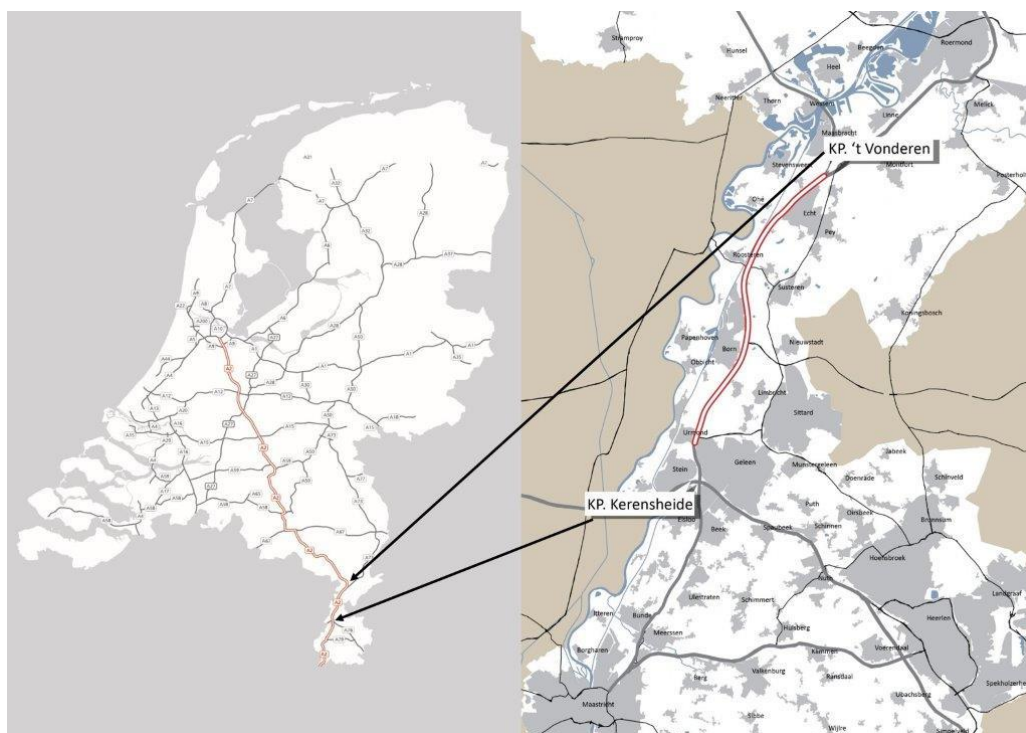
1 Inleiding

In dit rapport vindt u een beschrijving van de gehanteerde uitgangspunten bij het maken van de verkeersprognoses voor het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide, evenals de verkeersgegevens zelf.

In dit inleidende hoofdstuk is een beschrijving van het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen - Kerensheide opgenomen, voor zover die voor het maken van verkeersprognoses van belang is, evenals een beschrijving van de opbouw van dit rapport.

1.1 Aanleiding Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide

De A2 loopt vanaf Amsterdam, via Maastricht naar de grens met België. Deze snelweg is de enige corridor die Limburg, het oostelijk deel van Noord-Brabant, Utrecht en de noordelijke Randstad met elkaar verbindt. Internationaal verbindt de A2 een aantal belangrijke economische kerngebieden. Dit maakt het wegvak Het Vonderen – Kerensheide van belang voor de bereikbaarheid en ontsluiting op internationaal, nationaal en regionaal niveau. Het hoofdwegennet in de regio werkt als een 'flessenhals' in noord-zuid richting, met de A2 als enige noord-zuid verbinding op autosnelwegniveau.



Figuur 1-1 Tracé Het Vonderen - Kerensheide als onderdeel van de A2

Het traject kent nu twee rijstroken en een spitsstrook per rijrichting. De realisatie van de spitsstroken in 2010/2011 was een tussenoplossing voor het capaciteitsgebrek op dit traject. Spitsstroken zijn gevoelig voor verstoringen. De extra capaciteit is niet beschikbaar bij incidenten (ongeluk/pechgeval) en slechte weersomstandigheden. Dit maakt het hoofdwegennetwerk, gezien de bijzondere positie van het wegvak Het Vonderen – Kerensheide, onvoldoende robuust.

In 2012 hebben de gedeputeerde van de provincie Limburg en de minister van Infrastructuur en Milieu een overeenkomst gesloten om te komen tot een structurele verbreding van de weg. Op 16 mei 2013 heeft de minister de startbeslissing genomen voor het project 'Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide'. Op basis van de startbeslissing is de planuitwerking van de voorkeursoplossing gestart en vastgelegd in het Ontwerptracébesluit Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide.

1.2

Doelstelling

Gezien de bijzondere positie van het wegvak Het Vonderen – Kerensheide is er een nadrukkelijke opgave om dit wegvak voldoende robuust te maken. De hoofddoelstelling voor dit project luidt:

- Verbeteren van de robuustheid van het netwerk.

Hiertoe wordt de huidige 2x2 met spitstroken opgewaardeerd naar 2x3 volwaardige rijstroken inclusief de realisatie van vluchtstroken. Door het opwaarderen van de spitsstroken naar volwaardige rijstroken met vluchtstrook, zijn ook andere problemen, gerelateerd aan de spitsstroken op het wegvak Het Vonderen - Kerensheide op te lossen. De nevensdoelstellingen luiden als volgt:

- Verbeteren van de verkeersveiligheid.
- Verkeersvraag beter accommoderen.
- Sluipverkeer neemt af.
- De economische ontwikkeling wordt gestimuleerd.

Verbeteren van de robuustheid van het netwerk

In het geval van incidenten en indien de weersomstandigheden ongunstig zijn, wordt de spitsstrook afgesloten. Dit kan leiden tot congestie en daarmee tot een afnemende betrouwbaarheid van de reistijd. Er is ook in het buitenland geen goed alternatief op hoofdwegenniveau, zodat in dit geval de bereikbaarheid van Midden- en Zuid-Limburg erg problematisch is. Door de realisatie van vluchtstroken neemt de robuustheid van het netwerk toe.

Verbeteren van de verkeersveiligheid

Sinds de opening van de spitsstroken is dankzij de verbeterde doorstroming het aantal ongevallen gedaald. Door de realisatie van vluchtstroken en een nieuw wegontwerp van dit deel van de A2 kan de verkeersveiligheid verder verbeterd worden.

Verkeersvraag beter accommoderen

De capaciteit van een spitsstrook is lager dan van een reguliere rijstrook. Het betreffende tracé met spitsstroken staat op nr. 8 in de top 10 van drukst bereden spitsstroken en de spitsstroken zijn vrijwel de gehele dag open. Door het opwaarderen naar een volwaardige rijstrook wordt de capaciteit vergroot, waardoor deze voldoende is voor de verwachte groei van het verkeer.

Sluipverkeer neemt af

Als de robuustheid van de A2 toeneemt, zal er minder vaak sluipverkeer zijn op het onderliggend wegennet. Hierdoor verbetert de leefbaarheid in en bereikbaarheid van de kernen langs deze wegen.

De economische ontwikkeling wordt gestimuleerd

Als de doorstroming, betrouwbaarheid en robuustheid verbeteren, kan dit positieve effecten hebben op de economische ontwikkeling van Limburg. Een goede bereikbaarheid is een belangrijke voorwaarde, omdat:

- de regio een grote maakindustrie heeft met hoge logistieke eisen.
- de centrale ligging ten opzichte van Europese afzetmarkten belangrijk is.
- de kennisclusters alleen kunnen functioneren als de bereikbaarheid goed is.
- bereikbaarheid een randvoorwaarde is voor recreatie en toerisme, dat een belangrijk onderdeel van de regionale economie vormt.

1.3 Studiegebied

Het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen - Kerensheide richt zich op het op het opwaarderen van de spitsstrook naar een volwaardige rijstrook op het tracé van de A2 tussen knooppunt Het Vonderen en knooppunt Kerensheide (zie figuur 1-2). Op dit tracé liggen vier aansluitingen:

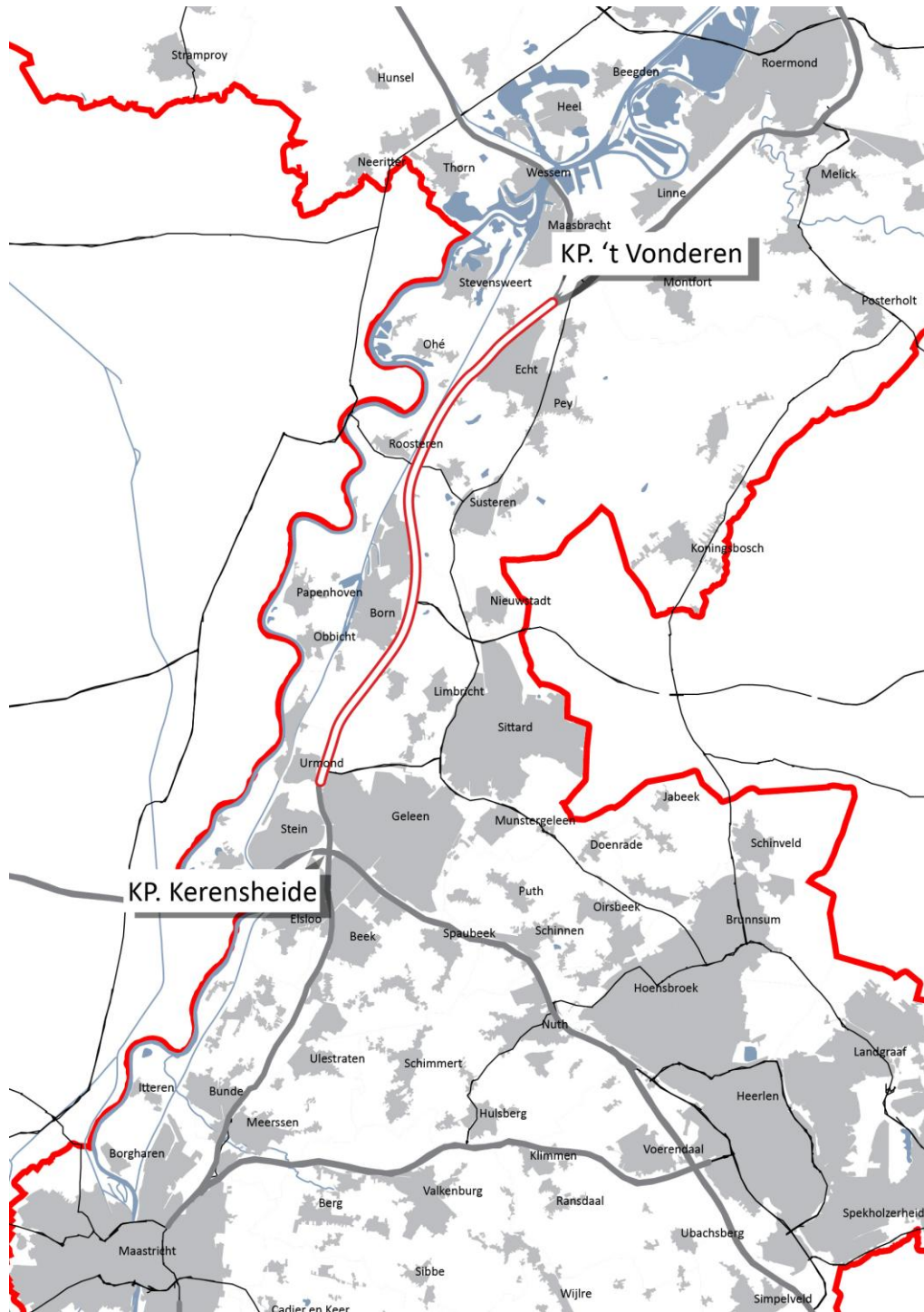
1. Echt.
2. Born.
3. Roosteren.
4. Urmond.

Hoewel het project begrensd wordt bij de knooppunten Het Vonderen en Kerensheide, heeft de verkeerskundige beschrijving ook betrekking op aanliggende wegvakken op het HWN en enkele relevante wegvakken op het OWN (zie figuur 4-7 paragraaf 4.2.1).

1.4 Opbouw rapport

Hoofdstuk 2 beschrijft de algemene uitgangspunten bij het maken van de verkeersprognoses. Hoofdstuk 3 beschrijft de project specifieke uitgangspunten bij het maken van de verkeersprognoses. In hoofdstuk 4 zijn de verkeersgegevens voor het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen - Kerensheide opgenomen, evenals een beschrijving van de verkeerskundige effecten op basis van deze verkeersgegevens.

In hoofdstuk 5 is een toelichting op de zogenoemde verrijking van de verkeerscijfers voor de berekening van de effecten op geluid, lucht en natuur evenals verkeersveiligheid voor zover van toepassing opgenomen.



Figuur 1-2 Studiegebied

2 Algemene uitgangspunten

Dit hoofdstuk beschrijft de algemene uitgangspunten bij het maken van de verkeersprognoses.

2.1 Gehanteerde verkeersmodel

Voor het maken van de verkeersprognoses is het Nederlands Regionaal Model (NRM) gehanteerd (*NRM Zuid 2018*). Een korte beschrijving van het NRM is opgenomen in Bijlage A van dit Achtergronddocument verkeer Project Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide.

2.2 Kwaliteitsborging verkeersprognoses

Voor het borgen van de kwaliteit van de gemaakte verkeersprognoses werkt Rijkswaterstaat volgens het *Kader Toepassing NRM* gebruik. Onderdeel hiervan is dat op basis van expert judgement wordt nagegaan of de verkeersgegevens en de verkeerafwikkeling plausibel (logisch te verklaren) zijn.

2.3 Gebruikte indicatoren

De verkeerskundige effecten zijn beschreven aan de hand van een aantal indicatoren:

- Verkeersintensiteit en ontwikkeling verkeersprestatie, als indicatoren voor de drukte op de weg (het aantal voertuigen respectievelijk de voertuigkilometers per etmaal).
- Reistijdfactor, als indicator voor de aanwezigheid van knelpunten in de verkeersafwikkeling (de verhouding tussen de werkelijke reistijd ten opzichte van de reistijd bij een snelheid van 110 km per uur). De volgende trajecten worden bekeken:
 - A2: Knooppunt Het Vonderen – Knooppunt Kerensheide (vice versa).
 - A2: Knooppunt Leenderheide – Knooppunt Het Vonderen (vice versa).
 - A2: Knooppunt Kerensheide – Belgische Grens (vice versa).
 - A73: Knooppunt Het Vonderen – Knooppunt Tiglia (vice versa).
 - A76: Belgische grens – Duitse grens (vice versa).
 - A79: Knooppunt Kunderberg – Knooppunt Kruisdonk (vice versa).
- Rijsnelheid in de spits, als indicator voor de lokale kwaliteit van de verkeersafwikkeling (werkelijke rijsnelheid in de spits).
- Benutting wegennet in de spits, als indicator voor de mate waarin de capaciteit op het wegennet wordt benut (de verhouding tussen de verkeersintensiteit en de capaciteit van het wegennet in de spits).
- Ontwikkeling congestie, als indicator voor de omvang van het probleem (het aantal voertuigverliesuren per etmaal).

Daarnaast wordt een (kwalitatieve) beschrijving van de effecten op de betrouwbaarheid van de reistijd en op de robuustheid van het netwerk gegeven. Hierbij wordt extra aandacht besteed aan de verkeerskundige verschillen tussen een spitsstrook en een vaste extra rijstrook. Deze wordt kwalitatief beschreven en gaat in op onderstaande aspecten:

- Het verschil tussen een spitsstrook en een derde rijstrook (wisselingen over de dag van capaciteit en snelheid).
- Extra capaciteit bij calamiteiten.
- Effecten van een gesloten spitsstrook bij slecht weer (sneeuw en mist) en bij storingen.

3 Project specifieke uitgangspunten

Dit hoofdstuk beschrijft de project specifieke uitgangspunten bij het maken van de verkeersprognoses voor het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide.

3.1 Gehanteerde beleidsinstellingen

Bij het maken van de verkeersprognoses is het scenario Hoog uit de scenariostudie 'Nederland in 2030-2050: twee referentiescenario's – toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving van het Centraal Planbureau en het Planbureau voor de Leefomgeving gehanteerd. In het NRM is het vigerende landelijke mobiliteitsbeleid geïmplementeerd.

De gehanteerde beleidsinstellingen zijn opgenomen in Bijlage B van dit Achtergronddocument Verkeer planuitwerking.

3.2 Ruimtelijke ontwikkelingen

De uitgangspunten voor de ruimtelijk economische ontwikkeling van Nederland en het landelijke beleid zijn beschreven in het door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat vastgestelde "Uitgangspuntendocument NRM2018".

De doorvertaling naar de zogenoemde ruimtelijke invoer voor het verkeersmodel – in termen van aantallen inwoners, huishoudens en arbeidsplaatsen – is gedaan in overleg met de Provincie Limburg. Er is in deze studie niet afgeweken van de ruimtelijke economische ontwikkeling zoals opgenomen in het uitgangspuntendocument. De gehanteerde uitgangspunten voor de verkeersberekeningen zijn opgenomen in Bijlage A en Bijlage B van dit Achtergronddocument Verkeer planuitwerking.

3.3 Ontwikkelingen infrastructuur, implementatie in verkeersmodel

3.3.1 *Huidige situatie*

In het basisjaar van het NRM (2014) is het traject van de A2 tussen knooppunt Het Vonderen en aansluiting Urmond in beide richtingen van een spitsstrook voorzien (inclusief pechhavens). De capaciteit van twee rijstroken plus een spitsstrook is 6.130 pae/uur. De snelheid tijdens de openstelling daalt van 120 km/uur naar 100 km/uur; op het traject tussen Urmond en Kerensheide is de snelheid van 120 km/uur niet opgehoogd naar 130 km/uur (als de spitsstrook gesloten is, geldt een maximumsnelheid van 120 km/uur).

Overige aanwezige infrastructuur en beleidsinstellingen zijn opgenomen in Bijlage B.

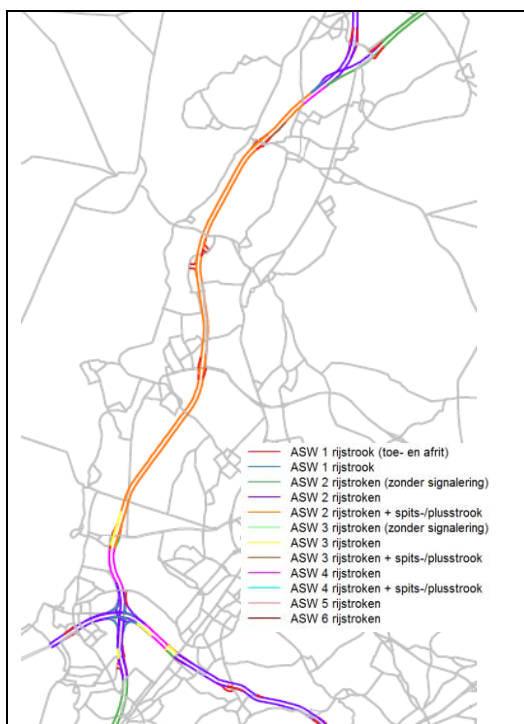
3.3.2 *Situatie in 2030 zonder project*

In de autonome situatie zijn spitsstroken aanwezig. Bij gesloten spitsstrook is de maximumsnelheid 130 km/uur. Tijdens opstellingen van de spitsstrook is de maximumsnelheid nog wel 100 km/uur.

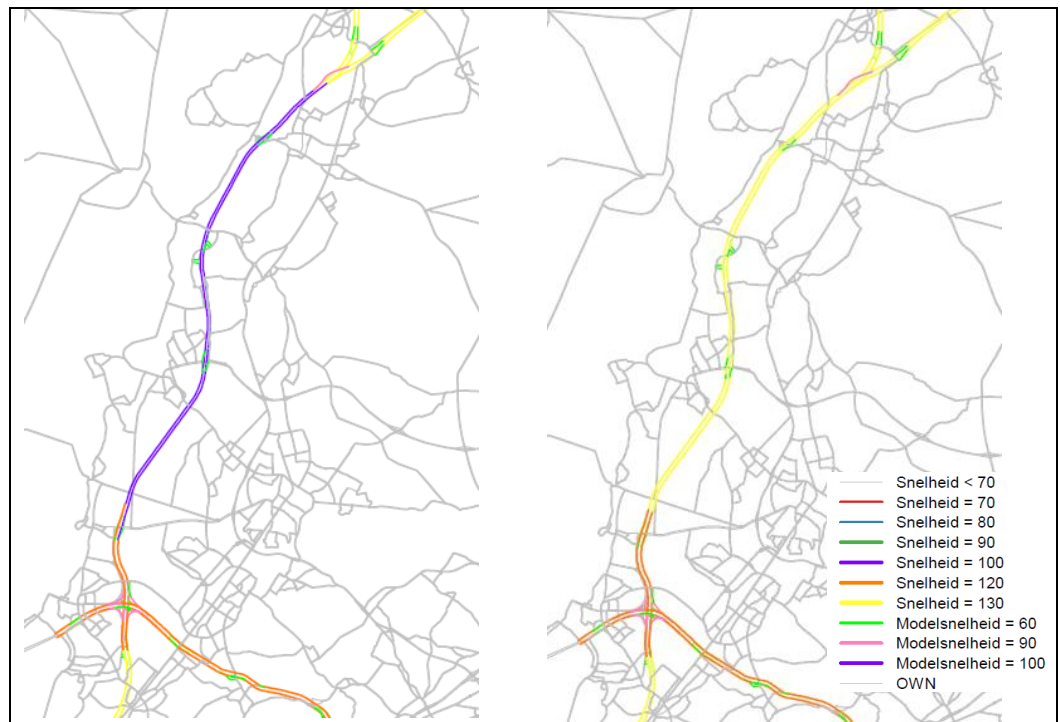
Ook in de situatie 2030 zonder project zijn er twee lange weefvakken aanwezig rondom de verzorgingsplaats Bosserhof. Er is extra capaciteit aanwezig op de weefvakken tussen:

- Echt en Bosserhof.
- Bosserhof en Het Vonderen.

In de navolgende figuren is de rijstrookconfiguratie en de geldende maximumsnelheid uitgewerkt.



Figuur 3-3 Rijstrookconfiguratie 2030 zonder project



Figuur 3-4 Maximumsnelheden 2030 zonder project (links spits, rechts restdag)

Overige aanwezige infrastructuur en beleidsinstellingen zijn opgenomen in Bijlage B.

De zogenoemde referentiesituatie is opgenomen in paragraaf 4.2 van dit achtergronddocument Verkeer Project Structurele verbredening A2 Het Vonderen – Kerensheide.

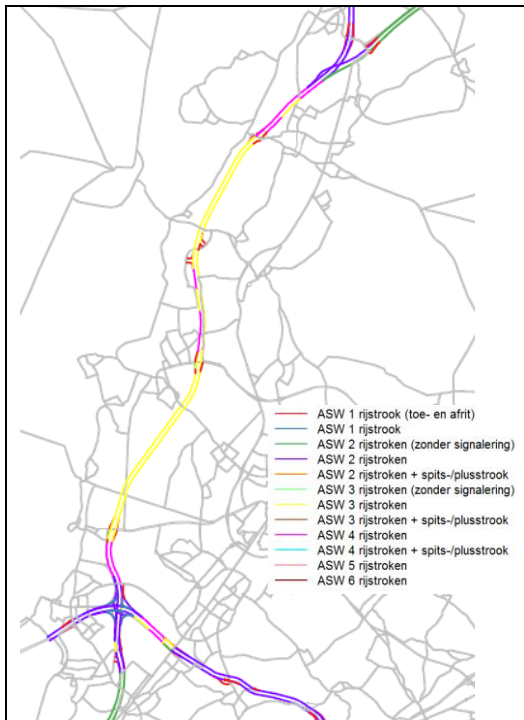
3.3.3 *Situatie in 2030 met structurele verbreding*

Het project bevat de ombouw van de spitsstrook naar een vaste rijstrook. Na de ombouw liggen er tevens extra weefvakken waardoor er ten opzichte van de autonome situatie extra capaciteit aanwezig is tussen:

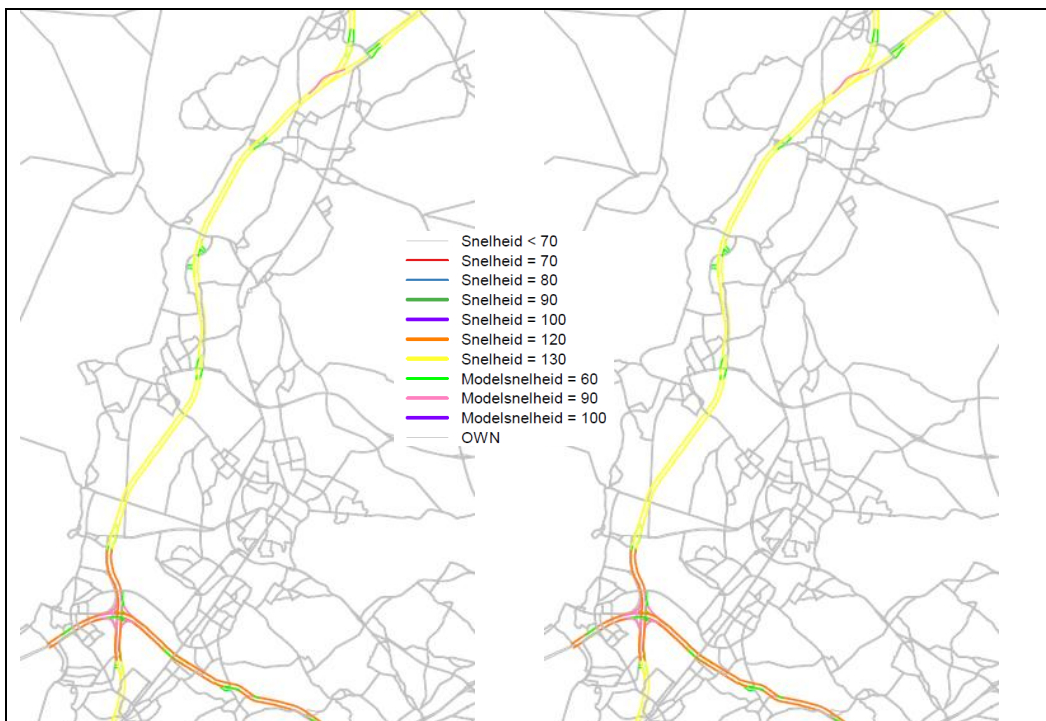
- Het Vonderen en de aansluiting Echt.
- Roosteren en Het Anker.
- Het Anker en Born.
- De fly-over van de A73 naar de A2.

Vanwege de verbreding en (deels) verlegging van de A2, verdwijnen enkele kunstwerken over, of onder de A2. Dit zijn kunstwerken die onderdeel zijn van het onderliggend wegennet en hebben in het NRM geen verkeerskundige rol. Het al dan niet terugbrengen van de kunstwerken heeft dan ook geen effect op de verkeersprognoses. Het kunstwerk bij Gebroek is het enige dat in het NRM opgenomen was. Omdat de kunstwerken in het NRM geen verkeerskundige rol hebben is in het uitgangspuntenoverleg NRM besloten dit kunstwerk niet in het NRM-netwerk op te nemen. Ondanks dat het kunstwerk Gebroek uiteindelijk blijft, zit dit niet in de 2030 situatie met plan.

In de navolgende figuren is de rijstrookconfiguratie en de en de geldende maximumsnelheid uitgewerkt.



Figuur 3-5 Rijstrookconfiguratie 2030 met project



Figuur 3-6 Maximum snelheden 2030 met project (links spits, rechts restdag)

3.3.4 *Project specifieke indicatoren*

Naast de in 2.3 benoemde indicatoren wordt er in het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide extra aandacht besteed aan de verkeersafwikkeling op de kruispunten onder aan de aansluitingen. Op het traject liggen vier aansluitingen:

- Aansluiting 45: Echt, met twee keer een rotonde.
- Aansluiting 46: Roosteren, met in de huidige situatie een keer een rotonde een keer een VRI en met de structurele verbreding twee keer een rotonde.
- Aansluiting 47: Born, met twee keer een VRI (gekoppeld in 1 regeling).
- Aansluiting 48: Urmond, met twee keer een VRI (gekoppeld in 1 regeling).

Voor deze kruispunten zijn berekeningen uitgevoerd, die te vinden zijn in bijlage C 'A2VK TM 06-Me-17 Verkeersafwikkeling kruispunten'.

De kruispunten onder aan de aansluitingen worden getoetst op de verkeersafwikkeling met onderstaande criteria:

Rotondes:

- De verzadigingsgraad voor de ochtendspits en de avondspits kleiner of gelijk is aan 0,80.
- De gemiddelde wachttijd kleiner is dan 50 seconde/pae.

VRI's:

- De verzadigingsgraad per signaalgroep kleiner of gelijk is aan 0,90.
- De cyclustijd voor de ochtendspits en de avondspits kleiner of gelijk is aan 120 seconden.

Wanneer aan bovenstaande criteria voldaan wordt, dan is de verkeersafwikkeling goed. Wanneer op kruispunten met verkeerslichten aan de normen van de verzadigingsgraad en de cyclustijd wordt voldaan, maar bepaalde coördinaties over het kruispunt (koppeling van groentijden op volgrichtingen) niet mogelijk is, scoort het kruispunt voldoende.

4 Verkeersgegevens

In dit hoofdstuk zijn de verkeersgegevens voor het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide opgenomen, evenals een beschrijving van de verkeerskundige effecten op basis van deze verkeersgegevens.

4.1 Verkeersgegevens huidige situatie

De spitsstroken op het traject van de A2 tussen Het Vonderen – Kerensheide zijn in 2010/2011 geopend. Rijkswaterstaat heeft hierom aanvullende gegevens uitgeleverd welke in deze paragraaf zijn opgenomen. Het gaat hier om de ontwikkeling van voertuigverliesuren en reistijdfactoren voor de laatste jaren (NIS). Hierin is het effect van realisatie spitsstroken goed te zien. Verder zijn de intensiteiten in de huidige situatie weergegeven. Het gaat hier om intensiteitsgegevens van 2017 (INWEVA). De intensiteiten zijn op doorsnede en afgerond op duizendtallen.

4.1.1 Verkeersintensiteit

De intensiteiten van 2017 van het hoofdwegennet zijn afkomstig van het monitoringssysteem van verkeersintensiteiten van Rijkswaterstaat uit (INWEVA) gemeten verkeersintensiteiten, deze zijn weergegeven in tabel 4-1. De locaties van de meetpunten zijn weergegeven in figuur 4-7.

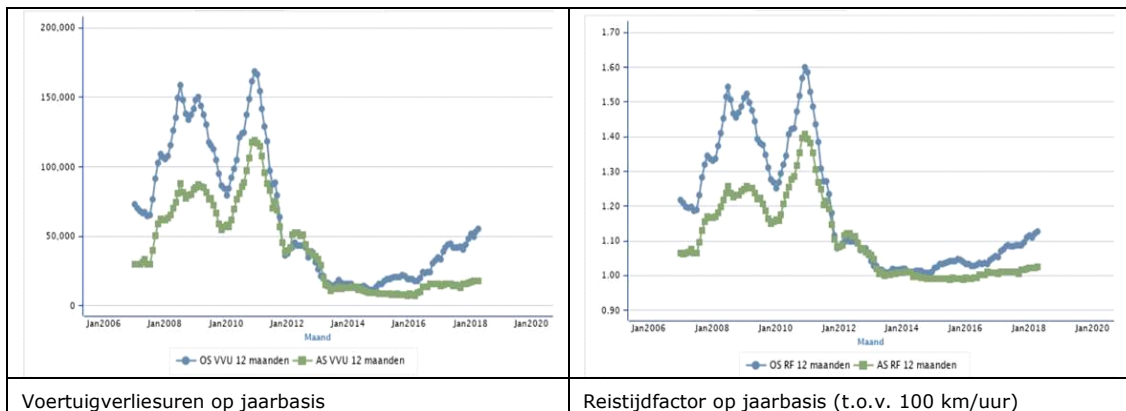
nr.	Locatie	Aantal personen-voertuigen	Aantal vracht-voertuigen	Totaal aantal voertuigen
1	A2: Kp. Het Vonderen - Echt	85.000	18.000	103.000
2	A2: Echt - Roosteren	90.000	16.000	106.000
3	A2: Roosteren - Born	95.000	15.000	110.000
4	A2: Born - Urmond	89.000	16.000	105.000
5	A2: Urmond - Kp. Kerensheide	100.000	17.000	117.000
6	A76: Kp. Kerensheide - Stein	39.000	11.000	50.000
7	A2: Elsloo - Ulestraten	62.000	11.000	73.000
8	A76: Kp. Kerensheide - Geleen	75.000	12.000	87.000
9	A76: Nuth - Voerendaal	71.000	11.000	82.000
10	A2: Meerssen - Kp. Kruisdonk	53.000	10.000	63.000
11	A79: Hulsberg - Valkenburg	35.000	3.000	38.000
12	A73: Linne - Kp. Het Vonderen	48.000	12.000	60.000
13	A2: Maasbracht - St. Joost	56.000	9.000	65.000
14	A2: Nederweert - Kelpen-Oler	57.000	13.000	70.000

Tabel 4-1 Intensiteiten in huidige situatie (2017)

De intensiteiten op de A2 tussen Het Vonderen en Kerensheide in de huidige situatie zijn circa 110.000 mvt per dag. Het aandeel vrachtverkeer ligt op circa 15%.

4.1.2 Voertuigverliesuren en reistijdfactor

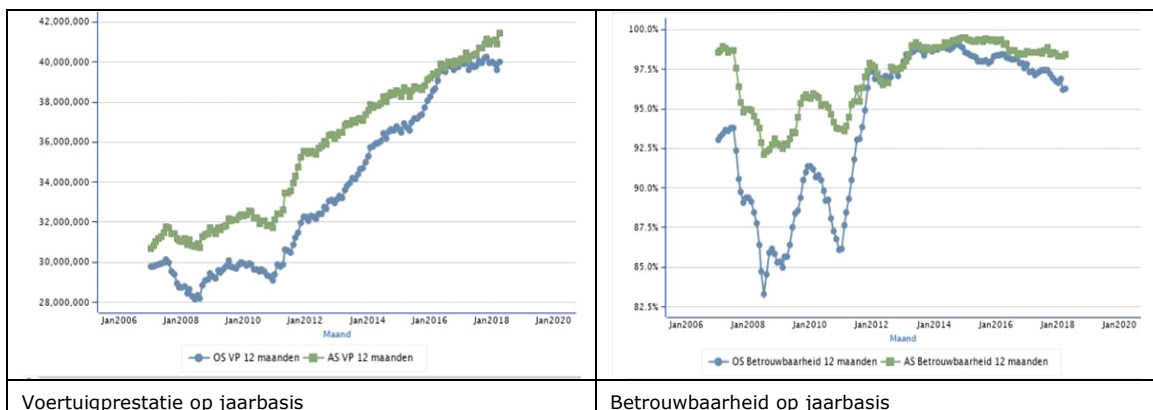
De voertuigverliesuren, de verkeersprestatie en de betrouwbaarheid van de A2 zijn uit het Netwerkmanagement Informatie Systeem (NIS) aangeleverd van de afgelopen jaren. Deze gegevens zijn in tabel 4-2 en tabel 4-3 weergegeven.



Tabel 4-2 Huidige situatie (A2: Het Vonderen richting Kerensheide)

Het effect van de spitsstrook is duidelijk te zien. De voertuigverliesuren laten een sterke daling zien na 2011 (bovenstaande figuren). De reistijdfactor zat voor openstelling van de spits spitsstrook, voornamelijk in de ochtendspits, tegen de maximale norm van 1,5 aan. De eerste jaren na de openstelling zijn zowel de voertuigverliesuren (VVU's) als de reistijdfactor stabiel geweest. Na 2016 is er met name in de ochtendspits een toename te zien. In 2017 liggen de voertuigverliesuren net boven de 50.000. De maximale reistijdfactor ligt in 2017 met ongeveer 1.15 onder de norm van 1.5.

De voertuigprestatie (figuur links onder) neemt na de openstelling van de spitsstrook toe. Vanaf 2016 is hierin in de ochtendspits een afvlakking waar te nemen. De betrouwbaarheid (figuur rechts onder) laat een soortgelijk beeld zien. Na beschikbaar komen van de spitsstroken is de betrouwbaarheid toegenomen, maar na 2016 is er een dalende trend ingezet.



Tabel 4-3 Huidige situatie (A2: Kerensheide richting Het Vonderen)

4.1.3

Betrouwbaarheid van de reistijd en robuustheid netwerk

De A2 tussen Het Vonderen – Kerensheide is een belangrijke verkeersader in Limburg. Er zijn geen volwaardige alternatieve verbindingen van het hoofdwegenet in de omgeving (in zowel binnen als buitenland). Ten oosten van de A2 loopt de N276 parallel, echter deze weg heeft ten opzichte van de A2 een beperkte capaciteit door het grote aantal kruispunten (met verkeerslichten). Daarnaast loopt de N276 ook door Echt en Peij wat vanuit leefbaarheids oogpunt minder wenselijk is.

Om ook in het geval van een ongeval of calamiteit het verkeer nog steeds op een

acceptabele manier af te wikkelen, is het noodzakelijk een robuust netwerk te hebben. Een spitsstrook rechts zorgt dan wel voor extra capaciteit tijdens de spits maar is geen robuuste oplossing.

In het geval van een pechgeval op de rijstrook (buiten de vluchthavens) wordt de spitsstrook afgesloten omdat er geen vluchtstrook beschikbaar is. Verkeer moet dan weer over twee vaste rijstroken afgewikkeld worden. Dit zorgt direct voor grote terugslag in de spitsituaties (zie de reistijdfactoren in tabel 4-2 voordat de spitsstrook open was). De betrouwbaarheid in tabel 4-3 (rechter figuur) geeft aan de laatste jaren (na 2016) de betrouwbaarheid met name in de ochtendspits afneemt.

In het geval van mist (of slecht weer) kan de spitsstrook niet worden geschouwd en zal niet open worden gesteld. Dit zijn versturende factoren waardoor de capaciteit in de spits niet gegarandeerd is en die het netwerk minder robuust maken en negatieve invloed hebben op een betrouwbare reistijd.

4.1.4 *Verkeersafwikkeling kruispunten*

De kruispunten onder aan de aansluitingen kunnen in de huidige situatie het verkeer voldoende afwikkelen. De rotondes en de verkeerlichten hebben voldoende (rest)capaciteit om ook pieken in het verkeersaanbod op te vangen. De kruispunten leiden in normale situaties niet tot congestie of terugslag op het HWN of het OWN.

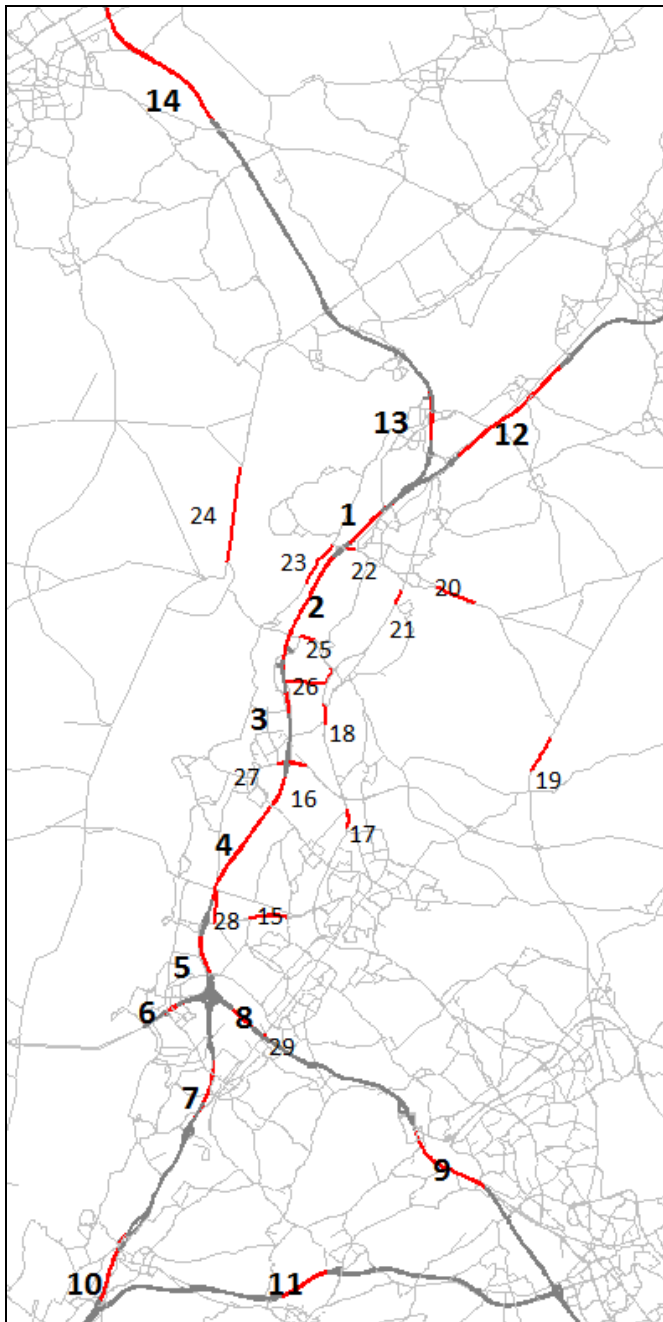
4.2 **Verkeersgegevens referentiesituatie 2030**

In deze paragraaf wordt de referentiesituatie (2030) beschreven en een vergelijking (waar nodig) een vergelijking uitgevoerd met het basisjaar 2014 van het NRM. Deze vergelijking kan alleen zuiver worden uitgevoerd als dezelfde bron wordt gehanteerd, namelijk het NRM. Om die reden wordt congestie gerelateerd aan het basisjaar 2014 en niet de huidige situatie.

4.2.1 *Verkeersintensiteit en ontwikkeling verkeersprestatie*

In figuur 4-7 zijn een 29-tal meetpunten weergegeven waarvan de intensiteit in tabel 4-4 is weergegeven. De intensiteiten zijn op doorsnede en afgerond op duizendtallen.

De A2 tussen Het Vonderen en Kerensheide wikkelt in 2030 per etmaal tussen de 112.000 en 126.000 motorvoertuigen af. Het wegvak net ten noorden van knooppunt Kerensheide heeft de hoogste intensiteit. Het aandeel vrachtverkeer ligt op circa 16%. Ten noorden en zuiden van de A2 Het Vonderen – Kerensheide ligt de intensiteit op het hoofwegennet significant lager. Belangrijke regionale verbindingen zijn de N276 (parallel aan de A2), de N294 en N297 (oost-west) welke aansluiten op de A2. De intensiteit op de Baakhoverweg (telpunt 26) is vanwege de afronding nul, in het NRM maken er ruim 100 mvt per etmaal gebruik van.



Figuur 4-7 Meetpunten

nr.	Locatie	Aantal personen-voertuigen	Aantal vracht-voertuigen	Totaal aantal voertuigen
1	A2: Kp. Het Vonderen - Echt	94.000	19.000	113.000
2	A2: Echt - Roosteren	96.000	18.000	114.000
3	A2: Roosteren - Born	100.000	18.000	118.000
4	A2: Born - Urmond	94.000	18.000	112.000
5	A2: Urmond - Kp. Kerensheide	108.000	18.000	126.000
6	A76: Kp. Kerensheide - Stein	42.000	13.000	55.000
7	A2: Elsloo - Ulestraten	68.000	11.000	79.000
8	A76: Kp. Kerensheide - Geleen	82.000	13.000	95.000
9	A76: Nuth - Voerendaal	62.000	11.000	73.000
10	A2: Meerssen - Kp. Kruisdonk	55.000	11.000	66.000
11	A79: Hulsberg - Valkenburg	35.000	3.000	38.000
12	A73: Linne - Kp. Het Vonderen	49.000	11.000	60.000
13	A2: Maasbracht - St. Joost	62.000	10.000	72.000
14	A2: Nederweert - Kelpen-Oler	62.000	13.000	75.000
15	N294	25.000	2.000	27.000
16	N297	36.000	5.000	41.000
17	N276: Limbricht	23.000	3.000	26.000
18	N276: Susteren	9.000	1.000	10.000
19	N274	6.000	1.000	7.000
20	N572	6.000	1.000	7.000
21	N276: Echt	6.000	1.000	7.000
22	Aasterbergerweg (ten oosten van A2)	10.000	1.000	11.000
23	Aasterbergerweg (ten westen van A2)	3.000	0	3.000
24	N78	6.000	1.000	7.000
25	N296	8.000	1.000	9.000
26	Baakhoverweg	0	0	0
27	Aldenhofweg	11.000	1.000	12.000
28	Oude Postbaan	7.000	0	7.000
29	Rijksweg-Zuid (Geleen)	28.000	2.000	30.000

Tabel 4-4 Intensiteiten in referentiesituatie 2030 (NRM)

In tabel 4-5 is de ontwikkeling van de verkeersprestatie weergegeven tussen de referentiesituatie 2014 en 2030. De getallen zijn ten opzichte van elkaar geïndexeerd.

	2014	2030
Index voertuigkilometers studiegebied (totaal)	100	116
Index voertuigkilometers hoofdwegennet	100	119
Index voertuigkilometers onderliggend wegennet	100	106

Tabel 4-5 Ontwikkeling verkeersprestatie in referentiesituatie 2030 (NRM)

Tussen 2014 en 2030 neemt de verkeersprestatie op het hoofdwegennet in het studiegebied toe met 19%. De toename op het onderliggend wegennet neemt met 6% toe. Gemiddeld gezien wordt er tussen 2010 en 2030 circa 16% meer voertuigkilometers aangelegd in het studiegebied.

4.2.2 *Reistijdfactor*

In tabel 4-6 zijn van de twee reistijdtrajecten tussen de knooppunten Het Vonderen en Kerensheide (heen en terug) de reistijdfactoren weergegeven van de referentiesituatie. In de avondspits is de reistijdfactor in de richting van Kerensheide naar het Vonderen 1,1. In de overige spitsen en richtingen zijn de reistijdfactoren 1,0. Ze voldoen daarmee allemaal aan de gestelde norm van 1,5. Ook op de overige trajecten in de regio zijn er geen overschrijdingen van de norm.

	Lengte (km)	Streefwaarde	Reistijdfactor ochtendspits	Reistijdfactor avondspits
A2: knpt Het Vonderen (A73) - knpt Kerensheide (A76)	19,9	1,5	1,0	1,0
A2: knpt Kerensheide (A76) - knpt Het Vonderen (A73)	21,2	1,5	1,0	1,1

Tabel 4-6 Reistijdfactoren referentiesituatie 2030 (NRM)

4.2.3 *Rijsnelheid in de spits*

In navolgende figuren zijn de rijsnelheden in de spits weergegeven van respectievelijk de ochtend- en avondspits op de A2 tussen Het Vonderen en Kerensheide.

In de ochtendspits is de snelheid op de A2 in zuidelijke en noordelijke richting boven de 75 km/uur. Alleen op de toe- en afritten ligt de snelheid tussen de 50-75 km/uur. Op de verbindingsboog van de A73 naar de A2 ligt de snelheid zelfs tussen de 25-50 km/uur. Voor het traject A2 knpt Het Vonderen (A73) - knpt Kerensheide (A76) geldt in beide richtingen dat men net iets minder dan de maximumsnelheid kan rijden (bij geopend spitsstroken is die 100 km/uur): 96 km/uur. Voor het traject A2: knpt Kerensheide (A76) - knpt Het Vonderen (A73) is dit ongeveer 98 km/uur.

In de avondspits is grotendeels hetzelfde beeld als in de ochtendspits te zien. Op de verbindingsboog van de A73 naar de A2 valt de snelheid in de avondspits terug tot onder de 25 km/uur. Verder ligt overal ligt de snelheid boven de 75 km/uur, behalve op de toe- en afritten ligt de snelheid onder 75 km/uur. De gecongesteerde snelheden voor het traject A2: knpt Het Vonderen (A73) - knpt Kerensheide (A76) is 96 km/uur en voor het traject A2: knpt Kerensheide (A76) - knpt Het Vonderen (A73) is dit ongeveer 95 km/uur.



Figuur 4-8 Rijsnelheid referentiesituatie 2030 ochtendspits (NRM) (Traject is opgeknipt is 4 delen: van links naar rechts, van boven naar beneden)



Figuur 4-9 Rijsnelheid referentiesituatie 2030 avondspits (NRM) (Traject is opgeknipt is 4 delen: van links naar rechts, van boven naar beneden)

4.2.4 *Benutting wegennet in de spits*

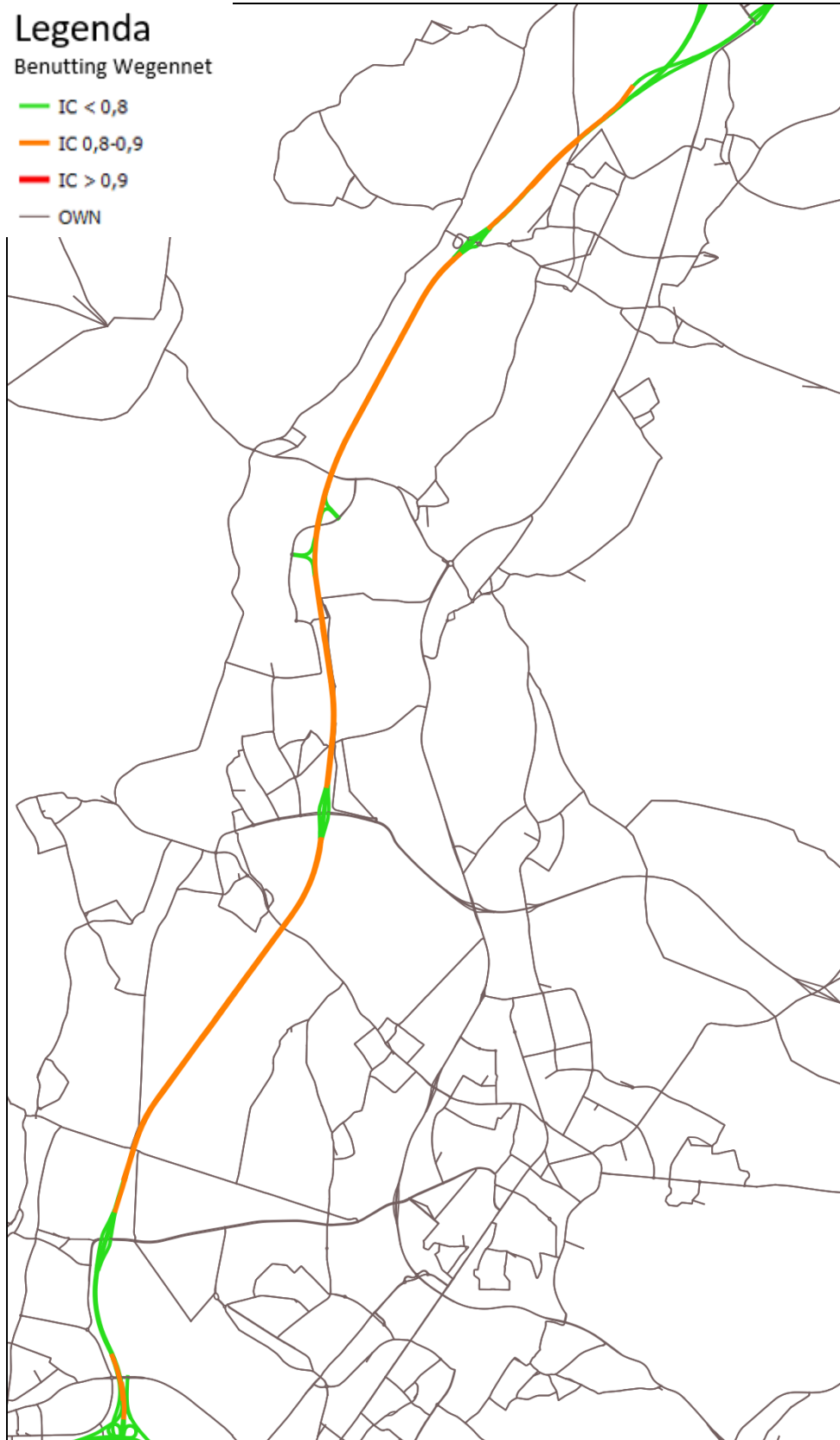
De benutting van het wegennet (wordt uitgedrukt met de verhouding tussen verkeersdrukke en de wegcapaciteit, de I/C-waarde) brengt de benutting van de capaciteit op een wegvak in beeld. Hiervoor wordt in de figuren de volgende klassenindeling gebruikt:

- $IC \leq 0,8$: voldoende restcapaciteit op het wegvak.
- $IC > 0,8$ & $IC \leq 0,9$: beperkte restcapaciteit op het wegvak.
- $IC > 0,9$: weinig / geen restcapaciteit op het wegvak (kans op congestie en wachttijd door stilstand).

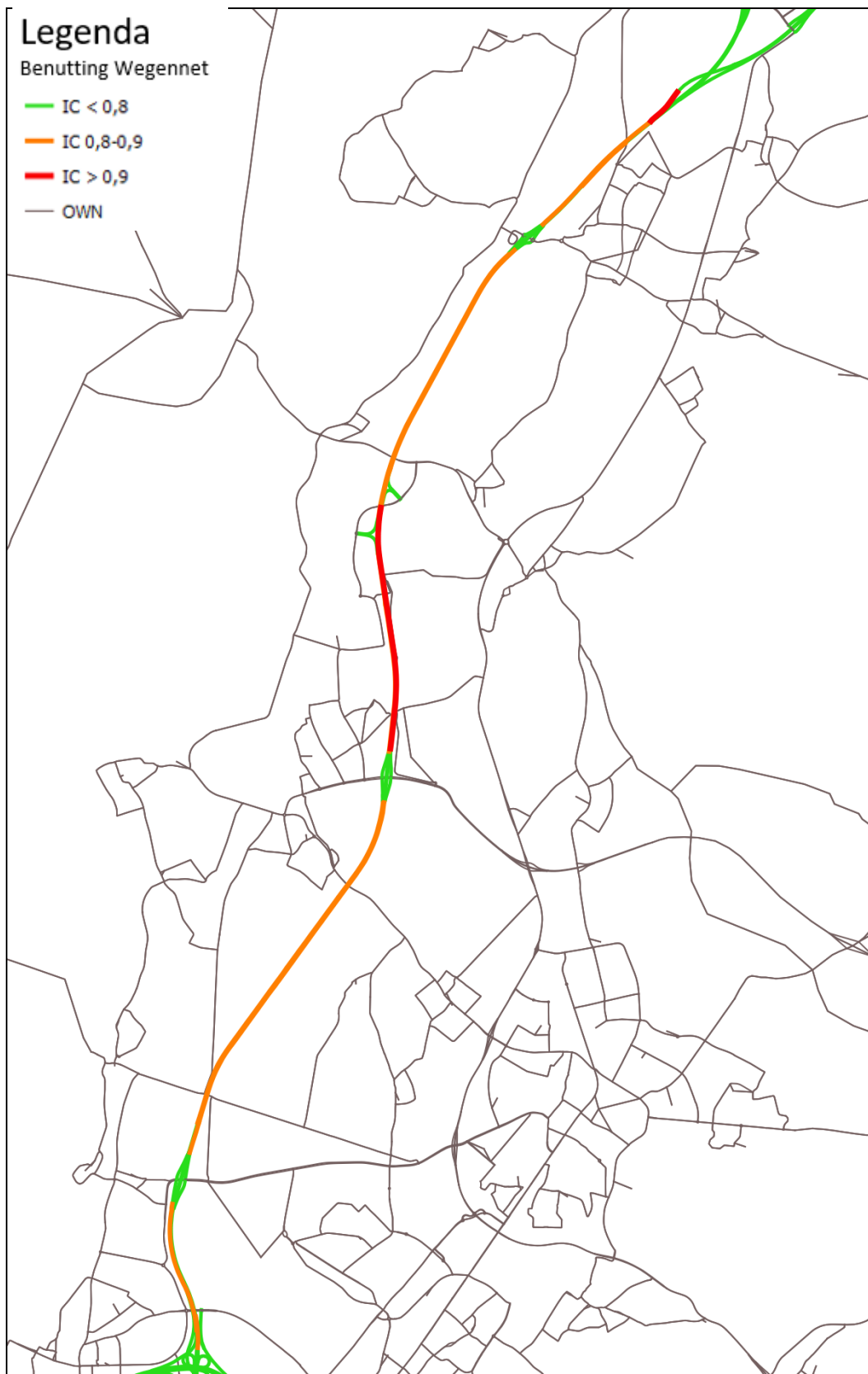
De I/C-waarde is de verhouding van de Intensiteit (in PAE) en de Capaciteit van de weg. Voor de capaciteit wordt gebruik gemaakt van de capaciteit die bij de toedeling van het NRM gebruikt wordt, die afhankelijk is van de hoeveelheid in- en uitvoegend en of wevend verkeer. De I/C-waarde kan nooit een hogere waarde hebben dan 1; zelfs als sprake is van meer verkeer dan de capaciteit toelaat is de I/C-waarde voor het verkeer dat het knelpunt passeert kleiner dan of gelijk aan 1 en komt het teveel aan verkeer in een wachtrij terecht. Daarnaast kan de I/C-waarde in de buurt van 1 zijn terwijl het model nog steeds een hoge afwikkelingssnelheid laat zien. Er is dan sprake van een zeer goede benutting van de weg.

In figuur 4-10 en figuur 4-11 zijn de I/C-waarden in de spits weergegeven van respectievelijk de ochtend- en avondspits op de A2 tussen knp. Het Vonderen en knp. Kerensheide.

In de ochtendspits ligt de I/C-waarde in zowel noordelijke als zuidelijk richting tussen aansluiting Urmond (48) en knp. Het Vonderen tussen de 0,8 en 0,9. Alleen tussen de toe- en afritten zakt de I/C-waarde onder de 0,8. De gemiddelde snelheid blijft voor beide richtingen in de ochtendspits wel boven de 75 km/uur liggen.



Figuur 4-10 Benutting wegennet referentiesituatie 2030 (NRM) in ochtendspits



Figuur 4-11 Benutting wegennet referentiesituatie 2030 (NRM) in avondspits

In de avondspits heeft vrijwel de volledige A2 tussen knp. Het Vonderen en knp. Kerensheide in beide richtingen een I/C-waarde tussen de 0,8 en 0,9 of hoger. Op de verbindingsboog van de A73 naar de A2 stijgt de I/C-waarde tot boven de 0,9 (zuidelijke richting). In de noordelijke richting stijgt de I/C-waarde boven 0,9 tussen aansluitingen Born (47) en Roosteren (46). Op de wegvakken tussen de af- en toerit zakt de I/C-waarde steeds onder de 0,8.

Desondanks wordt niet de grens van de I/C-waarde overschreden dat er op het traject structurele filevorming optreedt, de gemiddelde snelheid blijft boven de 75 km/uur liggen (zie figuur 4-9).

4.2.5 *Ontwikkeling congestie*

In tabel 4-7 is de ontwikkeling van congestie (voertuigverliesuren) weergegeven tussen 2030 referentiesituatie en 2014. De getallen zijn ten opzichte van elkaar geïndexeerd.

In 2014 waren er geen voertuigverliesuren (VVU100) op het traject A2 Vonderen-Kerensheide (VVU100 = 0). In de referentiesituatie 2030 zijn er wel voertuigverliesuren op dit traject (VVU100 = 193). Een indexatie ten opzichte van een VVU100 van 0 is niet mogelijk. Daarom is in onderstaande tabel de indexatie voor het traject A2 V-K niet opgenomen. Op het hoofdwegennet in de rest van Limburg neemt het aantal verliesuren toe (index 121). Over het gehele studiegebied genomen neemt door de veronderstelde autonome groei in de periode van 2014 tot 2030 toe met 32%.

	2014	2030
Index voertuigverliesuren HWN studiegebied (totaal)	100	132
<i>Index voertuigverliesuren HWN A2 V-K</i>	-	-
<i>Index voertuigverliesuren HWN rest Limburg</i>	100	121

Tabel 4-7 Ontwikkeling congestie studiegebied (VVU100) referentiesituatie 2030 (NRM)

4.2.6 *Betrouwbaarheid van de reistijd en robuustheid netwerk*

In de referentiesituatie 2030 is de robuustheid gelijk aan de huidige situatie zoals beschreven in paragraaf 4.1.3. Verschil is dat in 2030 de intensiteit toeneemt waardoor de kans op een incident/pechgeval groter is en de kans dat de spitsstrook daardoor gesloten wordt dus ook groter. De kans dat de extra capaciteit van een spitsstrook beschikbaar is, neemt daardoor af. De kans op verstoringen in de spitsen neemt daardoor toe, waardoor de reistijd minder betrouwbaar wordt. Daarnaast is het effect groter; een hoger verkeersaanbod zal sneller zorgen voor een grotere fileterugslag en langere reistijden.

4.2.7 Verkeersafwikkeling kruispunten

Vanwege de autonome ontwikkelingen in mobiliteit en bedrijvigheid in de (nabije) omgeving krijgen de kruispunten onder aan de aansluitingen meer verkeer te verwerken. De huidige lay-out van de rotondes en verkeerslichten heeft voldoende restcapaciteit om de verkeersgroei op te vangen. De verkeersafwikkeling in 2030 is voldoende en de toename van verkeer leidt niet tot congestie of terugslag op het HWN en het OWN.

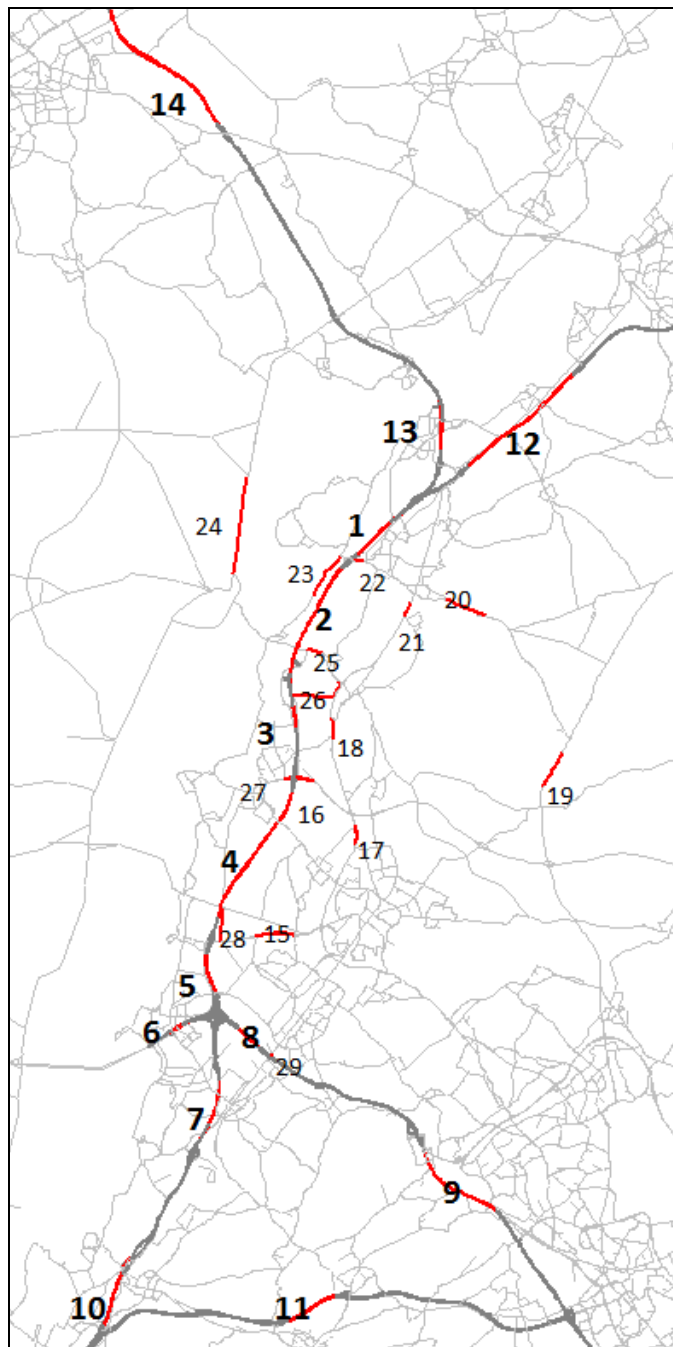
4.3 Verkeersgegevens in situatie 2030 met structurele verbreding A2

4.3.1 Verkeersintensiteit en ontwikkeling verkeersprestatie

In figuur 4-12 zijn een 29-tal meetpunten weergegeven waarvan de intensiteit in tabel 4-8 is weergegeven. De intensiteiten zijn op doorsnede en afgerond op duizendtallen. De verschillen tussen de referentiesituatie en de structurele verbreding op de A2 ontstaan door gewijzigde routekeuzes, veroorzaakt door een betere doorstroming op de A2.

nr.	Locatie	Aantal personen-voertuigen	Aantal vracht-voertuigen	Totaal aantal voertuigen	Verskil met referentie-situatie
1	A2: Kp. Het Vonderen - Echt	96.000	19.000	115.000	+1,6%
2	A2: Echt - Roosteren	98.000	18.000	116.000	+1,5%
3	A2: Roosteren - Born	102.000	18.000	120.000	+1,8%
4	A2: Born - Urmond	95.000	18.000	113.000	+1,3%
5	A2: Urmond - Kp. Kerensheide	109.000	18.000	127.000	+0,7%
6	A76: Kp. Kerensheide - Stein	42.000	13.000	55.000	+0,2%
7	A2: Elsloo - Ulestraten	69.000	11.000	80.000	+0,1%
8	A76: Kp. Kerensheide - Geleen	82.000	13.000	95.000	+0,4%
9	A76: Nuth - Voerendaal	63.000	11.000	74.000	+0,3%
10	A2: Meerssen - Kp. Kruisdonk	55.000	11.000	66.000	+0,1%
11	A79: Hulsberg - Valkenburg	35.000	3.000	38.000	+0,1%
12	A73: Linne - Kp. Het Vonderen	50.000	11.000	61.000	+1,3%
13	A2: Maasbracht - St. Joost	62.000	10.000	72.000	+0,5%
14	A2: Nederweert - Kelpen-Oler	62.000	13.000	75.000	+0,2%
15	N294	25.000	2.000	27.000	+2,1%
16	N297	37.000	5.000	42.000	+1,3%
17	N276: Limbricht	23.000	3.000	26.000	-0,4%
18	N276: Susteren	9.000	1.000	10.000	+0,9%
19	N274	5.000	1.000	6.000	-6,2%
20	N572	6.000	1.000	7.000	-2,1%
21	N276: Echt	6.000	1.000	7.000	-3,1%
22	Aasterbergerweg (ten oosten van A2)	11.000	1.000	12.000	+2,7%
23	Aasterbergerweg (ten westen van A2)	3.000	0	3.000	+2,8%
24	N78	6.000	1.000	7.000	-1,1%
25	N296	8.000	1.000	9.000	-1,9%
26	Baakhoverweg	0	0	0	
27	Aldenhofweg	12.000	1.000	13.000	+1,4%
28	Oude Postbaan	6.000	0	6.000	-1,9%
29	Rijksweg-Zuid (Geleen)	28.000	2.000	30.000	+0,1%

Tabel 4-8 Intensiteiten in situatie 2030 met structurele verbreding (NRM)



Figuur 4-12 Meetpunten

Als gevolg van het project neemt de intensiteit op de A2 tussen knp. Het Vonderen en knp. Kerensheide met circa 1,5% toe. Dit is voornamelijk autoverkeer, het aantal vrachtwagens blijft nagenoeg gelijk waardoor het aandeel vrachtverkeer met circa 1 procentpunt afneemt.

Op de parallel lopende wegen (N274 en N276) neemt de intensiteit af. Op de N274 (telpunt 19) neemt deze met ruim 6% fors af. Op drie meetpunten op de N276 neemt de intensiteit ongeveer 1% af. Ter hoogte van Echt neemt de intensiteit op de N276 (telpunt 21) zelfs 3% af. Dit verkeer wordt nu via de A2 afgewikkeld. Op

de oost-west verbindingen neemt de intensiteit licht toe omdat het verkeer van de A2 naar de kernen rijdt in plaats van via de N274 en N276.

De intensiteit op de Baakhoverweg (telpunt 26) is met de structurele verbreding nul omdat deze verbinding als onderdeel van het project is afgesloten.

In tabel 4-9 is de ontwikkeling van de verkeersprestatie weergegeven tussen 2030 met structurele verbreding en 2014. De getallen zijn ten opzichte van elkaar geïndexeerd. Daarnaast is het verschil tussen de referentiesituatie en de structurele verbreding weergegeven.

	2014	2030 met structurele verbreding	Vershil met referentiesituatie
Index voertuigkilometers studiegebied (totaal)	100	116	+0,3%
Index voertuigkilometers hoofdwegennet	100	119	+0,4%
Index voertuigkilometers onderliggend wegennet	100	105	-0,3%

Tabel 4-9 Ontwikkeling verkeersprestatie met structurele verbreding 2030 (NRM)

De verkeersprestatie laat een zelfde beeld zien zoals reeds al was geconcludeerd bij de intensiteiten. Op het hoofdwegennet is er een toename te constateren van de hoeveelheid afgelegde kilometers (t.o.v. referentiesituatie), dit gaat ten koste van het OWN wat een positief resultaat is. Per saldo wordt er een 0,3% meer voertuigkilometers afgelegd, dit omdat verkeer langer op het hoofdwegennet blijft wat naar verwachting een iets langere route is, maar welke wel beter doorstroomt.

4.3.2

Reistijdfactor

In tabel 4-10 zijn van twee trajecten (heen en terug) de reistijdfactoren weergegeven van 2030 met en zonder structurele verbreding. Op de A2 tussen Het Vonderen en Kerensheide voldoet in beide spitsen en in beide richting de reistijdfactor aan de gestelde norm van 1,5.

Voor beide spitsen en richtingen is de reistijdfactor met structurele verbreding lager. Maar omdat de reistijdfactor niet lager dan 1,0 kan zijn, komt dit in onderstaande tabel niet naar voren. Dit betekent dat door de verbreding de reistijd iets verbetert.

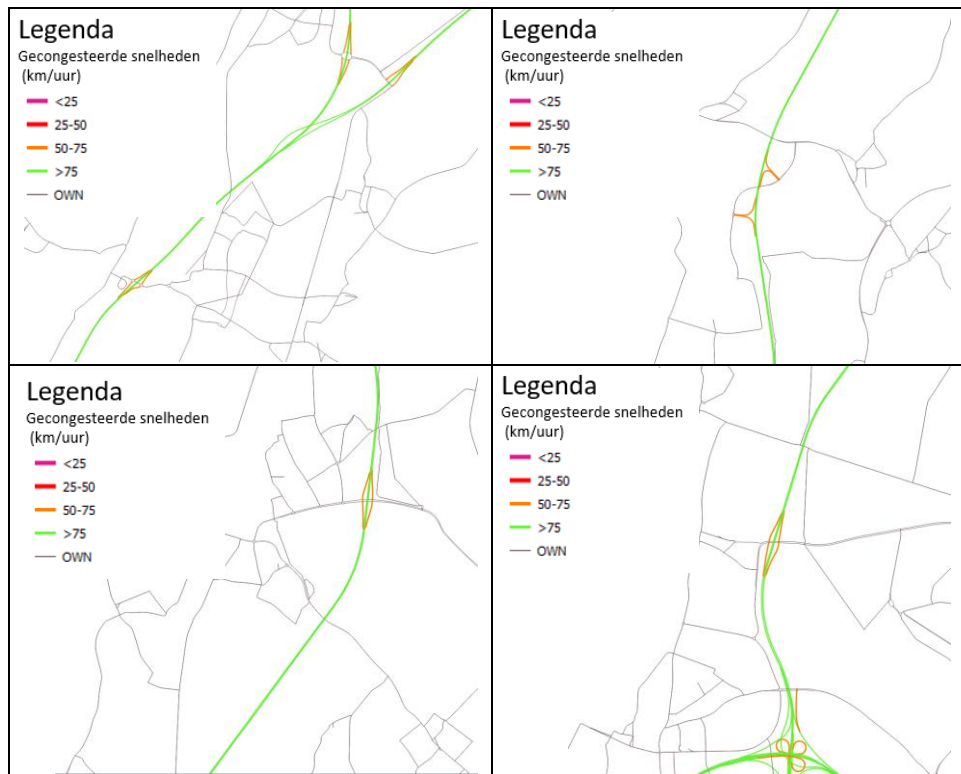
	Lengte (km)	Streef waarde	Reistijdfactor ochtendspits		Reistijdfactor avondspits	
			zonder project	met project	zonder project	met project
A2: knpt Het Vonderen (A73) - knpt Kerensheide (A76)	19,9	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0
A2: knpt Kerensheide (A76) - knpt Het Vonderen (A73)	21,2	1,5	1,0	1,0	1,1	1,0

Tabel 4-10 Reistijdfactoren met structurele verbreding 2030

4.3.3

Rijsnelheid in de spits

In navolgende figuren zijn de rijnsnelheden in de spits weergegeven van respectievelijk de ochtend- en avondspits op de A2 tussen knp. Het Vonderen en knp. Kerensheide.



Figuur 4-13 Rijsnelheid met structurele verbreding 2030 ochtendspits (NRM) (Traject is opgeknipt is 4 delen: van links naar rechts, van boven naar beneden)



Figuur 4-14 Rijsnelheid met structurele verbreding 2030 avondspits (NRM) (Traject is opgeknipt is 4 delen: van links naar rechts, van boven naar beneden)

In de ochtendspits geldt voor het gehele traject (in beide richtingen) dat de gemiddelde snelheid overal hoger dan 75 km/uur is. Alleen op de toe- en afritten ligt de snelheid onder de 75 km/uur. Ten opzichte van de referentiesituatie verbetert de snelheid op de verbindingsboog van de A73 naar de A2. In de referentiesituatie lag deze tussen de 25-50 km/uur. De gecongesteerde snelheid voor het traject A2 knpt Het Vonderen (A73) - knpt Kerensheide (A76) is 107 km/uur. Voor het traject A2: knpt Kerensheide (A76) - knpt Het Vonderen (A73) is dit 108 km/uur. Dit is in beide richtingen ruim 10 km/uur hoger dan in de referentiesituatie.

In de avondspits (projectsituatie) zijn de snelheden vergelijkbaar met de ochtendspits (projectsituatie). Voor het gehele traject (in beide richtingen) geldt dat de gemiddelde snelheid overal hoger dan 75 km/uur is. Alleen op de toe- en afritten ligt de snelheid onder de 75 km/uur. Ten opzichte van de referentiesituatie verbetert de snelheid op de verbindingsboog van de A73 naar de A2. In de referentiesituatie lag deze tussen onder de 25 km/uur.

In de avondspits is de gecongesteerde snelheid voor het traject A2 knpt Het Vonderen (A73) - knpt Kerensheide (A76) ongeveer 110 km/uur. Voor het traject A2: knpt Kerensheide (A76) - knpt Het Vonderen (A73) is dit circa 105 km/uur. Ook voor de avondspits geldt dat dit in beide richtingen ruim 10 km/uur hoger is dan in de referentiesituatie.

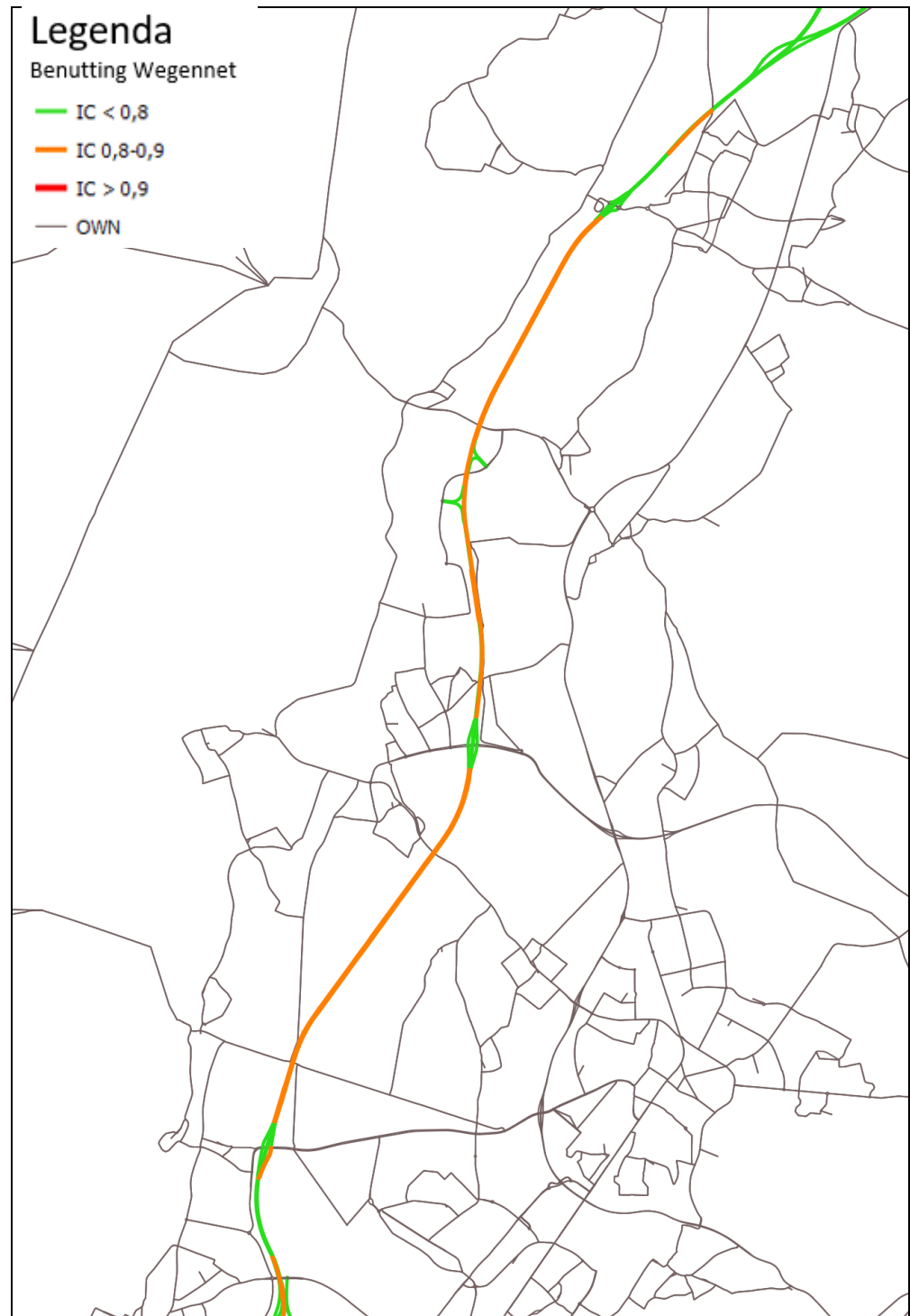
4.3.4 *Benutting wegennet in de spits*

In figuur 4-15 en figuur 4-16 zijn de I/C-waarden in de spits weergegeven van respectievelijk de ochtend- en avondspits op de A2 tussen knp. Het Vonderen knp. en Kerensheide.

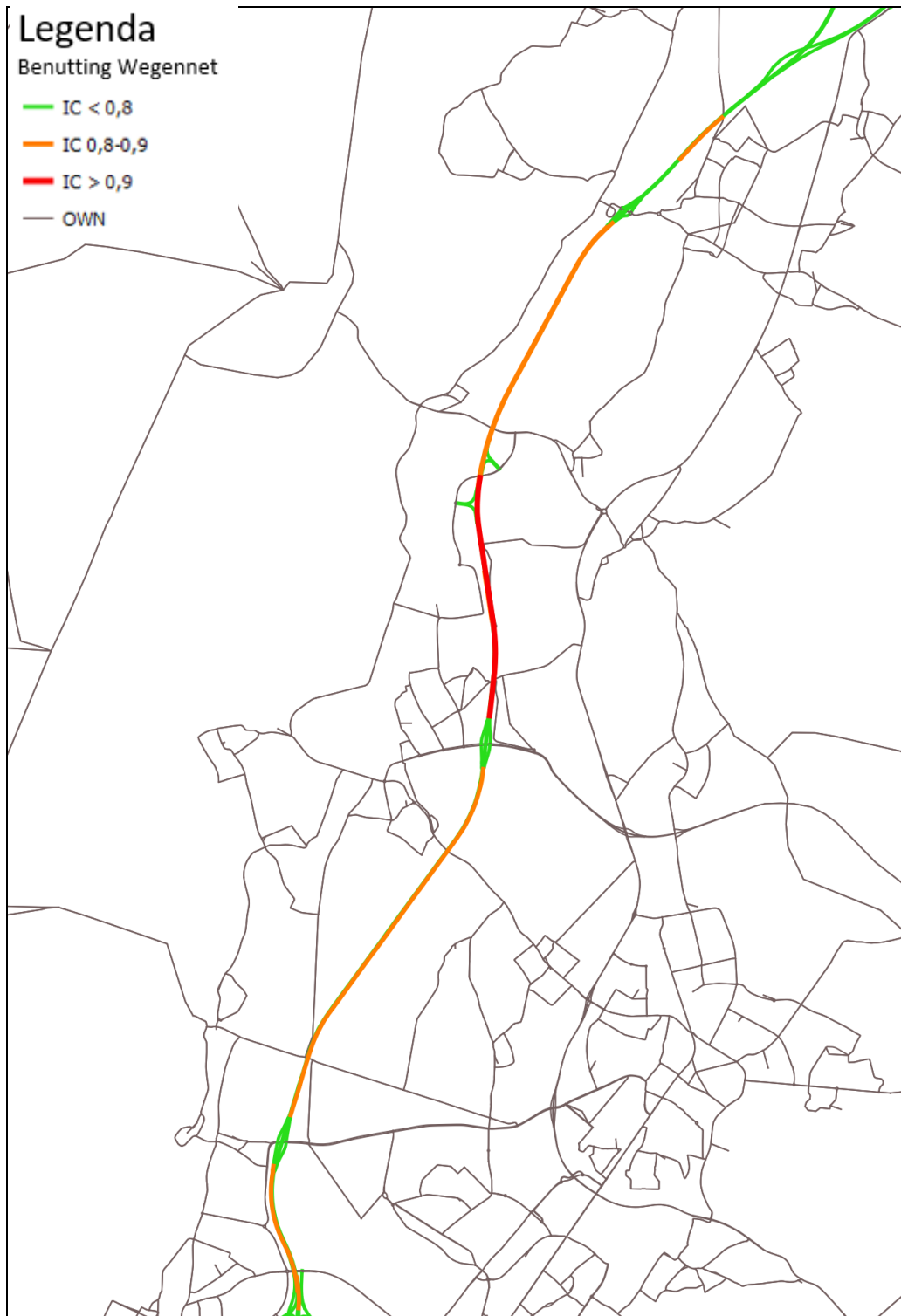
De I/C-verhoudingen in de ochtendspits liggen in de projectsituatie tussen aansluiting Urmond (48) en Echt (45) tussen de 0,8-0,9. Tussen de aansluitingen ligt de I/C-waarde onder de 0,8. In de referentiesituatie ligt de I/C-waarde ook tussen knp. Het Vonderen en aansluiting Echt (45) (in zuidelijke richting) tussen de 0,8-0,9. Dit is in de projectsituatie afgenomen tot onder de 0,8.

In de avondspits is een vergelijkbaar patroon te zien. In zowel de projectsituatie en referentiesituatie is tussen aansluiting Echt (45) en knp. Kerensheide hetzelfde beeld te zien. Tussen aansluiting Born (47) en Roosteren (46) ligt de I/C-waarde boven de 0,9. Op de rest van dat deel ligt de I/C-waarde tussen 0,8-0,9. Op het deel knp. Het Vonderen en aansluiting Echt (45) neemt de I/C-waarde in zuidelijke richting af in de projectsituatie. In de referentiesituatie ligt de I/C-waarde hier onder de 0,8. In de referentiesituatie is dit tussen 0,8-0,9 en op de verbindingsboog naar de A2 groter dan 0,9. De afname is op dit deel groot (bijna 26%). Dit kan verklaard worden doordat op dit stuk in de plansituatie de capaciteit flink verhoogd wordt door de capaciteitsuitbreiding naar 4 rijstroken.

Hoewel de figuren een vergelijkbaar beeld laten zien, neemt de I/C-waarde in de projectsituatie wel af. Met name in zuidelijke richting neemt de gemiddelde I/C-waarde met ongeveer 11% in de ochtendspits en 10% in de avondspits. In de noordelijke richting is de afname in respectievelijk ochtend- en avondspits 2% en 1%.



Figuur 4-15 Benutting wegennet met structurele verbreding 2030 ochtendspits (NRM)



Figuur 4-16 Benutting wegennet structurele verbreding 2030 avondspits (NRM)

4.3.5 *Ontwikkeling congestie*

In tabel 4-11 is de ontwikkeling van congestie (voertuigverliesuren) weergegeven tussen 2030 met structurele verbreding en 2014. De getallen zijn ten opzichte van elkaar geïndexeerd. Daarnaast is het verschil met de referentiesituatie 2030 weergegeven. Omdat op het traject A2 Vonderen – Kerensheide in 2014 geen voertuigverliesuren zijn (VV100 = 0) is een indexatie niet mogelijk.

	2014	2030 met structurele verbreding	Vershil met referentiesituatie 2030
Index voertuigverliesuren HWN studiegebied (totaal)	100	128	-2,9%
<i>Index voertuigverliesuren HWN A2 V-K</i>	-	-	-51,0%
<i>Index voertuigverliesuren HWN</i>	100	123	+1,5%

Tabel 4-11 Ontwikkeling congestie studiegebied (VVU100) met structurele verbreding (NRM)

Vanwege de structurele verbreding nemen op het traject tussen de Knooppunten Het Vonderen en Kerensheide de voertuigverliesuren in 2030 af met 51% ten opzichte van de referentiesituatie.

De voertuigverliesuren (de geraamde hoeveelheid verliestijd) op de aanliggende wegvakken van het HWN stijgen licht (+1,5%). De beperkte aantrekkende werking van het project leidt tot een kleine toename van verkeer op de A2 ten noorden van Het Vonderen, de A73, de A2 ten zuiden van Kerensheide en de A76. Deze kleine toename van verkeer leidt tot een kleine toename van de voertuigverliesuren. In totaal neemt het aantal voertuigverliesuren op het HWN af met 2,9%.

4.3.6 *Robuustheid netwerk*

De robuustheid van de A2 verbetert met de structurele verbreding door de aanwezigheid van een vaste derde rijstrook en vluchtstrook. Ten opzichte van de referentiesituatie zullen er minder situaties voorkomen dat de derde rijstrook niet beschikbaar is. Bij een pechgeval kan de vluchtstrook worden gebruikt wat niet meer leidt tot het afsluiten van de derde rijstrook.

Ook tijdens mist en slecht weer is de capaciteit van drie rijstroken gegarandeerd doordat er niet meer geschouwd hoeft te worden. Dit is tevens een verbetering van de betrouwbaarheid van de snelweg. Een derde rijstrook en vluchtstrook levert ook verbetering op voor het invoegend verkeer. Waar in de referentiesituatie de invoegstrook ophield en verkeer gedwongen werd naar de spitsstrook te gaan, loopt deze nu door in de vluchtstrook. In het geval van colonnevorming van vrachtverkeer kan invoegend verkeer uitwijken en leidt dit niet direct tot gevaarlijke situaties.

De A2 tussen Het Vonderen en Kerensheide is een belangrijke schakel in het netwerk. Er zijn geen routes in de directe omgeving die een goed alternatief zijn. Een verbetering van de betrouwbaarheid en de robuustheid van deze schakel levert een verbetering op van de robuustheid van het netwerk. Kleinere verstoringen leiden hierdoor minder snel tot een uitstraling in de rest van het netwerk.

De beschikbaarheid van de vaste derde rijstrook is dus groter dan bij een spitsstrook waardoor incidenten en slechtweer minder snel zullen leiden tot grote verstoringen in de reistijd. Het netwerk is robuuster en de reistijd wordt betrouwbaarder.

4.3.7 Verkeersafwikkeling kruispunten

De ombouw van spitsstrook naar vaste rijstrook leidt niet tot een grote verandering van de verkeersstromen van en naar het OWN. De verkeersdruk op de kruispunten bij de aansluitingen is hierdoor in de situatie met plan vergelijkbaar met de verkeersdruk in de situatie zonder plan. In tabel 4-12 zijn de resultaten opgenomen van de kruispuntberekeningen met de verkeersbelasting van 2030 met project. Hierin wordt voor locaties met een rotonde gekeken naar de verzadigingsgraad (VZG) en gemiddelde wachttijd (WT) per tak van de rotonde. Wanneer de maximale verzadigingsgraad onder de 0,80 en de gemiddelde wachttijd onder de 50 seconden blijft, dan is de verkeersafwikkeling goed. Voor de kruispunten met verkeerslichten geldt dat de doorstroming goed is als de verzadigingsgraad lager is dan 0,90 en de cyclustijd niet hoger is dan 120 seconden. Wanneer op kruispunten met verkeerslichten aan de norm van de verzadigingsgraad en de cyclustijd wordt voldaan, maar bepaalde coördinaties over het kruispunt (koppeling van groentijden op volgrichtingen) niet mogelijk is, scoort het kruispunt voldoende.

Aansluiting	Locatie	Criteria	Ochtend	Avond
Echt	Oost Rotonde	Max VZG	0,42	0,57
		Gem WT	5,0	6,8
	West Rotonde	Max VZG	0,24	0,31
		Gem WT	3,6	4,2
		Oordeel	Goed	Goed
Roosteren	Oost Rotonde	Max VZG	0,48	0,40
		Gem WT	4,7	4,9
	West Rotonde	Max VZG	0,40	0,25
		Gem WT	4,7	3,3
		Oordeel	Goed	Goed
Born	Oost/West VRI gekoppeld	Max VZG	0,89	0,89
		Cyclustijd	83	108
		Oordeel	Goed	Goed
Urmond	Oost/West VRI gekoppeld	Max VZG	0,89	0,88
		Cyclustijd	80	65
		Oordeel	Goed	Goed

Tabel 4-12 Resultaten kruispuntberekeningen situatie met project

Voor zowel de ochtend- als de avondspits is op elk kruispunt de verkeersafwikkeling goed. De kruispunten kunnen het verkeer in 2030 met plan goed afwikkelen. Er ontstaan geen knelpunten op het HWN en het OWN.

4.4 Conclusies verkeerskundige effecten

In paragraaf 1.2 zijn de doelstellingen genoemd van het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide. De volgende doelstellingen zijn van verkeerskundige aard:

- Verbeteren van de robuustheid van het netwerk.
- Verkeersvraag beter accommoderen.
- Minder sluipverkeer.
- De economische ontwikkeling wordt gestimuleerd.

Wanneer naar deze doelstellingen wordt gekeken kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

Verbeteren van de robuustheid van het netwerk

De derde rijstrook biedt een robuuster netwerk. Vanwege de extra rijstrook en een volwaardige vluchtstrook is de kans op het uitvallen van een van de rijstroken minder groot dan bij een spitsstrook rechts.

Bij het stilvallen van voertuigen (bv met pech) kan de vluchtstrook gebruikt worden, waardoor de rijstroken vrij blijven. Wanneer dit gebeurt in de situatie met spitsstrook, wordt de spitsstrook afgesloten, zodat er nog maar twee rijstroken beschikbaar blijven.

Ook bij slecht weer kan een volwaardige derde rijstrook gewoon openblijven, terwijl een spitsstrook in zo'n situatie dicht moet omdat deze niet geschouwd kan worden. De schakel A2 tussen knp. Het Vonderen en knp. Kerensheide in het wordt robuuster. Verstoringen in het netwerk leiden minder snel tot een uitstraling in de rest van het netwerk.

De kans op verstoringen is met een volledige derde rijstrook inclusief vluchtstrook minder groot dan bij een spitsstrook rechts. Het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide draagt bij aan de verbetering van de robuustheid van het netwerk.

Verkeersvraag beter accommoderen

De aanleg van de derde rijstrook op de A2 in plaats van een spitsstrook rechts heeft een positief effect op de doorstroming. De gemiddelde rijnsnelheid neemt in beide rijrichtingen en in beide spitsen toe.

De reistijdfactoren voldoen allemaal aan de norm. Op de trajecten van de A2 tussen Het Vonderen en Kerensheide (heen en terug) zijn de reistijdfactoren 1,0-1,1 in de referentiesituatie en 1,0 in de plansituatie.

Vanwege het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide neemt de restcapaciteit op het wegvak tussen knp. Het Vonderen en aansluiting Echt (45) het meeste toe. De I/C-waarde daalt daar sterk. Ook op de overige wegvakken daalt de I/C-waarde. Al is er hier sprake van een lichtere daling. Gemiddeld daalt de I/C waarde in de zuidelijks richting het meest met 10-11% (beide spitsen). In de noordelijke richting daalt de I/C-waarde 1-2% (beide spitsen).

Het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide biedt meer ruimte voor een toename van het verkeer.

Minder sluipverkeer

Het project zorgt voor een beperkte toename van verkeer op het hoofdwegennet, de intensiteiten op de A2 tussen knp. Het Vonderen en knp. Kerensheide nemen toe met ongeveer 1.600 motorvoertuigen per etmaal. Dit komt neer op een toename tussen de 0,7% en de 1,8% op dit traject. Hierdoor stijgt de totale verkeersprestatie met circa een 0,3%. Deze extra voertuigkilometers worden op het HWN afgelegd (+0,4%). De voertuigkilometers op het OWN nemen licht af (-0,3%).

Het project Structurele verbreding A2 Het Vonderen – Kerensheide draagt beperkt bij aan het terugdringen van het sluipverkeer over het OWN.

De economische ontwikkeling wordt gestimuleerd

Vanwege een verbeterde rijsnelheid op de A2 en een afname van de kans op verstoringen neemt de bereikbaarheid van de langs de A2 gelegen economische gebieden toe. De reguliere reistijden nemen af, maar ook de mogelijke vertragingen ten gevolge van verstoringen worden minder.

Voor de economische ontwikkeling in het algemeen, maar in het bijzonder voor bedrijven met hoge logistieke eisen (zoals de maakindustrie in Limburg) is de verlaging van de reistijden en een verbetering van de stiptheid erg belangrijk.

De structurele verbreding van de A2 Het Vonderen – Kerensheide leidt tot een beter economisch klimaat.

5 Verrijking verkeersgegevens

In dit hoofdstuk is een toelichting op de zogenoemde verrijking van de verkeerscijfers voor de berekening van de effecten op geluid, lucht en natuur evenals verkeersveiligheid voor zover van toepassing opgenomen. Het NRM genereert verkeerscijfers voor een gemiddelde werkdag met een onderscheid naar ochtendspits, avondspits en de rest van de dag voor personen- en vrachtverkeer voor een bepaald jaar.

Voor de berekening van de effecten op geluid, lucht en natuur evenals verkeersveiligheid zijn verkeerscijfers nodig voor een gemiddelde weekdag, verschillende periodes van de dag, gespecificeerd naar de drie voertuigcategorieën (lichte, middelzware en zware voertuigen) en voor specifieke zichtjaren. Deze verkeerscijfers worden afgeleid van de met het NRM gegenereerde verkeerscijfers volgens een standaard verrijkingsmethode.

In dit document is geen "bijlage met Verrijkte verkeerscijfers" toegevoegd. De verrijkte verkeersgegevens zijn als zelfstandig product aangeleverd. Dit document is opvraagbaar bij Rijkswaterstaat inclusief verrijkte verkeersgegevens en de shapes.

Bijlage A Beschrijving gehanteerde model

De voor de diverse fasen van het planproces bij Rijkswaterstaat benodigde verkeerscijfers worden gegenereerd met verkeersmodellen. De standaard werkwijze bij Rijkswaterstaat is om het Nederlands Regionaal Model (NRM) te hanteren voor het maken van verkeersprognoses.

Het Nederlands Regionaal Model (NRM)

Het NRM stelt mobiliteitsprognoses op voor het personenvervoer over de weg en voor de andere modaliteiten (trein, bus, tram of metro en langzaam verkeer). Met deze prognoses kan inzichtelijk worden gemaakt wat het effect van allerlei factoren, zoals de omvang en leeftijdsopbouw van de bevolking, de ruimtelijke spreiding van wonen en werken, de economische ontwikkeling en de kwaliteit en kosten van de verschillende vervoerssystemen kan zijn op het toekomstige personenvervoer. Het NRM is ontworpen om de verkeersbelastingen op het hoofdwegenetwerk zo goed mogelijk te kunnen voorspellen; zowel de gebiedsindeling (de 'zones') als het netwerk (de wegen) zijn daartoe gedetailleerd opgenomen. Het NRM houdt rekening met ontwikkelingen in het goederenverkeer; vrachtauto's leggen beslag op wegcapaciteit en hebben daarmee invloed op de reistijden van het autoverkeer.

Het NRM is vooral bedoeld voor de strategische en tactische afweging op regionaal niveau van verschillende beleidspakketten, zoals infrastructurele maatregelen. Dit betekent dat het model geschikt is voor de beantwoording van vragen, zoals wat is het effect van extra infrastructuur, van specifieke maatregelen en van de vraag: waar de infrastructuur moet worden aangelegd of welke maatregel moet worden genomen. Het NRM brengt hiervoor de samenhangende invloed van autonome maatschappelijke- en sociaaldemografische ontwikkelingen, mobiliteitsbeleid en specifieke veranderingen in het vervoerssysteem zelf in beeld.

Invoer

Om tot een prognose te komen, zijn de meetbare invloeden ondergebracht in ofwel het omgevings- dan wel het beleidsscenario. Deze scenario's dienen als variabele invoer voor het NRM. De omgevingsscenario's laten zien wat de ontwikkelingen zullen zijn van de belangrijke demografische- en sociaaleconomische factoren. Gegevens met betrekking tot deze factoren worden ruimtelijk ingedeeld in een groot aantal zones, dat geheel Nederland en het aangrenzende buitenland bestrijkt. Met het NRM kan worden geraamd welke invloed deze ontwikkelingen op het personenvervoer heeft.

De Beleidsscenario's geven aan hoe mogelijk toekomstig beleid er uit zal zien; bijvoorbeeld welke wegverbreding onderwerp van studie is. Met het NRM wordt dan bepaald hoe het toekomstige beleid het verkeerssysteem beïnvloedt. Bij een beleidsscenario kunnen we twee vormen onderscheiden. De eerste vorm noemen we de referentiesituatie; dat is toekomstige situatie zonder nieuw beleid. Het is gebruikelijk om in een dergelijk scenario alle beleidsmaatregelen waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden al wel op te nemen. De tweede vorm noemen we een beleidsoptie (de situatie met project). Ten opzichte van het referentiescenario krijgt het scenario er dan één of meer beleidsmaatregelen bij. Het doel van de prognose is dan het te verwachten effect van deze specifieke maatregelen te schatten. Bijvoorbeeld wat de gevolgen voor bijvoorbeeld de verkeersafwikkeling of de luchtkwaliteit zijn van een wegverbreding.

Naast deze invoer zijn natuurlijk de kenmerken van de verschillende vervoerwijzen van belang. Hoeveel tijd kost het om de bestemming met de auto te bereiken of met de trein of bus? En hoe vaak moet je overstappen als je met het openbaar vervoer reist; wat zijn de wachttijden op de halte of het station? Een deel van deze kenmerken wordt door het beleid beïnvloed: bijvoorbeeld de reistijden met de auto hangen af van de beschikbare wegcapaciteit.

Werking van het NRM

De manier waarop het NRM de berekeningen uitvoert is gebaseerd op de wetenschappelijk gefundeerde micro-economische nutstheorie: huishoudens of personen kiezen dat alternatief dat voor hen het hoogste nut heeft. Keuzes worden gemodelleerd op het niveau waarop ze worden gemaakt: autobezit bijvoorbeeld op het niveau van het huishouden, de beslissing wel of niet een verplaatsing te maken op het niveau van personen.

In het model kunnen wijzigingen optreden in routekeuze, de keuze van het vertrektijdstip (voor autobestuurders), vervoerwijzekeuze, bestemmingskeuze en in de keuze van het aantal verplaatsingen dat men maakt. Door drukte op de weg veranderen de reistijden in het model, daardoor kunnen veranderingen optreden in de routekeuze, de keuze van het vertrektijdstip, de keuze van de vervoerwijze of de bestemming en uiteindelijk ook in het aantal verplaatsingen dat men maakt.

Belangrijk is verder dat het NRM een groeifactormodel is. Uit toepassing van het NRM voor een basisjaar en een prognosejaar worden groeifactoren afgeleid per dagdeel, per relatie, verplaatsingsmotief en vervoerwijze. Met gebruikmaking van al de beschikbare empirische gegevens (eventueel gehouden kentekenenquêtes, het Mobiliteitsonderzoek Nederland en verkeerstellingen) wordt voor het basisjaar het verplaatsingspatroon bepaald voor de verschillende dagdelen, vervoerwijzen en verplaatsingsmotieven. Door deze te combineren met de groeifactoren ontstaat het beeld voor het verplaatsingspatroon voor het prognosejaar. De autoverplaatsingen worden vervolgens toegedeeld aan het wegennetwerk.

Voor de doorvertaling van prognoses voor het goederenvervoer voor alle modaliteiten naar regionale prognoses van vrachtverkeer over de weg is de systematiek van het Regionaal Goederenvervoer Model ontwikkeld (RGM). De hoeveelheid vrachtverkeer in Nederland voor de onderscheiden relaties op landelijk niveau is daarvoor invoer, maar in het RGM vindt een regionale verbijzondering plaats die onder andere rekening houdt met de ruimtelijke verdeling van woningen en werkgelegenheid in de regio. Het resultaat van dit model wordt in de toedeling van het verkeer door het NRM meegenomen; het vrachtverkeer heeft dus invloed op de hoeveelheid congestie die het model voorspelt. Als gevolg van een wegverbreding kunnen er de volgende effecten optreden in het model:

- doordat er minder congestie zal zijn na de maatregel (omdat er meer wegcapaciteit beschikbaar is), kunnen automobilisten die bij eerdere gelegenheid via een andere route waren gaan rijden nu weer over dit traject gaan rijden – dit kan resulteren in meer autokilometers ofwel verkeersaantrekkende werking. Overigens zou dit kunnen betekenen dat er minder verkeer zal rijden via de overige wegen
- doordat er minder congestie zal zijn na de maatregel (omdat er meer wegcapaciteit beschikbaar is), zullen sommige automobilisten die voor of na de spits waren gaan rijden om de file te vermijden weer terug keren naar de spits – dit leidt niet tot meer autokilometers op het traject

- doordat er minder congestie zal zijn na de maatregel (omdat er meer wegcapaciteit beschikbaar is), zullen sommige automobilisten die de file zo hinderlijk vonden dat ze gebruik zijn gaan maken van het openbaar vervoer ervoor kiezen om weer met de auto te gaan rijden – dit resulteert in verkeersaantrekkende werking
- op de lange termijn, is het denkbaar dat de verbeterde bereikbaarheid ertoe zal leiden dat mensen bijvoorbeeld van baan veranderen waardoor hun woon-werkverkeer verloopt via het tracé en daarmee mogelijk een langere route. In het algemeen is er dan sprake van een keuze voor andere bestemmingen. Ook in die gevallen is er dus sprake van verkeersaantrekkende werking
- op de lange termijn, is het denkbaar dat de verbeterde bereikbaarheid ertoe zal leiden dat mensen meer verplaatsingen gaan maken.

Kwaliteit Nederlands Regionaal Model (NRM)

De modellen binnen het NRM zijn voor wat betreft de gehanteerde methoden gelijk aan die van het Landelijk Model Systeem verkeer en vervoer (LMS), dat voor toekomstverkenningen en het evalueren van strategische beleidsopties wordt gebruikt. Niet alleen door Rijkswaterstaat, maar ook door het Centraal Planbureau (bijvoorbeeld bij Lange termijn verkenningen) en het Planbureau voor de Leefomgeving. Bij een NRM worden de modellen speciaal geschikt gemaakt voor toepassing in een regio, met een gedetailleerde gebiedsindeling en met gedetailleerde verkeers- en vervoernetwerken. Alle NRM's leveren samen een gedetailleerd landsdekkend beeld op.

In 2012 is er een onafhankelijke audit uitgevoerd op het NRM door een consortium onder leiding van TNO. De hoofdconclusie van de audit was dat het LMS en het NRM over het algemeen voldoen aan het gebruiksdoel voor het maken van lange termijn verkeersprognoses en analyses van effecten van beleidsmaatregelen op verkeer en vervoer. Verder concludeerde de audit dat de modellen uitgaan van wetenschappelijk geaccepteerde theorieën en dat ze het niveau van andere grootschalige nationale modellen in Europa halen of overstijgen. Op basis van de aanbevelingen uit de audit worden het LMS en de daaraan gekoppelde systematiek voor het NRM verder verbeterd. De verbeterafspraken zijn te vinden in de brief die de Minister van Infrastructuur en Milieu hierover aan de Tweede Kamer heeft gezonden¹. De prognoses van het NRM zijn zo nauwkeurig mogelijk, maar elk model is een vereenvoudiging van de werkelijkheid. Zoals bij alle modellen is een bepaalde mate van onzekerheid onvermijdelijk.

Een ander belangrijk kwaliteitsaspect is transparantie: het NRM is uitgebreid technisch gedocumenteerd.

Binnen Rijkswaterstaat zijn afspraken gemaakt hoe de modelinstellingen moeten zijn bij de toepassing van het NRM ten behoeve van een projectstudie en welk omgevings- en beleidsscenario's gehanteerd moeten worden. Ook zijn afspraken gemaakt over het maken van verkeersprognoses. Deze afspraken zijn vastgelegd in het *Kader Toepassing NRM*.

¹ Kamerstuk 31305 nr. 203, 13 februari 2013, Vergaderjaar 2012-2013

Bijlage B Beleidsinstellingen

Beleidsuitgangspunten basisprognoses 2018 Weg, OV en Spoor en Scheepvaart

Inleiding

In het kader van het verbeterprogramma 'Integratie en Governance Modellen' hebben de minister en staatssecretaris besloten om RWS en ProRail als uitvoeringsorganisaties van het ministerie van IenW samen verantwoordelijk te maken voor prognoses van het verkeer en vervoer over de weg, water en per spoor. DGB stelt jaarlijks de beleidsuitgangspunten vast.

Dit document beschrijft de beleidsuitgangspunten voor de basisprognoses 2018 voor de zichtjaren 2030 en 2040 (en voor vaarwegen ook 2050), op basis van de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving van het Centraal Planbureau en het Planbureau voor de Leefomgeving (WLO-2015).

Doel

Het doel van het opstellen van de prognoses voor weg, vaarweg en OV en spoor is om te laten zien wat de te verwachten ontwikkelingen zijn bij het bestaande vastgestelde beleid. Door bij alle modaliteiten uit te gaan van dezelfde uitgangspunten wordt consistentie bereikt in de prognoses. Een beleidsuitgangspunt bepaalt de input voor verkeers- en vervoermodellen, die tot output, de prognoses leiden. De jaarlijkse beleidsuitgangspunten voor de basisprognoses zijn al gerealiseerde beleidsmaatregelen en dienstregelingmutaties, aangevuld met vastgestelde beleidsplannen, waar de financiering van rond is en waarvoor een principevariant is gekozen op bestuurlijk niveau. Belangrijke bron is het Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport (MIRT) projectenboek 2018. De basis van de beleidsuitgangspunten worden gevormd door nieuwe WLO-scenario's van Centraal Planbureau (CPB) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) van 1 december 2015.

Soorten uitgangspunten	Bron, bijzonderheden
Demografische en economische ontwikkeling (inwoners, huishoudens, banen)	WLO-scenario's (HOOG en LAAG), BNP, besteedbaar inkomen, inwoners, bevolkingssamenstelling, huishoudens en arbeidsplaatsen/aantal werkzame personen per provincie
Autobezit, autokosten, parkeertarieven, snelhedenbeleid	Autobezitsmodel Dynamo, WLO-olieprijzen, Kamerbrieven snelhedenbeleid (130)
Autonetwerk, tol	- MIRT 2018 (realisaties, planuitwerkingen, verkenningen), regionale plannen onderliggend wegennet -Tol voor twee wegenprojecten (Via15, Blankenburg verbinding) -Verder geen prijsbeleid op de weg; de vrachtwagenheffing wacht op besluitvorming over tarieven, heffingsvorm e.d.

Tarieven openbaar vervoer	<ul style="list-style-type: none"> -Ten opzichte van 2014 in 2020 reëel (cpi) + 3% agv gebruiksvergoeding stijging spoor, 2030 en 2040 reëel (cpi) -Geen verdere verhoging gebruiksvergoeding en geen tariefdifferentiatie -OV studentenkaart blijft bestaan -Bus/tram/metro: trendmatige voortzetting tariefontwikkeling tot 2020, daarna reëel constant
Spoornetwerk	<ul style="list-style-type: none"> Is ten opzichte van de reizigersprognose LTSA op enkele punten geactualiseerd: -Programma Hoogfrequent Spoorvervoer, volgens meest recente inzichten -HSL-Zuid product volgens meest recente inzichten - uitrolstrategie ERTMS, er worden geen reistijdeffecten mee verondersteld (positief noch negatief) - Projecten conform MIRT projectenboek 2017: d.w.z. incl. alle afgesproken verbeteringen regionaal spoor, verbeteringen grensoverschrijdend spoor, Zwolle Herfte, etc. -Nieuwe stations conform planning
Stads en streekvervoer	De dienstregeling van 2016 vormt de basis voor het stad- en streekvervoer 2030 en 2040. Concrete wijzigingen uit de huidige dienstregelingen en uitgeharde maatregelen zoals in 2016 bekend zijn voor de komende jaren meegenomen
(Beter) Benutten van het wegennetwerk	2% hogere capaciteit op wegen met verkeerssignalering. Concrete deelprojecten uit de benuttingspakketten per regio
Fietsontwikkelingen a.g.v. steeds groter aandeel elektrische fiets	De gemiddelde fietser gebruikt 19% (LAAG 2030) tot 28% (HOOG 2040) een e-bike. Voor deze ebike-verplaatsingen geldt t.o.v. de gewone fiets een hogere fietssnelheid en een langere verplaatsingsafstand conform OviN-waarnemingen.
Vrachtervervoer (alle modaliteiten)	<ul style="list-style-type: none"> -Verdeling van de groei van de containeroverslag in de haven van Rotterdam (zone Groot-Rijnmond) o.b.v. inzichten in de ontwikkelingen/investeringen per havenbekken. -De modal split-verplichting van Havenbedrijf Rotterdam aan terminaloperators voor aan- en afvoer van containers van/naar de Maasvlakte - Gedeeltelijke verschuiving van zand- en grindwinning Limburg en omgeving naar andere locaties -Nabewerkingen op modelprognoses in verband met lokale ontwikkelingen. Betreft nadere detaillering van WLO-berekeningen
Vrachterverkeer over de weg	Goederenvervoerprognoses (BasGoed) voor 2030 en 2040

Goederenvervoer binnenvaart	<ul style="list-style-type: none"> -Goederenvervoerprognoses (BasGoed) voor 2030, 2040 en 2050 (basisdata: Basisbestand Binnenvaart 2014) -Alle vaarwegprojecten waarvoor de voorkeursbeslissing genomen is worden gereed verondersteld -CO₂-heffing Binnenvaart conform WLO-2015, met gewijzigde tarieven (foutcorrectie)
Goederenvervoer per spoor	<ul style="list-style-type: none"> -Goederenvervoerprognoses (BasGoed) voor 2030 en 2040 -H/B-matrices BasGoed naar treinen en routes vertaald (met NEMO) -Routeringskeuzes Zuid NL (via Meterenboog en niet meer via de Brabantroute voor treinen Rotterdam-Eindhoven naar Duitsland en België) -Geen goederenroutering Oost NL
Recreatie- en passagiersvaart	Groei cijfers voor 2030, 2040 en 2050 obv diverse bronnen. De overige vaart wordt constant verondersteld.
Energietransitie	Transitie van (vervoer van) fossiele brandstoffen naar biomassa, conform WLO-2015
Internationaal (grensoverschrijdend) verkeer	Grensoverschrijdende autoverplaatsingen obv huidige analyses. Voor grensoverschrijdend spoor wordt een separate analyse uitgevoerd door ProRail
Technologische ontwikkelingen	<ul style="list-style-type: none"> -Conform WLO-2015: geen Zelf Rijdende Auto's in scenario's HOOG en LAAG -Trendmatige toename thuiswerken 3,75% voor HOOG 2030 en 5% in HOOG 2040 voor alle vervoerwijzen t.o.v. 2014 (betreft ongewijzigde factoren t.o.v. 2010)

WLO scenario's

De WLO-2015 cijfers zijn opgesteld voor de scenario's HOOG en LAAG. Ze hebben de functie een reële bandbreedte te beschrijven van de mogelijke regionale ontwikkeling in de betreffende regio tot 2050 en dienen als basis voor de jaarlijkse actualisatie van sociaal economische ontwikkelingen op het detailniveau van modelzones, dat als invoer dient voor de prognosemodellen.

De Provinciecijfers voor de kenmerken wonen en werken zijn de harde randtotalen voor de verdere invulling naar kleinere gebieden. Deze randtotalen worden niet jaarlijks geactualiseerd, maar blijven onveranderd. Nadere detaillering binnen deze randvoorwaarden is mede een verantwoordelijkheid van de decentrale overheden. Als uitgangspunt voor nadere detaillering wordt door Rijkswaterstaat de verdeling over de COROP-gebieden gebruikt. Rijkswaterstaat heeft met deze partijen afgestemd over de uitwerking van de detaillering, waarbij rekening is gehouden met bestaande en nieuwe plannen.

In onderstaande tabellen zijn voor de aantallen inwoners, huishoudens en banen opgenomen, die als randtotalen zijn gebruikt bij de verdere detaillering in de prognosemodellen.

Aantal inwoners per provincie					
*1000	realisatie	HOOG		LAAG	
	2014	2030	2040	2030	2040
Groningen	584	605	620	584	577
Friesland	646	679	693	633	624
Drenthe	489	499	512	476	460
Overijssel	1.141	1.182	1.207	1.127	1.111
Gelderland	2.027	2.112	2.182	2.035	2.020
Utrecht	1.264	1.438	1.520	1.304	1.306
Noord-Holland	2.762	3.066	3.202	2.870	2.831
Zuid-Holland	3.600	3.977	4.141	3.689	3.626
Zeeland	381	376	377	359	346
Noord-Brabant	2.489	2.630	2.713	2.505	2.481
Limburg	1.118	1.098	1.100	1.050	1.005
Flevoland	402	454	490	420	418
Nederland	16.901	18.114	18.757	17.052	16.803

Aantal huishoudens per provincie					
*1000	realisatie	HOOG		LAAG	
	2014	2030	2040	2030	2040
Groningen	290	305	315	283	282
Friesland	286	327	333	293	290
Drenthe	212	239	243	220	211
Overijssel	487	558	570	512	508
Gelderland	889	1.014	1.050	945	945
Utrecht	568	691	744	604	618
Noord-Holland	1.315	1.519	1.596	1.379	1.374
Zuid-Holland	1.658	1.920	2.014	1.727	1.717

Zeeland	171	180	178	167	160
Noord-Brabant	1.104	1.264	1.309	1.164	1.162
Limburg	519	545	544	505	484
Flevoland	165	210	228	187	188
Nederland	7.665	8.772	9.124	7.987	7.938

Aantal banen ⁽²⁾ per provincie					
*1000	realisatie	HOOG		LAAG	
	2014	2030	2040	2030	2040
Groningen	269	293	298	271	268
Friesland	281	308	304	279	268
Drenthe	213	212	206	196	183
Overijssel	537	573	558	531	505
Gelderland	969	1.048	1.045	978	947
Utrecht	666	770	794	674	659
Noord-Holland	1.438	1.575	1.616	1.421	1.375
Zuid-Holland	1.501	1.768	1.815	1.609	1.579
Zeeland	171	170	163	157	147
Noord-Brabant	1.217	1.351	1.343	1.249	1.204
Limburg	509	516	500	478	448
Flevoland	174	208	221	187	186
Nederland	7.945	8.792	8.862	8.028	7.767

Bron: WLO-2015

Autobezit-, kosten, parkeertarieven, snelhedenbeleid

Het autobezit is gebaseerd op analyses met het autobezitsmodel Dynamo van Rijkswaterstaat en het Planbureau voor de Leefomgeving. Hierbij is rekening gehouden met de meest actuele ontwikkelingen van het wagenpark en met de WLO-scenario's.

² volumes banen wijken af van de waarden zoals door PBL zijn berekend vanwege definitie verschillen. PBL hanteert arbeidsvolume, het NRM hanteert banen gebaseerd op LISA. De groei van de banen in het NRM per provincie komt overeen met de groei van het arbeidsvolume van het PBL

Aantal auto's					
*1 miljoen	realisatie	HOOG		LAAG	
	2014	2030	2040	2030	2040
Nederland	8,0	9,1	9,7	8,2	8,4

Bron: Dynamo 3,0, oktober 2015

Bij de ontwikkeling van de brandstofkosten per kilometer is rekening gehouden met de ontwikkeling van de brandstofprijs per liter op basis van WLO-2015, de samenstelling van het wagenpark en EU-emissierichtlijnen, die van invloed zijn op de brandstofefficiency van het totale wagenpark.

Brandstofkosten personenauto's per kilometer					
Index 2014 = 100	2014	HOOG		LAAG	
		2030	2040	2030	2040
Nederland	100	72,3	65,1	92,8	88,0

Bron: Dynamo 3,0, oktober 2015

Voor het areaal van betaald parkeren (de hoeveelheid parkeerplaatsen per zone) is een inventarisatie van de situatie 2014 gemaakt. Voor het zichtjaar 2030 worden extra zones met betaald parkeren toegevoegd.

Parkeertarieven					
Index 2014 = 100	2014	HOOG		LAAG	
		2030	2040	2030	2040
Nederland	100	126	148	117	131

De 130 km/uur maatregel is verwerkt in het wegennetwerk conform het eindbeeld verhoging maximumsnelheid (snelhedenregime per 1 september 2012), dat medio 2012 naar de Tweede Kamer is gestuurd inclusief latere aanvullingen.

Autonetwerk, tol

Voor de basisprognoses 2018 gelden de volgende uitgangspunten omtrent het wegennet van 2030 en 2040:

1. Alle na het basisjaar 2014 gerealiseerde uitbreidingen zijn gereed verondersteld.
2. MIRT Verkenningen die eind 2017 een tracéwet procedure zonder structuurvisie (versnelde procedure) zijn gestart, zijn 'gereed' verondersteld. MIRT Verkenningen in een tracéwet procedure met

structuurvisie zijn gereed verondersteld als er een duidelijke bestuurlijke voorkeursvariant en voldoende geld is.

3. MIRT Onderzoeken zijn 'niet gereed' verondersteld.

4. Voor onderstaande projecten wordt uitgegaan van de volgende configuratie:

- a. A6 Almere-Lelystad: 2x3
- b. A15 Papendrecht-Sliedrecht Oost: weefvak (noordbaan Papendrecht-Sliedrecht West) en permanente extra strook (zuidbaan Papendrecht-Sliedrecht Oost)
- c. N33 Zuidbroek-Appingedam: 2x2
- d. A4 Burgerveen-Leiden: beide zijden een strook erbij
- e. N50 Kampen-Kampen Zuid: 2x2

5. Realisatie na het basisjaar 2014 en vastgestelde uitbreidingsplannen van het regionale wegennet worden 'gereed' verondersteld.

Bij de Blankenburgverbinding en bij ViA A15 wordt bij de planuitwerking uitgegaan van tol met als tarieven: € 1,18 voor personenvervoer en € 7,11 voor vrachtvervoer (prijspeil 2013). Verder wordt er niet uitgegaan van enige vorm van prijsbeleid op de weg.

Tarieven openbaar vervoer

Uitgangspunt is dat de tarieven van de huidige vervoerder op het hoofdrailnet reëel constant zijn voor de periode na 2016. Voor de jaren 2015 en 2016 geldt dat de extra stijging van de gebruiksvergoeding deels aan de reiziger is doorbelast, wat resulteert in een extra prijsstijging van 3 procent. Voor de enkele reizen vol tarief, tweede klasse, geldt conform de vervoerconcessie in het kalenderjaar 2014 voor het kalenderjaar 2015 een procentuele verlaging van 0,17% en in het kalenderjaar 2015 voor het kalenderjaar 2016 een procentuele verlaging van 0,11% en in het kalenderjaar 2016 voor het kalenderjaar 2017 een procentuele verlaging van 0,10%. Na 2020 (2030 en 2040) zijn de tarieven reëel constant verondersteld. De tarieven voor treindiensten over de HSL-Zuid zijn conform de vervoerconcessie voor het hoofdrailnet.

Er is geen differentiatie van de tarieven verondersteld; marketingacties, toeristenkaarten e.d. zijn niet in de aannames verwerkt omdat dit te specifiek is. Verondersteld is dat de marketingstrategie van de vervoerder op het hoofdrailnet niet wezenlijk zal verschillen.

Tarieven overige openbaar vervoer					
Index 2014 = 100	2014	HOOG		LAAG	
		2030	2040	2030	2040
Alle motieven	100	104	104	104	104

Op basis van trendmatige voortzetting tariefontwikkeling is voor de periode 2004 – 2020 uitgegaan 16% tariefstijging boven cpi (conform WLO-2015). Rekening

houdend met gerealiseerde ontwikkelingen t/m 2014 (index 2014 =100) komt de index voor prognosejaren 2030 en 2040 uit op 104 (bron: DOVA, samenwerkingsverband Decentrale OV Autoriteiten).

OV studentenkaart

De OV-studentenkaart blijft in het model volgens de huidige formule tot 2030/2040 bestaan. De OV studentenkaart is zeer relevant voor prognose reizigersvervoer³. In mei 2014 is door de Tweede Kamer het Leenstelsel voor studenten aangenomen. Onderdeel van dit besluit is dat voor de huidige kaarthouders de OV Studentenkaart de kaart blijft bestaan en vanaf 2017 daar minderjarigen (-18) MBO/BOL (beroepsleergang) bijkomen. Na 2020 volgt het aantal studentenkaarthouders de studentenpopulatie uit WLO-2015. Gegeven de significante impact van de nadere uitwerking van dit uitgangspunt hebben IenW, ProRail en NS afgesproken hierover, samen met OCW, tot een gedeeld beeld te komen.

Aantal studentenkaarthouders						
	2014	2020	HOOG		LAAG	
			2030	2040	2030	2040
MBO	214.000	318.000	283.000	283.000	264.000	249.000
WO en HBO	464.000	481.000	480.000	480.000	449.000	423.000
Totaal	677.000	799.000	763.000	763.000	713.000	672.000

Bronnen: Begroting OCW 2017: 2014 realisatiegegevens DUO, 2020 ramingsmodel SF, WLO-2015

Spoornetwerk

Voor het maken van een reizigersprognose dienen uitgangspunten gekozen te worden, die uiteindelijk een bepaald Level of Service (LOS) veronderstellen. In het LOS voor het treinproduct worden aannames gedaan, met als belangrijkste:

- Treinseries die zijn gedefinieerd als rechtstreekse verbindingen van A naar B en onderweg stoppen te C, D, etc.
- Frequenties van treinseries per uur per richting
- Aansluitingen van series op andere series op bepaalde stations
- Verdeling van de treinen over het uur (strikte 30/30-ligging of bv. een afwijking van 1', 31-29)
- Reistijden van de trein tussen A en B, inclusief de halteertijden op stations C, D, etc.
- De aanwezige stations A, B, C, D, etc.

Een en ander wordt vastgelegd in een lijnvoeringskaart (zie bijlage). Deze is ook voor de NMCA 2017 gebruikt en geeft weer welke bediening in 2030/2040 wordt voorzien als alle MIRT-projecten zijn uitgevoerd.

³ zie ook prognoses LTSA, waarbij werd uitgegaan van verschillende scenario's voor de afname van het reizigersvervoer met 5, 20 of 35%.

Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS)

Het opstellen van de lijnvoering voor PHS is gestart in 2008. In 2010 is de Voorkeursbeslissing PHS bekend gemaakt, waarbij aanpassingen zijn meegenomen in de oorspronkelijke lijnvoering. Dit is tevens de basis geweest voor de NMCA (2017), de vorige NMCA (2011) en de LTSA reizigersprognose (2013).

Hoewel we weten dat het treinproduct van de toekomst aan wijzigingen onderhevig zal blijven, leggen we in deze notitie vast, op basis van welk treinproduct de reizigersprognoses gemaakt gaan worden en wat de wijzigingen zijn ten opzichte van de Voorkeursbeslissing PHS.

In 2030 is het aantal treinen hetzelfde als in de LTSA; de tussenstappen kunnen anders zijn, maar dat is niet onderscheidend voor het prognosejaar.

Treinproduct 2030/2040

De veranderingen in het treinproduct naar 2030/2040 zijn in een aantal categorieën in te delen:

- Gebruik van de HSL
- Corridor-rijden versus alterneren met treinseries
- Aanpassingen die eerder zijn/worden doorgevoerd
- Aanpassingen op verzoek van regionale overheden
- Aanpassingen van het grensoverschrijdende verkeer

In de NMCA 2017 is een doorkijk tot 2040 opgenomen, zonder het netwerk na 2030 uit te breiden. Hiermee inzicht verkregen in vervoerknelpunten. Over het OV-netwerk in 2040 bestaan uiteenlopende beelden/alternatieven bij verschillende overheden en vervoerders. Hierover heeft echter geen besluitvorming plaatsgevonden. Zodoende worden hierover geen aannames gedaan.

Gebruik van de HSL

Met de nieuwe HRN-concessie (december 2014) is de HSL geïntegreerd in het Hoofdrailnet. Dit heeft grote gevolgen voor de lijnvoering⁴. En daarmee voor de capaciteit op het netwerk, met name rond Amsterdam, op de "Oude Lijn", op de Brabantroute, Roosendaal - België en rond Eindhoven, aangevuld met de laatste inzichten. In de kabinetsreactie op het rapport van de parlementaire enquêtecommissie Fyra staan de afspraken die met NS zijn gemaakt over de verbetering van het vervoersaanbod, dit betreft met name een verandering in de rijtijden en dienstregeling van de IC Brussel⁵. Vanaf 2018 rijden de IC Brussel en Eurostar over de HSL.

Corridor-rijden versus alterneren met treinseries

Eén van de uitgangspunten van de lijnvoering bij PHS is het rijden in corridors, zonder wisselende bestemmingen ("alterneren") en zonder onderlinge verknoppingen. NS heeft al eerder aangegeven dat zij treinseries, net als vandaag, zal laten alterneren en op belangrijke stations treinseries zal blijven verknopen, ook bij een 10 minuten-dienst. Zo zal een IC vanaf Den Haag Centraal het ene half uur naar Groningen rijden en het andere half uur naar Leeuwarden en in Zwolle een 'knoop' bieden met de IC uit Rotterdam naar Groningen/Leeuwarden.

⁴ zie Vervoersaanbod voor de HSL-Zuid, NS, 23 september 2013 en Concessie voor het hoofdrailnet 2015-2025, IenM, 14 december 2014

⁵ Tweede Kamer, 2015-2016, Kamerstuk 33678 nr. 16

Aanpassingen die eerder zijn of binnenkort worden doorgevoerd

In de huidige dienstregeling zijn al wijzigingen doorgevoerd die nog niet waren meegenomen bij het ontwerpen van de lijnvoering voor PHS of ten tijde van de Voorkeursbeslissing PHS. Het duidelijkste voorbeeld is de frequentieverhoging op Eindhoven – Limburg vanaf drgl 2013. Ook in de komende dienstregeling 2017 is een extra treinserie aangevraagd in de spits tussen 's-Hertogenbosch en Oss.

Aanpassingen op verzoek van regionale overheden

Op diverse decentrale lijnen is of wordt de concessie en daarmee de treindienst gewijzigd t.o.v. de inzichten ten tijde van de Voorkeursbeslissing PHS.

Voorbeelden hiervan zijn Zwolle – Emmen en Zwolle – Enschede.

Aanpassingen van het grensoverschrijdende verkeer

Ook op met name de Duitse grensovergangen is er sprake van een aangepast treinproduct. De trein Düsseldorf-Emmerich (RE19) wordt vanaf zomer 2017 doorgereden naar Arnhem. In het kader van de nieuwe concessie wordt de trein Bielefeld-Bad Bentheim (RB61) doorgetrokken naar Hengelo.

Andere relevante uitgangspunten

Voor het berekenen van de reistijden is een aantal uitgangspunten van belang. De reistijd is een optelsom van tijd die nodig is om te rijden tussen stations A en B, inclusief de halteertijd op de tussengelegen stations. De volgende aannames worden hiervoor gedaan:

Baanvaknelheid

Uitgangspunt is dat de rijsnelheid op het gemengde net maximaal 140 km/uur bedraagt. Voorwaarde voor rijsnelheden hoger dan 140 km/uur, is dat het -per locatie- civieltechnisch kan, aangevuld met veiligheidssystemen in zowel baan als materieel.

Momenteel zijn de volgende 2 baanvakken van het gemengde net geschikt voor 160 km/uur:

- Amsterdam Bijlmer-Utrecht
- Lelystad-Zwolle/Hattermerbroek (Hanzelijn)

Hier geldt dat alleen het materieel dat ingezet wordt, nog niet geschikt is voor snelheden van meer dan 140 km/uur, met uitzondering van de ICE. De infrastructuur van de HSL is geschikt voor 300 km/uur. Tot 2021 zal de snelheid van het beschikbare materieel 160 km/uur bedragen, met uitzondering van de Thalys en Eurostar. Vanaf 2021 is het nieuwe materieel beschikbaar voor de IC Direct, dat een maximale snelheid heeft van 200 km/uur.

Daarnaast wordt rekening gehouden met extra tijd als buffer om kleine verstoring in de dienstregeling op te kunnen vangen.

Omdat er geen capaciteitsanalyse is uitgevoerd, zit er geen extra tijd in de reistijd om een passende dienstregeling te maken (geen 'uitbuigingen').

Bovenleiding

De rijtijden op baanvakken met bovenleiding worden berekend met de huidige 1,5 kV gelijkspanning. Er wordt niet uitgegaan van 3 kV gelijkspanning of 25 kV wisselspanning op het gemengde net.

De huidige niet-geëlektrificeerde baanvakken worden verondersteld in 2030 te zijn voorzien van 1,5 kV gelijkspanning:

- Zwolle – Wierden

- Zwolle – Kampen
- Nijmegen – Venlo – Roermond

Veiligheidssysteem

Het grootste deel van het spoornetwerk in Nederland is uitgerust met ATB/ATB NG. Alleen de Havenspoorlijn, de Betuweroute, de Hogesnelheidslijn, AmsterdamUtrecht en Lelystad-Zwolle zijn voorzien van ERTMS. In een TK-brief⁶ is de uitrolstrategie ERTMS beschreven. Daarin is een overzicht opgenomen van 'de volgorde en een voorlopige en zeer indicatieve planning van 36 deeltrajecten waarop de uitrol van ERTMS is beoogd'. Deze planning loopt door tot na 2030. Het effect van ERTMS op de rijtijden van treinen is zeer situationeel en nog onvoldoende uitgewerkt voor het gehele netwerk. Om het effect (van waarschijnlijk een paar procent) niet onterecht te incasseren wordt voor deze studie aangenomen dat er geen (positief noch negatief) effect is van het omschakelen naar ERTMS.

Minimale halteringstijd

De minimale halteringstijd voor IC's bedraagt 0,9 minuut.

De minimale halteringstijd voor Sprinters bedraagt 0,7 minuut.

Exploitatietijd

In de reizigersprognose wordt één Level of Service aangeboden. Bij het spoor wordt het treinproduct dat in een spitsuur rijdt als uitgangspunt gekozen. Niet alle treinen zullen de gehele dag rijden. Sommige treinseries rijden alleen in de spits, andere series tot 20 uur 's avonds.

Infrastructuur 2030

Uitgangspunt is dat de Level of Service geleverd kan worden op de infrastructuur in 2030: aantallen treinen, goederenrouting e.d. In het kader van een prognose kan en hoeft geen dienstregeling te worden ontworpen. Dit proces vormt nu geen onderdeel van het maken de reizigersprognose.

De infrastructurele projecten, welke aanwezig verondersteld worden, staan vermeld in het MIRT-projectenboek 2018.

Nieuwe stations

Ook het beeld over de stations, die geopend gaan worden in de toekomst, is aan veranderingen onderhevig. Van de lijst van nieuwe stations in PHS zijn inmiddels een groot aantal stations reeds geopend of op de lange baan geschoven. In onderstaande tabel zijn de stations opgenomen waarvan wordt verondersteld dat deze geopend zijn in 2030.

Station
Hazerswoude Koudekerk
Zoeterwoude Meerburg
Bleizo
Leeuwarden Werpsterhoeke
Gorinchem Noord
Leerdam Broekgraaf
Zwolle Stadshagen

⁶ Uitrolstrategie ERTMS, IenM, 23 september 2016

Boskoop Snijdelwijk
Waddinxveen Triangel
Hoogkerk
Eemshaven
Grubbenvorst
Maastricht Noord (baanvak Sittard-Maastricht)

Stads- en streekvervoer

Voor het stads- en streekvervoer in 2030 en 2040 vormt de dienstregeling van 2016 de basis. Concrete wijzigingen uit de huidige dienstregelingen en uitgeharde maatregelen voor de komende jaren, zijn voor zover mogelijk doorvertaald in de level of service bestanden van het openbaar vervoer (aannames op hoofdassen). Daarnaast wordt gebruik gemaakt van de voor WVL uitgevoerde studie 'BTM-LOS prognoses 2030' (Panteia, 2016).

Op hoofdlijnen zal het BTM-netwerk hetzelfde zijn als voor de LTSA (en PHS) prognoses. Er zijn signalen dat bijv. een deel van de kwaliteit mogelijk beter is dan toen verondersteld (R-net onder meer, andere middelgrote regio's) maar daarvoor zijn detailanalyses nodig, waar deze prognoses voor spoor niet voor bedoeld zijn. De volgende ontwikkelingen bij een aantal grotere projecten zijn meegenomen:

- Amstelveenlijn
- Noord/Zuidlijn Amsterdam (inclusief Lijnennetvisie 2018)
- R-net (Oosttangent A'dam, het Gooi en IJmond)
- Doortrekking Tramlijn 19 Leidschendam – Delft naar TU Delft
- Doortrekking Randstadrail lijn 4 naar station Bleizo
- Frequentieverhoging metrolijn E (Den Haag – Slinge), acht ritten per uur
- HOV net Zuid-Holland Noord
- Hoekse Lijn metro
- Uithoftramlijn

In hoeverre de exacte effecten van deze projecten op de diverse busnetwerken op hoofdlijnen overeenkomen met de eerdere aannames is niet eenvoudig na te gaan. Voor de NMCA-regionaal OV zal die check gedaan worden, omdat die expliciet gaat over de OV-netwerken; vergt o.a. een check voor de diverse aanbestede busnetten sinds 2010, zoals Eindhoven, Twente, KAN/Breng, Limburg e.d.).

(Beter) Benutten van het wegennetwerk

Benutten is gedefinieerd als een verzameling maatregelen die de effectiviteit van een verkeerssysteem verhogen, zoals verkeerssignalering. Goed uitgevoerd verkeersmanagement heeft invloed op alle verkeersdeelnemers en verhoogt daardoor de capaciteit van een weg. Er is uitgegaan van een 2%⁷ hogere capaciteit op autosnelwegen met verkeerssignalering, zowel in 2014 als in 2030 en 2040.

Ook zijn een aantal infrastructurele maatregelen uit het Programma Beter Benutten opgenomen, die voldoende concreet en zijn en vertaald konden worden in aanpassingen in de prognosemodellen.

⁷ Bron: Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen (Handboek, versie 4), Rijkswaterstaat, 30-7-2015

Fietsontwikkelingen

Een toename in het aandeel elektrische fiets wordt verondersteld conform WLO2015. Het fietsgedrag binnen LMS is geschat op data van 2007-2009 waarbinnen het e-bike-gebruik verwaarloosbaar te noemen is. Aan een e-bike-verplaatsing wordt t.o.v. een gewone fietsverplaatsing een hogere fietsnelheid en een comforteffect toegerekend, waardoor een gemiddeld grotere afstand wordt afgelegd dan met de gewone fiets. De gemiddelde versnelling en afstandsverlenging van een e-bike-verplaatsing t.o.v. een verplaatsing met een gewone fiets is per – in onderstaande tabel aangegeven – leeftijdmotiefcombinatie afgeleid o.b.v. waarnemingen uit het Onderzoek Verplaatsingen in Nederland (OVIN) voor de jaren 2013-2015.

Voor kinderen (leeftijd tot 12 jaar) worden geen voordelen door gebruik van de ebike verondersteld.

Aandeel e-bike in modellering van de gemiddelde fietser (geldt voor alle afstandsklassen: 0-2.5 km, 2.5-10 km, 10+ km)				
	HOOG		LAAG	
	2030	2040	2030	2040
Motief educatie, 18+	10%	11%	8%	9%
Motief educatie, 12-17	25%	28%	19%	22%
Motief winkelen, 12+	25%	28%	19%	22%
Motief woon-werk 18-54	25%	28%	19%	22%
Motief woon-werk 55-74	25%	28%	19%	22%
Motief overig, 12-54	25%	28%	19%	22%
Motief overig, 55+	25%	28%	19%	22%

Vrachtvervoer (alle modaliteiten)

Herverdeling groei containeroverslag havenbekkens Rotterdam

De containerterminals op de Maasvlakte en die in andere delen van het havengebied (Waal-Eemhaven, Europoort, Botlek, Pernis) bevinden zich in één-endezelfde BasGoed-modelzone (zone Groot-Rijnmond). Daarmee krijgen deze een gelijke groei. Dat is niet realistisch: voor deze gebieden zijn duidelijk verschillende groeiverwachtingen. In BPGV2017 is voor alle modaliteiten de groei van de Waalhaven volledig naar de Maasvlakte verplaatst. ProRail en HBR concluderen nu naar aanleiding van investeringen in de havenbekkens dat de groei voor spoor in de Waalhaven als volgt over de verschillende havenbekkens verdeeld moet worden:

Havenbekken	2030	2040
Maasvlakte	25%	22,5%
Europoort	10%	5%
Botlek	30%	17,5%
Pernis	10%	5%
Waalhaven	25%	50%

Voor 2050 worden dezelfde percentages aangehouden als voor 2040. Bij de percentages is geen onderscheid tussen het laag en hoog scenario.

In samenspraak met HBR en ProRail is besloten de groeiverdeling ook toe te passen op weg en binnenvaart. Dit is plausibel omdat de investeringen in de havenbekkens ook effect hebben op het vervoer via de andere modaliteiten.

De tonnages worden tussen de havenbekkens verschoven met behoud van herkomst/bestemming in het achterland. De herverdeling heeft een zeker effect op de modal split per havenbekken, maar niet direct op de modal split op BasGoed-zoneniveau (alleen indirect, door de gewijzigde uitgangssituatie voor de modal shift Maasvlakte). Dit betreft dus een herverdeling binnen de Rotterdamse haven, de randtotalen van/naar Rotterdam (Corop Groot-Rijnmond) blijven gelijk.

Modal shift Maasvlakte

Het Havenbedrijf Rotterdam verplicht terminaloperators op de Maasvlakte om voor aan- en afvoer van containers een modal split doelstelling te halen. Het aandeel wegvervoer in het achterlandtransport moet teruggebracht zijn tot maximaal 35%. Hierdoor ontstaat een extra verschuiving tussen de modaliteiten.

Uitgangspunten hierbij zijn:

- aandeel wegvervoer wordt verlaagd naar 35%,
- in beide scenario's en in alle zichtjaren (voor 2030 wordt de modal shift verondersteld zich volledig voltrokken te hebben),
- verschuiving wordt evenredig (naar rato) verdeeld over spoor en binnenvaart.

Door de verandering van de modal split van het containervervoer van/naar de Maasvlakte verandert ook de modal split van het totale vervoer van/naar zone Groot-Rijnmond. Deze verandering is relatief gezien echter slechts beperkt.

Verschuiving zand- en grindwinning

De zand- en grindwinning in Limburg en omgeving zal af gaan nemen en verschuift daarbij naar andere locaties. Voor zover deze ontwikkeling niet (voldoende) in de modelberekeningen tot uitdrukking komt, wordt deze in de vorm van een nabewerking op de modelresultaten in de prognoses verwerkt.

Lokale ontwikkelingen goederenvervoer

In de goederenvervoerprognoses wordt rekening gehouden met de volgende lokale ontwikkelingen:

- kolencentrales:
 - o kolencentrale Eemshaven
 - o sluiting kolencentrale Nijmegen
 - o sluiting kolencentrale Borssele
 - o gedeeltelijke sluiting kolencentrale Geertruidenberg (Amercentrale)
- **een nadere onderbouwing van de actualiteit van de WLO op dit punt vindt mogelijk plaats door CPB**
- containerterminals:
 - o nieuwe containerterminal Flevokust
 - o nieuwe containerterminal Trade Port Noord (Blerick/Venlo)
 - o nieuwe containerterminal Alblasserdam
 - o nieuwe containerterminal Weert-Cranendonck
 - o binnenvaartaansluiting bestaande containerterminal Veendam
 - o nieuwe containerterminal Roermond

- nieuwe containerterminal Doesburg
- nieuwe containerterminal Hasselt (NL)
- nieuwe containerterminal Almelo
- nieuwe containervervoer-spoordiensten Tilburg-Maasvlakte (verschuiving van binnenvaart naar spoor)
- nieuwe containerstromen via Moerdijk (zeevaart + spoor) tussen Verenigd Koninkrijk en Milaan+Duisburg+Piacenza
- overig:
 - sluiting Innovipapers Nijmegen
 - vestiging Zeeland Sugar Terminal
 - vervoer kunstmest per binnenvaart vanuit Stein i.p.v. Cuijk
 - biomassacentrale Utrecht
 - cementproductie Maastricht: import cementklinker i.p.v. lokale productie uit lokaal gewonnen mergel
 - nieuwe aanvoerstroom van stookolie vanuit Karlsruhe, Keulen en Schwedt/Oder naar Shell Pernis, in combinatie met nieuwe stroom vacuüm gasolie retour naar deze locaties

Het gaat hier om lokale ontwikkelingen met significante effecten op de goederenstromen, die reeds plaats hebben gevonden (na 2014, het basisjaar van BasGoed) of die met grote zekerheid nog plaats zullen gaan vinden.

Deze ontwikkelingen worden in de vorm van nabewerkingen op de modelresultaten in de prognoses verwerkt. Het betreft hier een nadere detaillering van WLO-2015 (waarin enkel op hoog aggregatieniveau uitspraken zijn gedaan). Veelal (doch niet uitsluitend) gaat het bij de nabewerkingen om een verschuiving van goederenstromen, waarbij de totale hoeveelheid vervoer gelijk blijft.

Vrachtverkeer over de weg

Met het goederenvervoermodel BasGoed zijn per scenario de te verwachten vervoersstromen en aantallen vrachtautoritten bepaald voor de zichtjaren 2030 en 2040. Daarbij is het Basisbestand Wegvervoer 2014 als basis gebruikt.

Verdere detaillering van de op deze wijze verkregen prognoses wordt uitgevoerd met het Regionaal Goederenvervoer Model.

Vrachtvervoer binnenvaart

Met het goederenvervoermodel BasGoed zijn per scenario de te verwachten vervoersstromen per binnenvaart bepaald voor de zichtjaren 2030, 2040 en 2050. Daarbij is het Basisbestand Binnenvaart 2014 als basis gebruikt. Alle vaarwegprojecten waarvoor de voorkeursbeslissing genomen is worden daarbij gereed verondersteld.

In scenario Hoog wordt een CO₂-heffing op binnenvaartvervoer verondersteld conform WLO-2015. Er wordt voorzien in een gevoeligheidsanalyses op dit punt.

De CO₂-kosten per vaartuigkilometer worden gecorrigeerd ten opzichte van de Basisprognoses Goederenvervoer 2017 (en WLO-2015). Reden hiervoor is een eerdere foutieve interpretatie van prijzen (euro/dollar) en omrekening naar kosten per tonkilometer. Dit resulteert in aangepaste variabele afstandskosten voor de binnenvaart:

- in 2014: € 9,79 (*ongewijzigd*)
- in 2030: € 10,68 (*was € 11,51 in BPGV 2017*)
- in 2040: € 13,65 (*was € 15,44 in BPGV 2017*)

- in 2050: € 17,79 (was € 20,84 in BPGV 2017)

Deze correctie heeft (beperkte) gevolgen voor de verdeling van het vervoer over de modaliteiten.

Vrachtvervoer per spoor

Met het goederenvervoermodel BasGoed zijn per scenario de te verwachten vervoersstromen per spoor bepaald voor de zichtjaren 2030, 2040. Daarbij is het Basisbestand Spoor 2015 als basis gebruikt. Deze H/B-matrices worden naar treinen en routes vertaald (met model NEMO).

Met betrekking tot de gebruiksvergoeding op het spoor zijn de kosten reëel constant gehouden, conform de aannames van het CPB en PBL. Er is dus geen toename van de gebruiksvergoeding (tussen 2011 en 2030/2050) in rekening gebracht.

Recreatievaart

Voor de recreatievaart wordt uitgegaan van de volgende groeicijfers, conform de NMCA2017-deelstudie "Prognose ontwikkeling recreatievaart in 2030, 2040 en 2050, rekening houdend met WLO scenario's" (Waterrecreatie Advies, aug. 2016):

Recreatievaart							
Index 2014 = 100	2014	HOOG			LAAG		
		2030	2040	2050	2030	2040	2050
Alle sluizen beschouwd binnen SIVAK-studie NMCA-2017, m.u.v.							
Oranjesluizen	100	96	89	82	79	72	67
Oranjesluizen	100	107	111	115	103	105	105

Dit geldt specifiek voor de sluizen welke ook in de NMCA-2017 in detail doorgerekend zijn (SIVAK-studie). Voor andere locaties moet bekeken worden of ook van bovenstaande groeicijfers uitgegaan kan worden, of dat andere waarden gehanteerd moeten worden.

Passagiersvaart

Voor de passagiersvaart wordt uitgegaan van de volgende groeicijfers:

Passagiersvaart							
Index 2014 = 100	2014	HOOG			LAAG		
		2030	2040	2050	2030	2040	2050
Scheepslengte >= 110m	100	133	145	155	120	130	138
Scheepslengte < 110m	100	100	100	100	100	100	100

Overige vaart

Overige vaart (buiten vracht-binnenvaart, recreatievaart en passagiersvaart), voor zover in de basisdata niet rechtstreeks gekoppeld aan een specifieke vrachtbinnenvaartreis, wordt verondersteld constant te blijven.

Energietransitie

In WLO-2015 worden kwalitatieve uitspraken gedaan over de te verwachten transitie in het vervoer van energiedragers. In de nadere kwantitatieve uitwerking van WLO-2015 tot goederenvervoerprognoses voor weg, water en spoor wordt dit geoperationaliseerd door te veronderstellen dat een bepaald aandeel van de door het model geprognosticeerde NSTR 2 en NSTR 3 stromen (respectievelijk vaste minerale brandstoffen en aardoliën/aardolieproducten) in de praktijk uit biomassa zal bestaan.

Hierbij wordt conform afspraken met de planbureaus van de volgende percentages uitgegaan (gelijk voor NSTR 2 en 3):

Aandelen biomassa					
	2011	HOOG		LAAG	
		2030	2050	2030	2050
Percentage biomassa	0	20	43	13	34

Het aandeel voor 2040 wordt lineair geïnterpoleerd tussen 2030 en 2050.

De totale tonnages uit WLO-2015 blijven hierbij gehandhaafd. Het effect van de lagere energiedichtheid van biomassa (groter gewicht nodig voor gelijke energieopbrengst dan bij de fossiele brandstoffen) wordt door de planbureaus verondersteld hier al in begrepen te zijn, c.q. gecompenseerd te worden door opkomst van lokale energieopwekking (uit bijvoorbeeld zon of wind).

Er kan wel sprake zijn van een volume-effect (meer volume in m³ bij gelijk gewicht, door lagere bulkdichtheid van (vaste) biomassa. Ten aanzien van dit mogelijke volume-effect worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- geen extra schepen/treinen/vrachtwagens nodig voor *vloeibare* biomassa t.o.v. gelijk tonnage aardolie(producten) (gelijke bulkdichtheid verondersteld),
- groter aantal schepen nodig voor eenzelfde te vervoeren gewicht *vaste* biomassa, doordat maximale beladingsgraad (uitgedrukt in gewicht) daalt: het ladingvolume wordt maatgevend i.p.v. het ladinggewicht; veronderstelling hierbij is dat in geval van biomassa nog slechts een maximale beladingsgraad (in termen van gewicht) van 80% haalbaar is, wat in de praktijk ca. 7% meer schepen zal betekenen (bezien op het deel dat zonder energietransitie NSTR2 zou vervoeren en in de situatie mét energietransitie biomassa),
- ook groter aantal en/of langere treinen nodig voor *vaste* biomassa dan voor gelijk tonnage vaste minerale brandstoffen (factor te bepalen door ProRail),
- geen extra vrachtwagens nodig (gewicht wordt verondersteld maatgevend te zijn voor maximale hoeveelheid lading per vrachtwagen, niet volume).

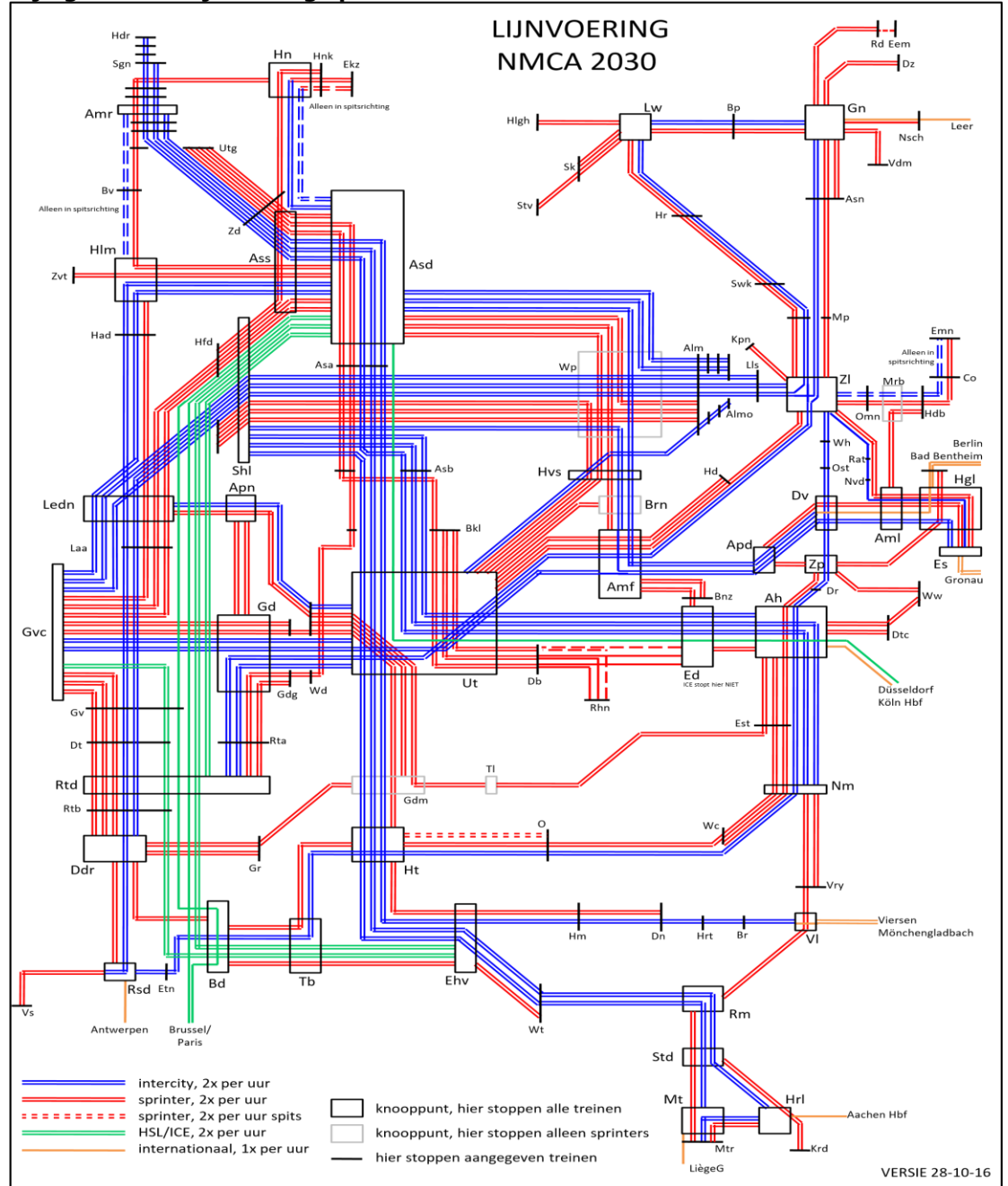
Internationaal (grensoverschrijdend) verkeer
Weg

Aantal internationaal (grensoverschrijdend) personenauto verplaatsingen					
Index 2014 = 100	2014	HOOG		LAAG	
		2030	2040	2030	2040
Alle grenzen	100	118	129	108	113

Spoor

Voor grensoverschrijdend spoor wordt een separate analyse uitgevoerd door ProRail.

Bijlage Lijnvoering spoornetwerk NMCA 2030



Bijlage C Verkeersafwikkeling kruispunten