



Panteia

Research to Progress

Research voor Beleid | EIM | NEA | IOO | Stratus | IPM



Cabotage

Eindrapport

Zoetermeer, 16 december 2015

De verantwoordelijkheid voor de inhoud berust bij Panteia. Het gebruik van cijfers en/of teksten als toelichting of ondersteuning in artikelen, scripties en boeken is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld. Het onderzoek is in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu gedaan.

The responsibility for the contents of this report lies with Panteia. Quoting numbers or text in papers, essays and books is permitted only when the source is clearly mentioned. This study is conducted for the ministry of Infrastructure and Environment.

Inhoudsopgave

Management samenvatting	5
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Omschrijving cabotagevervoer	9
1.3 Onderzoeksvraag	9
1.4 Aanpak	10
2 Omvang van cabotage	13
2.1 Cabotage volgens Eurostat en CBS	13
2.2 Omvang cabotage	13
2.3 Cabotageomvang naar regio	15
2.4 Cabotageomvang naar nationaliteit	16
2.5 Cabotageomvang naar vervoeractiviteit	17
2.6 Cabotagevervoer in verhouding tot andere vervoerstromen	18
3 Modelmatige benadering	21
3.1 Inleiding	21
3.2 Validatie	23
3.3 Eindoordeel validatie WiM-FSM	29
3.4 Suggesties tot verfijning van het model	30
Bijlage 1 Definities	32
Bijlage 2 CBS statistieken	35
Bijlage 3 Resultaten vrachtwagencontroles	37
Bijlage 4 Wim-FSM model resultaten	41
Bijlage 5 Locaties en omvang ILT vrachtwagencontroles	43
Bijlage 6 Weegfactoren o.b.v. INWEVA	45
Bijlage 7 WiM-NL meetpunten	46

Management samenvatting

Inleiding

Naar aanleiding van een eerdere toezegging aan de Tweede Kamer had de Minister van I&M op 5 maart 2014 de resultaten van een onderzoek naar overtreding van de cabotageregels aangeboden aan de Tweede Kamer. Dit bestond uit een verslag van inspectieresultaten van de ILT en een door Panteia uitgevoerd onderzoek.

Conclusie bij dit onderzoek was echter dat het beeld nog niet voldoende onderbouwd was.

De Minister van I&M concludeerde daarom dat zij het wenselijk achtte met betrokken partijen te bezien of het mogelijk is een meer onderbouwd beeld te krijgen van de in Nederland uitgevoerde cabotage. Het onderhavige rapport vormt het resultaat van nieuw onderzoek naar cabotage in Nederland dat in opdracht van het ministerie van I&M door Panteia is uitgevoerd. CNV, EVO, FNV Bondgenoten, TLN en VERN, zijn betrokken geweest bij het project via een klankbordgroep en het Kennis instituut voor Mobiliteitsbeleid samen met I&M en ILT hebben samen met Panteia zitting gehad in de stuurgroep. De klankbordgroep is vanaf het begin betrokken geweest bij de aanpak van het onderzoek. Dit betekent echter niet dat de leden van de klankbordgroep zich per definitie conformeren aan de resultaten van het onderzoek.

Omschrijving cabotagevervoer

Binnenlands vervoer door vrachtvoertuigen met een buitenlandse vergunning, oftewel cabotagevervoer, is onder voorwaarden, binnen Nederland toegestaan. Alleen EU-lidstaten mogen cabotagevervoer verrichten. Een belangrijke voorwaarde is dat na een beladen internationale rit, binnen zeven kalenderdagen na de (laatste) lossing, er maximaal 3 beladen binnenlandse ritten mogen worden uitgevoerd.

Een tweede belangrijke voorwaarde is indien voertuigen met een buitenlandse vergunning leeg het land binnenkomen, zij slechts één beladen binnenlandse rit mogen uitvoeren.

Deze voorwaarden gelden overigens niet voor vrachtvoertuigen met een vergunning afkomstig uit België of Luxemburg. Met betrekking tot cabotage heeft Nederland een speciale regeling getroffen met deze landen¹.

Opdracht

De hoofdvraag van dit onderzoek betreft het geven van een onderbouwd beeld voor de huidige situatie van de in Nederland in het wegvervoer uitgevoerde cabotage en van de overtreding van de cabotageregels. Indien het geven van een volledig en onderbouwd beeld inzake cabotage in Nederland op dit moment niet mogelijk is, moet worden aangegeven:

- hoe zeker het gegeven beeld is,
- waarom een volledige onderbouwing niet mogelijk is,

¹ Sinds eind 1992 bestaat volledige cabotagevrijheid binnen de Benelux. Ondernemers gevestigd in de Benelux kunnen zodoende onbeperkt cabotage uitvoeren binnen de Benelux. Deze volledige cabotagevrijheid binnen de Benelux past binnen artikel 233 van het EG-verdrag. In verband met de cabotageverordening 1072/2009 ontstond in 2009 onduidelijkheid en onderlinge discussie over de verhouding tussen deze nieuwe Verordening en de volledige cabotagevrijheid binnen de Benelux. Na onderling overleg en betrokkenheid van de Europese Commissie is besloten om de cabotagevrijheid binnen de Benelux in stand te houden.

- hoe, door wie en tegen welke inspanning daar verbetering in gebracht zou kunnen worden.

Daarnaast gaat het onderzoek in op het ontwikkelen van een methodiek die het mogelijk maakt om in de toekomst de ontwikkelingen op het terrein van cabotage op een consistente manier te kunnen monitoren.

In dit rapport zijn ter uitwerking van de hoofdvraag de volgende deelvragen aan de orde gekomen:

- Hoeveel cabotage wordt er in Nederland uitgevoerd?
- In welke deelmarkten en Nederlandse regio's vindt die cabotage plaats?
- Welk aandeel heeft de cabotage ten opzichte van de andere vervoerstromen?
- Hoeveel illegale cabotage vindt er in Nederland plaats?
- In welke deelmarkten en Nederlandse regio's vindt die illegale cabotage plaats?
- Door welke nationaliteiten wordt de cabotage en illegale cabotage uitgevoerd?

Aanpak

Voor het onderzoek heeft ILT door middel van vrachtwagencontroles een groot aantal gegevens verzameld over de activiteiten van buitenlandse vrachtwagens binnen Nederland. Deze gegevens zijn afkomstig uit 3.992 vrachtwagencontroles die specifiek ten behoeve van dit onderzoek zijn uitgevoerd. De 3.029 controles vormen een aselechte steekproef uitgevoerd op meetpunten op het hoofdwegennet op de A1, A2, A4, A7, A12, A15, A15 Benelux, A16, A27, A28, A29, A50, A58 en A67.

De controles zijn gestart in januari 2015. Voor de bepaling van de omvang van cabotage zijn gegevens over de activiteiten van in totaal 3.029 gecontroleerde beladen buitenlandse vrachtvoertuigen gebruikt.

Door de feitelijk geconstateerde omvang cabotage die op diverse meetpunten is gemeten te corrigeren voor de intensiteit van het vrachtverkeer op deze meetpunten is een gewogen landelijk gemiddelde omvang van cabotage berekend. Vervolgens is dit uitgedrukt in het aantal beladen ritten in het binnenlandsvervoer in Nederland. Daarvoor is gebruik gemaakt van statistieken van het CBS.

Omvang van (illegale) cabotage

Het percentage cabotage is 0,79% van het aantal beladen ritten in het binnenlands vervoer in Nederland. Dit betreft een gemiddelde met een spreiding die loopt van 0,75% tot 0,83%, en is gebaseerd op de genoemde meetpunten. Afgerond zijn dat 326.000 cabotageritten. Uitgedrukt in een percentage van het aantal buitenlandse vrachtvoertuigen actief op Nederlands grondgebied betreft het gemiddeld 8,3% cabotage met een spreiding van 7,9% tot 8,7% cabotage. Het toevoegen van gegevens uit aselechte extra meetpunten op het hoofd- of onderliggende wegennet, kan het gemiddelde cabotagepercentage beïnvloeden. Het effect van deze gevoeligheidstoets op het gemiddeld percentage bedraagt maximaal plus of min 0,4% (bij een 95% betrouwbaarheidsinterval).

Volgens het CBS werden er in 2013 in het binnenlands vervoer 41,5 miljoen beladen ritten uitgevoerd door Nederlandse en buitenlandse vervoerders. Volgens de officiële statistieken van Eurostat werden in 2013 in het binnenlands vervoer in Nederland afgerond 252.000 cabotageritten uitgevoerd door buitenlandse (exclusief België en Luxemburg, eigen vervoer en gecombineerd vervoer) vervoerders. Het percentage cabotage volgens de officiële statistieken is 0,61% en daarmee lager dan het in dit

onderzoek vastgestelde cijfer. Hierbij is uitgegaan van de meest recent beschikbare gegevens van het CBS over het aantal beladen ritten door vrachtvoertuigen. Het betreft voorlopige gegevens over 2013.

Een verklaring voor verschil in resultaat is een verschil in methodiek. Eurostat/CBS baseren zich op enquêtes ingevuld door buitenlandse bedrijven waarbij geen grip is op de kwaliteit van de beantwoording van de enquêtevragen. Het getal uit ons onderzoek is gebaseerd op feitelijke aselechte vrachtwagencontroles.

De omvang van illegale cabotage is bepaald door de aantallen vastgesteld op basis van de gehouden vrachtwagencontroles door ILT te vermenigvuldigen met het totaal aantal cabotageritten op jaarbasis in Nederland (circa 326.000). Dit resulteert in 32.600 illegale cabotageritten op jaarbasis. Het percentage illegale cabotage is 0,08% van het aantal beladen ritten in het binnenlands vervoer in Nederland. De bandbreedte van dit percentage loopt van 0,076 tot 0,084%.

Regionale verschillen²

Eén van de deelvragen is of er met betrekking tot de omvang van cabotage regionale verschillen bestaan. Ons onderzoek is gebaseerd op controlepunten op het hoofdwegennet op de A1, A2, A4, A12, A15, A15 Benelux, A16, A27, A28, A29, A50, A58 en A67. Op basis van de resultaten op de controlepunten is het mogelijk om aan te geven of de omvang op bepaalde locaties hoger of lager ligt. Hieruit volgt een patroon. Zo blijkt dat op locaties dicht bij Rotterdam en dan vooral op de verkeersassen van en naar Rotterdam, de geconstateerde omvang van cabotage duidelijk hoger ligt dan op locaties dicht bij de grens. In de directe omgeving van Rotterdam en dan vooral in het havengebied, ligt de omvang van cabotage nog hoger dan op de toevoersassen. Op de A4 tussen Den Haag en Schiphol ligt cabotage het hoogst.

De omvang van illegale cabotage die is geconstateerd is te klein (0,08% van het aantal beladen ritten in het binnenlandsvervoer in Nederland) om een verdeling naar regio's op basis van deze statistisch verantwoorde steekproef te maken. Om verschillen naar regio voor illegale cabotage statistisch te onderbouwen zijn naar verwachting meer dan 10.000 aselechte controles nodig. Dat is een zeer omvangrijk aantal. In dit onderzoek zijn ruim 3.000 controles uitgevoerd.

Verschillen tussen vervoerdeelmarkten

In Nederland onderscheiden we een groot aantal vervoerdeelmarkten. Deelmarkten zoals sierteeltvervoer, koerier- en expresse bedrijven, melkvervoer, agrarisch vervoer, hebben of een geringe vervoeromvang of het vervoer wordt grotendeels door Nederlandse transporteurs uitgevoerd. In deze deelmarkten is dan ook weinig tot geen cabotage geconstateerd.

Een indicatie van de vervoerdeelmarkt kan worden afgeleid van het type opbouw van het vrachtvoertuig. Indien onderscheid naar type opbouw wordt gemaakt dan heeft méér dan de helft van de voertuigen een huifopbouw met een schuifzeil.

Het geconstateerde percentage cabotage bij huifopbouw ligt lager dan het gemiddelde van 0,79%. Omgerekend naar ritten zijn van het totaal aantal cabotageritten circa 155.000 ritten met een huifopbouw. Materieel met een huifopbouw komt veel voor bij de deelmarkt ongespecialiseerd vervoer. Andere veel voorkomende typen opbouw zijn zeecontainers (circa 95.500 cabotageritten), gesloten opbouw (circa 25.000 cabotageritten) en een koel/vries opbouw (21.500 cabotageritten). Binnen deze

² Als in dit rapport het woord regio wordt gebruikt, dan wordt bedoeld een meetpunt op het hoofdwegennet en niet de regio als gebied.

soorten opbouw is de omvang van cabotage relatief het hoogst bij het zeecontainervervoer. De omvang van het percentage cabotage ligt hier ruim tweemaal hoger dan het gemiddelde percentage cabotage. Vrachtvoertuigen met een koel/vries opbouw worden doorgaans ingezet in de deelmarkten geconditioneerd vervoer. Te denken valt aan groenten, fruit, bloemen, planten of dagverse producten.

De omvang van illegale cabotage die is geconstateerd is te klein (0,08% van het aantal beladen ritten in het binnenlandsvervoer in Nederland) om een verdeling naar deelmarkten op basis van deze statistisch verantwoorde steekproef te maken.

Verschillen tussen nationaliteiten

Indien naar nationaliteit gekeken wordt dan kunnen we constateren dat, uitgedrukt in het aantal ritten, landen als Polen en Roemenië verantwoordelijk zijn voor een belangrijk deel van de cabotageritten. De Polen zijn actief in circa 120.500 ritten van de 326.000 ritten. De Roemenen doen circa 94.000 ritten van het totaal, gevolgd door Duitsland met 26.000 ritten en Slowaken met 21.000 ritten. Van het totaal aantal binnenlandse ritten door buitenlandse voertuigen voeren Polen de meeste ritten uit.

De omvang van illegale cabotage die is geconstateerd is te klein (0,08% van het aantal beladen ritten in het binnenlandsvervoer in Nederland) om een verdeling naar nationaliteiten op basis van deze statistisch verantwoorde steekproef te maken.

Cabotage ten opzichte van andere vervoersvormen

Uit dit onderzoek blijkt dat 91,7% van de buitenlandse vrachtvoertuigen (exclusief België en Luxemburg) dat in Nederland rijdt, geen cabotage verricht maar internationaal vervoer van, naar en door Nederland. Het overblijvende gedeelte betreft vrijwel geheel cabotage. De 326.000 cabotageritten door buitenlandse vrachtvoertuigen is gelijk aan 0,79% van het aantal beladen ritten in het binnenlands vervoer in Nederland. Om de verhouding aan te geven, het aantal beladen ritten binnenlands vervoer op Nederlands grondgebied is ruim 41,5 miljoen.

Toekomstige monitoring

Doel van dit onderzoek was ook een methodiek te ontwikkelen waarmee in de toekomst cabotage gemonitord zou kunnen worden. Hiertoe heeft Panteia een nieuwe methodiek ontwikkeld en neergelegd in een model: het WiM-FSM. Oorspronkelijk doel van dit model was om onderbouwde uitspraken te kunnen doen over de omvang van cabotage op dit moment en om in de toekomst de ontwikkelingen op het terrein van cabotage op een consistente manier te kunnen monitoren. Na validatie van de modelresultaten met de door ILT verzamelde gegevens is gebleken dat de omvang van cabotage niet is vast te stellen met behulp van het model. Daarom is in dit onderzoek de omvang van cabotage bepaald op basis van de vrachtwagencontroles door de ILT. Panteia is van mening dat het model wel geschikt is om de ontwikkelingen op het gebied van cabotage te monitoren. De overige leden van de stuurgroep delen deze mening niet. Zij zijn van mening dat niet is aangetoond dat het model WiM-FSM hiervoor geschikt is.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Naar aanleiding van een eerdere toezegging aan de Tweede Kamer had de Minister van I&M op 5 maart 2014 de resultaten van een onderzoek naar overtreding van de cabotageregels aangeboden aan de Tweede Kamer. Dit bestond uit een verslag van inspectieresultaten van de ILT en een door Panteia uitgevoerd onderzoek³.

Conclusie bij dit onderzoek was echter dat het beeld nog niet voldoende onderbouwd was.

De Minister van I&M concludeerde daarom dat zij het wenselijk achtte met betrokken partijen te bezien of het mogelijk is een meer onderbouwd beeld te krijgen van de in Nederland uitgevoerde cabotage, door bijvoorbeeld verfijning en aanvulling van de door Panteia ontwikkelde onderzoeksmethodiek. Het ontbreken van voldoende betrouwbare gegevens over de vervoerprestaties van buitenlandse voertuigen en de niet aselekt verkregen inspectieresultaten werden als punten voor verbetering gezien. Het onderhavige rapport vormt het resultaat van nieuw onderzoek naar cabotage in Nederland dat door Panteia is uitgevoerd. Gezien het belang van exacte begripsovereenstemming is in bijlage 1 een opsomming gegeven van belangrijke termen.

1.2 Omschrijving cabotagevervoer

Binnenlands vervoer door vrachtvoertuigen met een buitenlandse vergunning, oftewel cabotagevervoer, is onder voorwaarden binnen Nederland toegestaan. Alleen EU-lidstaten mogen cabotagevervoer verrichten, behalve Kroatië (pas vanaf 1 juli 2017). Een belangrijke voorwaarde is dat na een beladen internationale rit, binnen zeven kalenderdagen na de (laatste) lossing, er maximaal 3 beladen binnenlandse ritten mogen worden uitgevoerd.

Een tweede belangrijke voorwaarde is indien voertuigen met een buitenlandse vergunning leeg het land binnenkomen, zij slechts één beladen binnenlandse rit mogen uitvoeren.

Deze voorwaarden gelden overigens niet voor vrachtvoertuigen afkomstig uit België of Luxemburg. Met betrekking tot cabotage heeft Nederland een speciale regeling getroffen met deze landen⁴.

1.3 Onderzoeksvraag

De hoofdvraag van dit onderzoek betreft het geven van een onderbouwd beeld voor de huidige situatie van de in Nederland in het wegvervoer uitgevoerde cabotage en van de overtreding van de cabotageregels. Indien het geven van een volledig en

³ Cabotage in het goederenvervoer over de weg, Panteia 2014

⁴ Sinds eind 1992 bestaat volledige cabotagevrijheid binnen de Benelux. Ondernemers gevestigd in de Benelux kunnen zodoende onbeperkt cabotage uitvoeren binnen de Benelux. Deze volledige cabotagevrijheid binnen de Benelux past binnen artikel 233 van het EG-verdrag. In verband met de cabotageverordening 1072/2009 ontstond in 2009 onduidelijkheid en onderlinge discussie over de verhouding tussen deze nieuwe Verordening en de volledige cabotagevrijheid binnen de Benelux. Na onderling overleg en betrokkenheid van de Europese Commissie is besloten om de cabotagevrijheid binnen de Benelux in stand te houden.

onderbouwd beeld inzake cabotage in Nederland op dit moment niet mogelijk is, moet worden aangegeven:

- hoe zeker het gegeven beeld is,
- waarom een volledige onderbouwing niet mogelijk is,
- hoe, door wie en tegen welke inspanning daar verbetering in gebracht zou kunnen worden.

Daarnaast gaat het onderzoek in op het ontwikkelen van een methodiek die het mogelijk maakt om in de toekomst de ontwikkelingen op het terrein van cabotage op een consistente manier te kunnen monitoren.

In dit rapport worden ter uitwerking van de hoofdvraag de volgende deelvragen beantwoord:

- Hoeveel cabotage wordt er in Nederland uitgevoerd?
- In welke deelmarkten en Nederlandse regio's vindt die cabotage plaats?
- Welk aandeel heeft de cabotage ten opzichte van de andere vervoerstromen?
- Hoeveel illegale cabotage vindt er in Nederland plaats?
- In welke deelmarkten en Nederlandse regio's vindt die illegale cabotage plaats?
- Door welke nationaliteiten wordt de cabotage en illegale cabotage uitgevoerd?

1.4 Aanpak

Tijdens het project zijn CNV, EVO, FNV Bondgenoten, TLN, en VERN, betrokken bij het onderzoek via een klankbordgroep, en het Kennis instituut voor Mobiliteitsbeleid, samen met het ministerie van I&M, ILT en Panteia via een stuurgroep. De klankbordgroep is aan het begin, tussentijds en bij afronding van het project geïnformeerd over de voortgang en resultaten van het onderzoek. Op deze manier hebben organisaties feedback kunnen geven op de aanpak en toelichting gekregen bij de resultaten. De stuurgroep is actief betrokken geweest bij het maken van keuzes tijdens de uitvoering van het project.

Tijdens het onderzoek is gebruik gemaakt van de volgende informatiebronnen:

- Gegevens uit het WiM-NL systeem verzameld over de periode 1 juli 2014 tot en met 31 augustus 2015; Voor de analyse is gebruik gemaakt van de periode 1 januari 2015 tot en met 31 augustus 2015 in lijn met de vrachtwagencontroles.
- Resultaten van uiteindelijk in totaal 3.029 controles van beladen buitenlandse vrachtoertuigen uitgevoerd door de ILT.
- Gegevens van het CBS over de vervoerstromen en over de omvang van cabotage gebaseerd op enquêteresultaten.
- Gegevens van INWEVA over de intensiteit van het wegverkeer op de diverse meetpunten om onze resultaten te wegen.

Voor de verwerking van de gegevens verzameld door het WiM-NL systeem is een nieuw model ontwikkeld: het WiM-FSM. De opzet was de resultaten uit dit model leidend te laten zijn bij de bepaling van de omvang van cabotage in Nederland. De modelresultaten zijn daartoe gekalibreerd en gevalideerd met de resultaten van de vrachtwagencontroles. Hieruit is gebleken dat het niet mogelijk was op basis van het model de omvang van cabotage vast te stellen. Op basis van de validatieresultaten is

er daarom voor gekozen het oorspronkelijke plan van aanpak bij te stellen. De omvang van cabotage is in dit onderzoek bepaald op basis van een statistisch verantwoord aantal door de ILT aselect uitgevoerde vrachtwagencontroles.

Met de 3.029 vrachtwagencontroles wordt tegemoet gekomen aan de gewenste verbetering ten opzichte van het eerder genoemde onderzoek, omdat deze nu wel aselect zijn uitgevoerd. Voorts zijn gegevens uit veel meer meetpunten geanalyseerd in plaats van het ene meetpunt in het eerder genoemde onderzoek. Hiermee is invulling gegeven aan de wens aan meer betrouwbare gegevens over de vervoerprestaties van buitenlandse voertuigen.

De vrachtwagencontroles

ILT heeft tijdens het onderzoek een representatief aantal vrachtwagencontroles langs de weg uitgevoerd onder beladen buitenlandse vrachtvoertuigen (exclusief Belgische en Luxemburgse vrachtvoertuigen). De controles zijn uitgevoerd op basis van een aselecte steekproef. Per meetlocatie in het WiM-NL systeem zijn minimaal 138 waarnemingen van beladen buitenlandse vrachtvoertuigen uitgevoerd over de periode 1 januari 2015 tot en met 31 augustus 2015. In aanvulling hierop zijn er tevens 138 waarnemingen uitgevoerd per rijrichting op de A15 vlakbij de Benelux-tunnel. Dit punt is toegevoegd om een beter inzicht te krijgen in eventuele regionale verschillen in cabotageomvang.

Daarnaast zijn er voor een betere onderbouwing van het landelijk beeld, waarnemingen uitgevoerd op punten op het rijkswegennet die buiten het WiM-NL netwerk liggen. Het gaat om meetpunten op de A4, A29 en A58. Tijdens het onderzoek is er voor gekozen om de omvang van de controles op de aanvullende meetpunten op te hogen naar minimaal 38 waarnemingen. Op die manier zijn deze punten ook mee te nemen in de analyse van verschillen naar regio.

Representatief betekent dat op basis van een steekproef betrouwbare uitspraken gedaan kunnen worden over de populatie. Het is daarbij belangrijk dat de waarnemingen gedaan worden met gelijke kansen (aselect). In het onderzoek is een aselecte controle van buitenlandse vrachtwagens op aselecte meetlocaties verricht. Omdat de oorspronkelijke opzet van het onderzoek was de omvang van cabotage te bepalen met behulp van het WiM-NL systeem, is ervoor gekozen om onder meer gebruik te maken van de meetlocaties van dit systeem.

Het toevoegen van gegevens uit aselecte extra meetpunten op het hoofd- of onderliggende wegennet, kan het gemiddelde cabotagepercentage beïnvloeden. Het effect van deze gevoeligheidstoets op het gemiddeld percentage bedraagt maximaal plus of min 0,4% (bij een 95% betrouwbaarheidsinterval).

Statistische uitgangspunten

Het aantal van 138 waarnemingen is gebaseerd op gebruikelijke statistische uitgangspunten, foutenmarge van 5% en een betrouwbaarheid van 95%. Voor het aantal van 38 waarnemingen geldt een foutenmarge van 10% en een betrouwbaarheid van 90%. Zie bijlage 1

De berekende omvang cabotage is gebaseerd op daadwerkelijke constatering op de genoemde controlepunten. Om in het landelijk totaal cijfer rekening te houden met de omvang van de vervoersstroom op de diverse controlepunten is een weging toegepast op basis van INWEVA data (zie bijlage 6). De overige cabotage cijfers in dit rapport zijn rekenkundige gemiddelden. Deze cijfers zijn niet uit te drukken in een gewogen

gemiddelde omdat daarvoor de juiste wegingsfactoren, zoals verdeling naar binnenlandse en buitenlandse voertuigen, niet voorhanden zijn.

Om de lezer gevoel te geven bij de omvang van cabotage naar land of deelmarkt is de cabotage omvang omgerekend naar aantal ritten. Daarbij is gebruik gemaakt van het geconstateerde aandeel, als het gaat om nationaliteiten of deelmarkten, tijdens de vrachtwagencontroles.

De nieuwe onderzoeksmethodiek maakt gebruik van gegevens die door het WiM-NL systeem al over het passerend vrachtverkeer worden vastgelegd. Deze gegevens bieden de mogelijkheid om via patroonherkenning bepaalde constatering te doen. In paragraaf 3.1 wordt hierop nader ingegaan.

2 Omvang van cabotage

2.1 Cabotage volgens Eurostat en CBS

Op basis van de overzichten van het CBS (deels op basis van EUROSTAT D-tabellen) over 2013 kan worden vastgesteld dat er jaarlijks bijna 4,8 miljoen door buitenlanders uitgevoerde beladen ritten plaatsvinden op Nederlands grondgebied (zie tabel 2.1). Het overgrote deel van deze transporten betreft internationaal transport. Volgens de gegevens van het CBS over 2013 is in afgerond 252.000 beladen ritten sprake van cabotagevervoer (zie tevens bijlage 2). Dit leidt tot een cabotagepercentage van 0,61% van het totale binnenlandse vervoer (252.000 gedeeld door 41.495.903).

Tabel 2.1 Aantal cabotageritten volgens CBS, Eurostat over het jaar 2013

<i>Omschrijving</i>	<i>Aantal beladen ritten</i>
Aantal beladen ritten binnenlands vervoer op Nederlands grondgebied	41.495.903
Aantal beladen ritten door buitenlandse vrachtvoertuigen op Nederlands grondgebied (1)	4.756.905
Aantal beladen ritten door Belgische of Luxemburgse vrachtvoertuigen op Nederlands grondgebied (2)	784.472
Aantal beladen ritten door buitenlandse voertuigen op Nederlands grondgebied exclusief België en Luxemburg (3)= (1)-(2)	3.972.433
Aantal beladen binnenlandse ritten door buitenlandse voertuigen op Nederlands grondgebied (4)	303.635
Aantal beladen binnenlandse ritten door Belgische of Luxemburgse vrachtvoertuigen op Nederlands grondgebied (5)	51.402
Aantal beladen binnenlandse ritten door buitenlandse voertuigen op Nederlands grondgebied exclusief België en Luxemburg (6)= (4)-(5)	252.233

Bron: CBS, Eurostat

2.2 Omvang cabotage

Cabotage

Door ILT zijn vanaf januari 2015 tot en met 31 augustus 2015 in totaal 3.029 objectieve en statistisch verantwoorde waarnemingen door middel van controles op het hoofdwegennet van beladen buitenlandse vrachtvoertuigen uitgevoerd. Bij de controles bleek dat er bij 273 waarnemingen sprake was van cabotagevervoer. Dit betekent dat er bij *de beladen buitenlandse vrachtvoertuigen* op het hoofdwegennet (exclusief vrachtvoertuigen uit België en Luxemburg⁵ en exclusief eigen vervoer en gecombineerd vervoer) in 9% van de gevallen sprake is van cabotage. De resultaten uit de steekproef moeten echter nog gewogen worden naar een landelijk totaal op basis van de vervoerintensiteiten per locatie en het aandeel buitenlandse passages op een locatie. Door weging ontstaat een zuiverder beeld. De essentie is dat locaties met een hogere vervoersomvang dan zwaarder meetellen in het totaal. Voor de weging van de vervoerintensiteit naar locatie is gebruik gemaakt van gegevens uit de INWEVA

⁵ De cabotageregels gelden niet voor voertuigen uit België en Luxemburg.

database (zie bijlage 6). Het aandeel van buitenlandse voertuigen op een locatie is gebaseerd op WiM-NL data. Na weging komt dit percentage uit op 8,3%.

Op basis van de meest recente cijfers van het CBS (2013, zie bijlage 2) is het aantal beladen ritten door buitenlandse vrachtvoertuigen op Nederlands grondgebied 4.756.905 (zie tabel 2.2). Het vervoer door Belgische en Luxemburgse voertuigen op Nederlands grondgebied dient in dit kader buiten beschouwing te blijven omdat voertuigen uit België en Luxemburg zijn vrijgesteld van de cabotageregels. De omvang hiervan is ongeveer 785 duizend beladen ritten van het totaal aantal beladen ritten door buitenlandse vrachtvoertuigen (bron: CBS). De omvang van het eigen vervoer is afgeleid uit de ILT vrachtwagencontroles, dit betreft circa 1,2% (48 vrachtvoertuigen). Omgerekend gaat dit om 47.669 ritten.

Dit houdt in dat het aantal cabotageritten op het hoofdwegennet door buitenlandse vrachtvoertuigen kan worden afgerond op 326.000⁶ beladen ritten per jaar. Dit is gemiddeld 0,79%⁷ van het aantal beladen binnenlandse ritten met een spreiding tussen de 0,75% en de 0,83% uitgaande van een 95% betrouwbaarheidsinterval.

Tabel 2.2 Aantal beladen ritten onderverdeeld naar categorie

<i>Omschrijving</i>	<i>Aantal beladen ritten</i>
Aantal beladen ritten binnenlands vervoer op Nederlands grondgebied (CBS, betreft het jaar 2013)	41.495.903
Aantal beladen ritten door buitenlandse vrachtvoertuigen op Nederlands grondgebied (1) (CBS, betreft het jaar 2013)	4.756.905
Aantal beladen ritten door buitenlandse vrachtvoertuigen op Nederlands grondgebied door Belgische en Luxemburgse voertuigen (2) (CBS, betreft het jaar 2013)	784.472
Aantal beladen ritten door buitenlandse vrachtvoertuigen op Nederlands grondgebied exclusief vrachtvoertuigen uit België en Luxemburg (3) = (1)-(2)	3.972.433
Eigen vervoer onder buitenlandse vrachtvoertuigen (ILT, vrachtwagencontroles 2015) (4)	47.669
Aantal beladen ritten door buitenlandse vrachtvoertuigen op Nederlands grondgebied Exclusief vrachtvoertuigen uit België en Luxemburg en Eigen Vervoer (5) = (3) - (4)	3.924.764
Aantal binnenlandse beladen ritten door buitenlandse vrachtvoertuigen op Nederlands grondgebied op basis van 8,3% van (5) (excl. België en Luxemburg; percentage op basis van ILT-controles)	325.755
Aantal illegale cabotageritten betreft. (6) = (5) x 0,83%	32.575

Bron: ILT vrachtwagencontroles 2015, CBS (gegevens betreffen het jaar 2013), bewerking Panteia

⁶ 8,3% (ILT) van 3.924.764 beladen ritten door buitenlandse vrachtvoertuigen (excl. België en Luxemburg) volgens CBS (2013).

⁷ 325.755 cabotageritten gedeeld door 41.495.903 (het totaal aantal beladen binnenlandse ritten; CBS 2013).

Illegale cabotage

Uit de vrachtwagencontroles van de ILT blijkt dat in 0,83% van het totale aantal beladen buitenlandse voertuigen op het hoofdwegennet er sprake is van illegale cabotage. Uitgaande van het totaalcijfer van 3.924.764 beladen ritten door buitenlandse vrachtvoertuigen in Nederland (excl. België en Luxemburg) betreft het dan circa 32.600 ritten illegale cabotage.

Wordt het percentage uitgedrukt in het totaal aantal ritten in het binnenlandse vervoer in Nederland (zie tabel 2.2: 41.495.903) dan is dit 0,08%.

2.3 Cabotageomvang naar regio

Eén van de deelvragen is of er met betrekking tot de omvang van cabotage regionale verschillen bestaan. Dit onderzoek is gebaseerd op controlepunten op het hoofdwegennet op de A1, A2, A4, A12, A15, A15 Benelux, A16, A27, A28, A29, A50, A58 en A67. Op basis van de resultaten op de controlepunten is het mogelijk om aan te geven of de omvang op bepaalde locaties hoger of lager ligt. Hieruit volgt een patroon. Zo blijkt dat op locaties dicht bij Rotterdam en dan vooral op de verkeersassen van en naar Rotterdam, de geconstateerde omvang van cabotage duidelijk hoger ligt dan op locaties dicht bij de grens (zie tabel 2.3: subcategorie "Grens"). In de directe omgeving van Rotterdam en dan vooral in het havengebied, ligt de omvang van cabotage nog hoger dan op de toevoerassen. Op de A4 bij controlepunt De Ruigenhoek ligt cabotage het hoogst.

De omvang van illegale cabotage die is geconstateerd is echter te klein (0,08% van het aantal beladen ritten in het binnenlandsvervoer in Nederland) om een verdeling naar regio's op basis van deze verantwoorde steekproef te maken. Een exact antwoord op de vraag is dan ook niet mogelijk. Om verschillen naar regio voor illegale cabotage statistisch te onderbouwen zijn naar schatting meer dan 10.000 controles nodig.

Tabel 2.3 Regionale verschillen o.b.v. objectieve waarnemingen door ILT

<i>Type locatie</i>	<i>Locatie meetpunt (Snelwegnummer en rijbaanrichting)</i>	<i>Omvang cabotage t.o.v. landelijk gemiddelde</i>	<i>Foutmarge van 5% of van 10%</i>
Grens	A1-L	0,5 ¹	5%
Grens	A1-R	0,7	5%
Grens	A2-L	0,2	5%
Grens	A2-R	0,2	5%
Binnenland	A4-L	3,8	10%
Binnenland	A4-R	3,5	10%
Binnenland	A12-L	1,5	5%
Binnenland	A12-R	1,6	5%
Binnenland	A15-L	2,4	5%
Binnenland	A15-R	0,9	5%
Havengebied	A15Ben-L	2,3	5%
Havengebied	A15Ben-R	1,9	5%
Binnenland	A16-L	1,0	5%
Binnenland	A16-R	1,3	5%
Binnenland	A27-L	0,4	5%
Binnenland	A27-R	0,3	5%
Binnenland	A28-L	0,8	5%
Binnenland	A28-R	0,6	5%
Havengebied	A29-L	1,7	10%
Havengebied	A29-R	2,0	10%
Grens	A50-L	0,5	5%

Type locatie	Locatie meetpunt (Snelwegnummer en rijbaanrichting)	Omvang cabotage t.o.v. landelijk gemiddelde	Foutmarge van 5% of van 10%
Grens	A50-R	0,6	5%
Binnenland	A58-L	1,5	10%
Binnenland	A58-R	1,5	10%
Grens	A67-L	0,2	5%
Grens	A67-R	0,5	5%
	Landelijk	1,00	

¹ Het niveau van het cabotagevervoer van deze locatie ligt op 0,5 van het landelijk niveau. Dit is ongeveer twee keer zo laag.

Bron: *ILT vrachtwagencontroles 2015, bewerking Panteia*

2.4 Cabotageomvang naar nationaliteit

Uit de vrachtwagencontroles van de ILT blijkt dat vrijwel alle EU lidstaten caboteren. Wel zijn er duidelijke verschillen in de mate waarin dit plaatsvindt. Bij voertuigen uit Roemenië wordt relatief veel cabotage geconstateerd, ten opzichte van het gemiddelde constateren we bij Roemenen meer dan twee keer zo vaak cabotage. Poolse voertuigen caboteren verhoudingsgewijs veel minder dan Roemenen, hun niveau ligt net boven het gemiddelde. Bij Duitse voertuigen is minder dan gemiddeld cabotage geconstateerd.

Van het totaal aantal gecontroleerde ritten door buitenlandse voertuigen (3.992, zie tabel 2.4) wordt circa een derde (1.231) door Poolse voertuigen uitgevoerd. Doordat Poolse voertuigen zo vaak voorkomen is het absolute aantal cabotageritten door Polen eveneens hoog. Duitse voertuigen komen ook relatief veel voor op het Nederlandse hoofdwegennet, maar omdat de omvang van Duitse caboterende voertuigen beduidend onder het gemiddelde ligt, is ook het aantal cabotageritten door Duitsers lager dan het aantal cabotageritten door Roemenen (zie tabel 2.5).

tabel 2.4 Omvang vrachtwagencontroles

Omschrijving	Aantal vrachtwagencontroles
Totaal aantal gecontroleerde buitenlandse vrachtoertuigen	3.992
Waarvan beladen buitenlandse vrachtoertuigen	3.029
Waarvan niet beladen buitenlandse vrachtoertuigen	886
Waarvan Eigen Vervoer vrachtoertuigen	48
Waarvan Belgische en Luxemburgse vrachtoertuigen	29

Bron: *ILT*

De omvang van illegale cabotage die is geconstateerd is te klein (0,08% van het aantal beladen ritten in het binnenlandsvervoer in Nederland) om een verdeling naar nationaliteiten op basis van deze verantwoorde steekproef te maken. Een exact antwoord op de deelvraag is dan ook niet mogelijk.

Tabel 2.5 Omvang cabotage naar nationaliteit

<i>Land</i>	<i>Omvang cabotage t.o.v. landelijk gemiddelde</i>	<i>Foutmarge van 5% of 10%</i>	<i>Aandeel in dit onderzoek</i>	<i>Aantal cabotageritten</i>
Roemenië	2,4	5%	11,5%	94.000
Slowakije	1,7	5%	4,4%	25.000
Polen	1,1	5%	32,3%	120.500
Tsjechië	1,1	10%	3,4%	12.500
Bulgarije	1,0	5%	6,2%	21.000
Verenigd Koninkrijk	0,9	10%	1,9%	6.000
Frankrijk	0,6	10%	1,2%	2.500
Duitsland	0,5	5%	15,6%	26.000
Letland	0,4	10%	6,2%	9.500
Spanje	0,3	10%	3,5%	4.000
Estland	0,3	10%	1,2%	1.000
Hongarije	0,2	5%	3,1%	2.500

Bron: *ILT vrachtwagencontroles 2015, bewerking Panteia*

In tabel 2.5 zijn enkel resultaten opgenomen van landen met een foutmarge van 5% (minimaal 138 waarnemingen beschikbaar) of 10% (minimaal 38 waarnemingen beschikbaar). Gegevens met een grotere foutmarge (meer dan 10%, derhalve minder dan 38 waarnemingen) zijn niet vermeld.

Naarmate het percentage belang van een land lager wordt, is het aantal waarnemingen minder en wordt daarmee de statistische betrouwbaarheid ook lager.

2.5 Cabotageomvang naar vervoeractiviteit

Eén van de deelvragen betreft het bepalen van de vervoeractiviteit of -deelmarkt waarin cabotage plaatsvindt. Binnen een aantal deelmarkten wordt er meer dan gemiddeld cabotagevervoer verricht, bijvoorbeeld bij het vervoer van zeecontainers.

Een indeling naar vervoerdeelmarkten kan op basis van een aantal grondslagen plaatsvinden. Bij de vrachtwagencontroles door de ILT is uitgegaan van de voertuigconfiguratie en naar type voertuig uitgaande van het soort opbouw van het laadgedeelte. Omdat de voertuigconfiguratie voornamelijk (95%) bestaat uit trekker-opleggers levert dit weinig onderscheidend vermogen op voor het uitdrukken van de cabotageomvang naar vervoeractiviteit. Vandaar dat is gewerkt met type opbouw.

Naar type opbouw

Bij een indeling naar het type opbouw blijkt een grotere verscheidenheid hoewel de huifopbouw, met bijna 57% aandeel blijkt uit dit onderzoek, het meest voorkomt (zie tabel 2.6 en tabel A2 van bijlage 3). Dit zijn zogenaamde "all purpose" vrachtvoertuigen waarin alle vormen van stukgoed kan worden vervoerd. Dit wordt ook wel de deelmarkt ongespecialiseerd vervoer genoemd. De koel/vriesopbouw is een duidelijke specialisatie op het vervoer van een bepaald soort goederen. Met 14% staan deze voertuigen op de tweede plaats qua aandeel in dit onderzoek. Het betreft hier vooral de deelmarkt geconditioneerd vervoer. De voertuigen die ingericht zijn

voor het vervoer van zeecontainers komen met 10% op de derde plaats. Dit betreft vervoerders actief in de deelmarkt zeecontainervervoer.

In voertuigen met een "gesloten bak", dat wil zeggen: voldoende afsluitbare laadeenheid, worden vooral goederen vervoerd die hoogwaardiger en daarmee meer diefstalgevoelig zijn. Ook goederen die kwetsbaarder zijn, worden met dit soort voertuigen vervoerd. Het aandeel van deze voertuigen is 9%.

Het getal onder "omvang cabotage t.o.v. het landelijk gemiddelde" geeft aan of bij dit type voertuigopbouw meer of minder cabotage is geconstateerd. Bij zeecontainers wordt derhalve verhoudingsgewijs veel vaker (2,8 keer zo veel) cabotage geconstateerd. De voertuigen met een huifopbouw liggen onder het gemiddelde.

Van het totale aantal cabotageritten van 326.000 worden 155.000 ritten uitgevoerd door vrachtvoertuigen voorzien van een huifopbouw. Dit is berekend door op het totaal aantal beladen buitenlandse ritten te vermenigvuldigen met het aandeel van dit opbouwtype en de geconstateerde aandeel cabotage per opbouwtype.

Cabotage komt absoluut gezien het vaakst voor onder vrachtvoertuigen met een huifopbouw, maar relatief gezien komt cabotage het meest voor in de deelmarkt zeecontainervervoer.

Tabel 2.6 Onderverdeling naar voertuigopbouw

<i>Omschrijving</i>	<i>Omvang cabotage t.o.v. landelijk gemiddelde</i>	<i>Aandeel in dit onderzoek</i>	<i>Aantal ritten cabotage</i>
Huif	0,8	57%	155.000
Zeecontainer	2,8	10%	95.500
Gesloten bak	0,5	14%	25.000
Koel/Vries	0,8	9%	21.500
Vaste tank	0,7	4%	9.500
Overig			19.500
Totaal	1.00	100%	326.000

Bron: ILT vrachtwagencontroles 2015; bewerking Panteia

De omvang van illegale cabotage die is geconstateerd is te klein (0,08% van het aantal beladen ritten in het binnenlandsvervoer in Nederland) om een verdeling naar deelmarkten op basis van deze verantwoorde steekproef te maken. Een exact antwoord op de deelvraag is dan ook niet mogelijk.

2.6 Cabotagevervoer in verhouding tot andere vervoerstromen

Van de in totaal 52,6 miljoen beladen ritten op Nederlands grondgebied is 41,6 miljoen een binnenlandse rit (lading en lossing op Nederlands grondgebied). Daarnaast zijn er circa 11,0 miljoen beladen ritten die worden verricht via het Nederlands grondgebied maar die in het buitenland geladen en/of gelost zijn (zie tabel 2.7).

Door buitenlandse vrachtvoertuigen worden 4,8 miljoen beladen ritten op het Nederlands grondgebied verricht. In 377.402 ritten betreft het binnenlands vervoer. Binnen dit aantal bedraagt het vervoer door vrachtvoertuigen met een Belgische of Luxemburgse vergunning 51.402 beladen ritten. Het aantal onder de cabotagerichtlijn

vallende ritten bedraagt derhalve 326.000 ritten. Het cabotagepercentage (uitgedrukt in het totale aantal binnenlandse beladen ritten) bedraagt dan 0,79%.

Tabel 2.7 Vervoerstromen binnen Nederland uitgedrukt in aantal beladen ritten

<i>Omschrijving</i>	<i>Nederlandse vrachtoertuigen</i>	<i>Buitenlandse vrachtwagens (excl. B en Lux)</i>	<i>Belgische en Luxemburgse vrachtwagens</i>	<i>Totaal</i>
Binnenlands vervoer binnen Nederland	41.192.268	326.000 ¹⁾	51.402	41.569.670
Grensoverschrijdend vervoer via Nederlands grondgebied	6.602.872	3.646.433 ²⁾	733.070	10.982.375
Totaal	47.795.140	3.972.433³⁾	784.472	52.552.045

¹⁾Aantal cabotageritten volgens dit onderzoek. Dit is 8,3% van het kolomtotaal excl. Eigen Vervoer.

²⁾Inclusief 47.669 ritten in het Eigen Vervoer door buitenlandse vrachtoertuigen.

Exclusief eigen vervoer bedraagt dit aantal 3.598.764 ritten. Dit is 91,7% van het kolomtotaal excl. Eigen Vervoer.

³⁾Excl. Eigen Vervoer bedraagt dit aantal 3.924.764 ritten.

Bron: CBS-cijfers over 2013; aanvulling en bewerking Panteia

3 Modelmatige benadering

3.1 Inleiding

Onderdeel van de onderzoeksoopdracht was het vaststellen of periodieke monitoring van de omvang van cabotage in Nederland mogelijk is via een nieuwe methodiek. Daartoe is door Panteia een analyse gemaakt van de data die momenteel beschikbaar is op basis van WiM-NL. Op basis van deze analyse van de verzamelde gegevens, is een methodiek ontwikkeld op basis van FiniteStateMachine techniek, het WiM-FSM. De FSM-rekentechniek kent op basis van verandering van de toestand van een passerend vrachtvoertuig een status, zoals "beladen" of "leeg", toe aan het voertuig. Op basis van een vergelijking van opeenvolgende wijzigingen in de status is vervolgens bepaald of een voertuig actief is in (illegale) cabotage.

Vervolgens zijn de resultaten uit het model uitvoerig gevalideerd op basis van vrachtwagencontroles. Dit is gebeurd op basis van 3.029 vrachtwagencontroles door ILT, gebaseerd op een aselechte steekproef onder beladen buitenlandse vrachtvoertuigen. De ontwikkeling van het model heeft parallel gelopen aan de controles uitgevoerd door de ILT.

In de navolgende paragrafen volgt een onderbouwing van de modelresultaten op basis van de validatie en gevoeligheidsanalyses.

Om de cabotageritten op Nederlands grondgebied in kaart te brengen, worden op basis van de gegevens uit het WiM-NL meetsysteem de transporten uitgevoerd door de buitenlands gekentekende voertuigen binnen Nederland gereconstrueerd. Hiervoor is een conceptueel kader ontwikkeld dat het algemene patroon weergeeft dat uitgangspunt is voor de (verder) ontwikkelde en gevalideerde methodiek.

In principe kunnen vier "soorten" ritten worden onderscheiden binnen het vervoer door in het buitenland gekentekende voertuigen op Nederlands grondgebied, namelijk (zie tevens figuur 3.1): inkomende ritten, uitgaande ritten, transito (allen onderdeel van internationale ritten) en binnenlandse ritten. De binnenlandse beladen ritten zijn cabotageritten. Binnenlandse beladen ritten door voertuigen uit België of Luxemburg zijn ook cabotageritten, maar vallen vanwege de vrijstelling buiten de definitie. Daarnaast vallen het gecombineerd vervoer en het eigen vervoer eveneens niet onder het cabotagevervoer.

Figuur 3.1 Algemeen transportpatroon van buitenlandse vrachtvoertuigen in Nederland.



Aantal waarnemingen

De meetperiode van de gebruikte waarnemingen uit WiM-NL is gelijk gehouden met de periode waarbinnen de vrachtwagencontroles hebben plaatsgevonden. Dit betreft de periode van 1 januari tot en met 31 augustus 2015. Afwijkingen als gevolg van verschillen in meetperiode worden hierdoor vermeden.

In totaal zijn in deze periode op de 18 WiM-NL meetpunten 23,4 miljoen passages waargenomen. Van deze passages betreft 48% een Nederlands kenteken⁸, ofwel 11,3 miljoen passages.

3,7 miljoen passages hebben betrekking op buitenlandse voertuigen die in aanmerking komen voor cabotage (dus exclusief de landen uit de Benelux). Het betreft voertuigen met de volgende nationaliteiten: Bulgaren, Duitsers, Fransen, Hongaren, Polen, Oekraïners. De overige nationaliteiten zitten in de groep niet herkende passages, dit vanwege het ontbreken van herkenningsoftware voor deze landen. Dit betreft een aantal van 7,7 miljoen passages. Daarin zitten tevens nog een onbekend aantal voertuigen waarvoor wel herkenningsoftware is maar die om andere technische redenen, zoals slecht weer, niet herkend zijn.

De omvang van het gecombineerd vervoer en het eigen vervoer kan met het WiM-FSM niet worden vastgesteld. Uit de vrachtwagencontroles van de ILT komt voor het gecombineerd vervoer een aandeel van minder dan 0,1% naar voren. Het eigen vervoer had een omvang van 1,2% van het aantal gecontroleerde vrachtvoertuigen (zie tabel 2.4).

Passages versus ritten

Het WiM-FSM model meet de omvang van cabotage in passages op WiM-NL meetpunten en niet in ritten. Hierbij geldt dat één (beladen) rit gelijk staat aan één of meerdere passages. Een vrachtvoertuig kan immers binnen één rit meerdere malen een WiM-NL meetpunt passeren dus zonder dat er tussentijds beladen of gelost is.

Het WiM-FSM kan vooral ingezet worden om ontwikkelingen in de tijd te volgen. Een voorbeeld hiervan is of het aandeel in het cabotagevervoer verricht door een bepaald land, toe of afneemt. Om dit te kunnen bepalen, dienen twee momentopnames met elkaar vergeleken te worden (de zgn. 0-meting en de 1-meting). Het hieruit af te leiden verschil is de gezochte ontwikkeling. Onder de voorwaarde dat in de verhouding van het aantal passages per rit er geen grote verschuivingen plaatsvinden, maakt het voor deze uitkomst geen verschil of het resultaat uitgedrukt wordt in "ritten" of "passages".

Patroonherkenning

De nieuwe onderzoeksmethodiek maakt gebruik van gegevens die door het WiM-NL systeem al over het passerend vrachtverkeer worden vastgelegd. Deze gegevens bieden de mogelijkheid om via patroonherkenning bepaalde constatering te doen. In tabel 3.1 wordt hierop nader ingegaan.

⁸ Tijdens de onderzoeksperiode is sprake van storingen op de meetpunten. Het betreft vooral meetpunten die meer in het binnenland liggen en waar het aandeel van Nederlandse vrachtvoertuigen hoog is. Op de grenslocaties waar veel buitenlandse vrachtvoertuigen rijden is geen sprake geweest van uitval. Dit heeft invloed op de aantallen en verhoudingen. In werkelijkheid is het aandeel van Nederlandse vrachtvoertuigen hoger.

Tabel 3.1 Registratie per WiM-NL meetpunt

Inzicht, door middel van toestandsverandering in de finitestate-machine, van beschikbare data

Het totaal aantal passerende vrachtoertuigen boven de 3,5 ton.

Op basis van omvang Nederlandse, Belgische en Luxemburgse voertuigen is het aandeel voertuigen te bepalen dat maximaal in aanmerking komt voor cabotage.

Per meetpunt wordt bepaald of een voertuig beladen of leeg is. Het gewicht van een voertuig wordt geregistreerd door aslastsensoren. Op basis van een analyse onder alle voertuigen is een grenswaarde bepaald voor leeg/niet leeg per voertuigtype.

Op basis van een vooraf ingestelde grenswaarde, die gebaseerd is op de feitelijk geconstateerde gewichten van de voertuigen, is uit het WiM-NL systeem afgeleid of een voertuig beladen of leeg is.

Op basis van vergelijking van het gewicht op meetpunt A en op meetpunt B wordt bepaald of er sprake is verandering in gewicht.

Op basis van kentekenregistratie van de oplegger op meerdere meetpunten is het herleidbaar of sprake is geweest van wisseling van de oplegger.

De afstand tot de grens vanaf het meetpunt en de tijd tussen twee passages van het zelfde voertuig geven informatie die een rol kan spelen in het verklaren of wel/geen sprake is van cabotage.

In het WiM-FSM wordt een grenspassage afgeleid van de afstand tot de grens van een bepaalde meetlocatie en de tijdsduur tussen twee metingen.

Per voertuig per cyclus wordt geteld hoe vaak sprake is van cabotage.

Bron: Panteia

Tijdens de uitvoering van het project is onderzocht of het mogelijk is gebruik te maken van data gebaseerd op grenspassages. Dit bleek niet haalbaar binnen de looptijd van het project.

3.2 Validatie

Het WiM-FSM is een nieuw model waarvan de rekenresultaten getoetst zijn aan de mede voor dit doel door de ILT verzamelde gegevens. Aan de hand van deze gegevens zijn de modelresultaten op een aantal manieren gevalideerd. De validatie bestaat uit een stabiliteitstoets (3.2.1), een verschilanalyse (3.2.2), toets op de onvolledigheid van de data (3.2.3), matching van de WiM-FSM resultaten met vrachtwagencontroles (3.2.4) en een gevoeligheidsanalyse (3.2.5).

Gemeld dient te worden dat Panteia en de overige leden van de stuurgroep verschillende conclusies verbinden aan deze validatie.

3.2.1 Stabiliteitstoets WiM-FSM

Het WiM-FSM is een model dat gebruik maakt van voertuigwaarnemingen uit het WiM-NL registratiesysteem. Naast een identificatie van het passerende voertuig worden een aantal andere gegevens vastgelegd, zoals het gewicht en het kenteken aan de achterzijde van het voertuig. Binnen het WiM-FSM worden deze gegevens gebruikt om ritten op voertuigniveau te reconstrueren. Dit vindt plaats door achtereenvolgende waarnemingen van een bepaald voertuig met elkaar te vergelijken en daaruit conclusies te trekken. Als bijvoorbeeld het gewicht van het voertuig sterk vermindert dan wordt geconcludeerd dat het voertuig in de tijd tussen de twee opeenvolgende passages is gelost en dat een beladen rit is beëindigd.

Een inherente bijkomstigheid van deze (deterministische) manier van reconstrueren van ritten is dat wanneer een bepaalde input meerdere keren door dezelfde model, i.c. het WiM-FSM, wordt beoordeeld, dit telkens tot exact dezelfde toewijzing en resultaat

zal leiden. Empirisch is deze eigenschap getoetst door het model meerdere keren te draaien op dezelfde input, waarbij is vastgesteld dat de output identiek is (zie bijlage 1).

3.2.2 Verschilanalyse omvang cabotage WiM-FSM en vrachtwagencontroles

De ILT heeft de vrachtwagencontroles voor een belangrijk deel uitgevoerd in de onmiddellijke nabijheid van de WiM-NL meetlocaties. Dit houdt in dat er een vergelijking gemaakt kan worden tussen het cabotagepercentage dat door het WiM-FSM wordt gegenereerd en de resultaten van de vrachtwagencontroles. Door beide percentages op elkaar te delen, ontstaat een beeld van de grootte van de afwijking en daarmee een maat voor de kwaliteit van de modelresultaten.

Wanneer de waarde van "A/B" wordt geanalyseerd, dan geeft een waarde van ongeveer één aan dat het cabotagepercentage uit het WiM-FSM en dat uit de vrachtwagencontroles, ongeveer gelijk is. Indien deze ratio substantieel hoger is dan één (meer dan 0,1 procentpunt) dan duidt dit op het feit dat het WiM-FSM de omvang van cabotage voor het betreffende WiM-NL meetpunt overschat, en vice versa. (zie tabel 3.2 en bijlage 4)

Een nadere beschouwing van de resultaten laat overigens zien dat de afwijkingen niet willekeurig zijn maar een bepaald patroon laten zien. Dit patroon houdt in dat voor de WiM-NL locaties binnen of nabij de Randstad het cabotagepercentage door het WiM-FSM wordt onderschat. Met andere woorden: Op deze locaties vindt in de praktijk meer cabotage plaats dan dat het WiM-FSM berekent. Voor de locaties nabij de (Duitse en Belgische) grens, vooral de A2 en de A67, geldt echter het tegenovergestelde. Daar wordt het cabotagepercentage door het WiM-FSM juist fors overschat. Voor een deel komt dit doordat op die punten tijdens vrachtwagencontroles een relatief lage cabotage omvang is geconstateerd doordat op deze locaties er veel transitovervoer plaatsvindt tussen Duitsland en België. De reden waarom de resultaten uit het WiM-FSM deze afwijking vertoont, ligt met grote waarschijnlijkheid in de manier waarop bepaald wordt of een rit al dan niet "grensoverschrijdend" is. Zonder een herweging betekent deze afwijking dat het model nog niet geschikt is voor het monitoren van absolute aantallen cabotage. Echter, gezien de consistente over- of onderschatting van cabotage is het monitoren van ontwikkelingen overigens wel verantwoord. Hiervoor is het absolute niveau niet van belang maar uitsluitend de verandering tussen twee niveaus.

Ten aanzien van de omvang illegale cabotage is het verschil tussen WiM-FSM en de vrachtwagencontroles groter. WiM-FSM komt uit op 0,2% illegale cabotage van het aantal beladen buitenlandse ritten en ILT op 0,9% illegale cabotage van het aantal beladen buitenlandse ritten. Dit valt voor een deel te verklaren op basis van de volgende punten: de inspecteur beschikt over meer informatie zoals bijvoorbeeld de vrachtbrief. Een tweede punt heeft betrekking op de geringe aantallen gevallen van illegale cabotage. De invloed van een enkele constatering is dan onevenredig groot.

Tabel 3.2 Vergelijking op WiM-NL locatieniveau van de WiM-FSM resultaten en de vrachtwagencontroles

<i>Locatie</i>	<i>Type locatie</i>	<i>A: Cabo% WiM-FSM</i>	<i>B: Cabo% ILT*</i>	<i>A/B</i>
A1-L	Grens	6,7%	3,7%	1,8
A1-R	Grens	4,4%	5,4%	0,8
A2-L	Grens	3,6%	1,3%	2,8
A2-R	Grens	3,8%	1,4%	2,7
A12-L	Binnenland	7,7%	12,9%	0,6
A12-R	Binnenland	6,5%	9,1%	0,7
A15-L	Binnenland	6,6%	16,9%	0,4
A15-R	Binnenland	6,0%	6,0%	1,0
A16-L	Binnenland	4,2%	6,3%	0,7
A16-R	Binnenland	4,9%	11,7%	0,4
A27-L	Binnenland	3,4%	4,2%	0,8
A27-R	Binnenland	2,8%	2,5%	1,1
A28-L	Binnenland	6,7%	8,8%	0,8
A28-R	Binnenland	4,5%	3,8%	1,2
A50-L	Grens	4,1%	3,6%	1,2
A50-R	Grens	4,8%	6,3%	0,8
A67-L	Grens	4,4%	1,0%	3,2
A67-R	Grens	3,1%	1,0%	4,2
<i>Totaal</i>		4,4%	4,6%	1,0

*exclusief niet WiM-NL locaties en niet herkende landen
Bron: ILT vrachtwagencontroles, WiM-FSM

3.2.3 Toets op onvolledigheid van de data WiM-FSM

Bij het aantal beladen ritten uitgevoerd door voertuigen uit andere lidstaten is in 8,3% van de gevallen sprake van cabotagevervoer (excl. België en Luxemburg, gecombineerd vervoer, eigen vervoer) Bron: ILT-controles. Dit percentage is gewogen op basis van het aandeel van de meetlocatie in de totale vervoersstroom⁹. Het WiM-FSM genereert een aandeel van 4,4%. Een oorzaak voor dit verschil is gevonden in de volgende punten:

- Vergelijking naar land van oorsprong van het vrachtvoertuig

De WiM-FSM modelresultaten zijn vergeleken met de door de ILT verzamelde gegevens voor wat betreft het land van herkomst van het voertuig. Dit is vastgesteld aan de hand van het kenteken aan de voorzijde. Zoals eerder gesteld, worden in WiM-FSM voertuigen met de volgende nationaliteiten herkend: Bulgaren, Duitsers, Fransen, Hongaren, Polen, Oekraïners. De overige nationaliteiten zitten in de groep van niet herkende passages. Het niet herkennen wordt veroorzaakt door het ontbreken van herkenningsoftware voor deze landen. Uit de ILT vrachtwagencontroles komen dan ook veel meer landen naar voren die actief zijn in cabotage in Nederland dan in het WiM-FSM worden onderscheiden (zie tabel 3.3). Voor de meeste van deze landen geldt overigens dat de absolute omvang gering is. Dit blijkt uit het aantal keer dat voertuigen uit zo'n land voorkomen in de aselechte vrachtwagencontroles uitgevoerd door de ILT. Door het lage aantal is het gewogen effect van het "missen" van deze landen op het landelijke cabotagecijfer gering.

Echter, vrachtvoertuigen uit Roemenië en in mindere mate Slowakije, komen wél veel voor tijdens de vrachtwagencontroles. Volgens de ILT gegevens geldt daarbovenop dat de Roemenen en Slowaken méér dan gemiddeld actief zijn in cabotage. Het niet registreren van (cabotage-) ritten door vrachtvoertuigen uit

⁹ Op basis van INWEVA meetgegevens over vrachtwagenpassages.

dit land heeft dan een onderschatting van het aantal beladen ritten uitgevoerd door voertuigen uit andere lidstaten door het WiM-FSM tot gevolg. De vrachtvoertuigen met een Pools of Duits kenteken, hebben eveneens een relatief groot aandeel. Zij zijn overigens wel aanwezig in de WiM-NL data.

Tabel 3.3 Effect van niet door WiM-NL herkende landen

	<i>Percentage WiM-FSM</i>	<i>Percentage ILT-cijfer*</i>	<i>Aandeel in ILT- controles</i>
Polen	3,8%	9,8%	32,3%
Duitsland	5,4%	4,4%	15,6%
Roemenië	n.b.	21,6%	11,5%
Letland	n.b.	4,0%	6,2%
Bulgarije	6,4%	9,1%	6,2%
Slowakije	n.b.	15,2%	4,4%
Spanje	n.b.	2,8%	3,5%
Tsjechië	n.b.	9,8%	3,4%
Hongarije	3,7%	2,1%	3,1%
Oekraïne	1,9%	0%	0,6%
Verenigd Koninkrijk	n.b.	8,5%	1,9%
Estland	n.b.	2,7%	1,2%
Frankrijk	4,4%	5,7%	1,2%
Overig			8,9%
Totaal	4,4%	8,3%	100%

*Gebaseerd op alle controlelocaties.

Bron: WiM-FSM, ILT

- Vergelijking van "binnen" en "buiten" het WiM-NL netwerk

Hoewel het netwerk van meetpunten van het WiM-NL over Nederland verspreid ligt, is het de vraag of dit netwerk een voldoende afspiegeling geeft van het landelijk niveau. In aanvulling op het meetnetwerk van WiM-NL heeft de ILT daarom op extra locaties (bijlage 5, tabel 2) buiten dit netwerk een aantal buitenlandse vrachtvoertuigen gecontroleerd. Op een aantal van deze locaties is door ILT veel cabotage geconstateerd. Met andere woorden het bepalen van de omvang cabotage op enkel WiM-NL meetpunten geeft een onderschatting van de omvang cabotage.

tabel 3.4 Omvang cabotage op buiten WiM-NL locaties

<i>Locatie</i>	<i>Omvang cabotage</i>	<i>Bandbreedte¹⁾</i>
A4-L	34,2%	30,8% - 37,6%
A4-R	31,6%	28,4% - 34,8%
A15Ben-L	21,0%	20,0% - 22,1%
A15Ben-R	16,9%	16,1% - 17,7%
A29-L	15,0%	13,5% - 16,5%
A29-R	18,4%	16,6% - 20,2%
A58-L	13,2%	11,9% - 14,5%
A58-R	13,2%	11,9% - 14,5%

1) Afgeleid van de steekproefomvang

Bron: Vrachtwagencontroles ILT, 2015

3.2.4 Matchen van WiM-FSM resultaat met vrachtwagencontroles

Het matchen van (passage-) gegevens van een bepaald voertuig uit het WiM-FSM is uitgevoerd met dezelfde gegevens van dit voertuig uit de aanvullend objectief door de ILT verzamelde gegevens. De vergelijking richtte zich vooral op het feit of de juiste conclusie was getrokken op het gebied van het al dan niet uitvoeren van cabotage.

Voor de matching van de resultaten van de vrachtwagencontroles van ILT met de resultaten van WiM-FSM beschikken we over in totaal 4130 records van ILT. Dit aantal ligt boven het aantal vrachtwagencontroles omdat de registratie soms uit meerdere records bestaat. Hiervan hebben 2404 records betrekking op vrachtvoertuigen van landen die herkend worden door WiM-FSM. Daarvan zijn er 837 te matchen. Deze hoeveelheid positieve matches is voldoende voor het doen van uitspraken. Een belangrijk deel is niet met zekerheid te matchen (2404-837=1567). Redenen waarom matching niet lukt kan diverse oorzaken hebben, zoals: locatie nummerbord op de auto, nummerbord niet goed leesbaar, gat te groot tussen tijd van controle en tijden in WiM-FSM, storing in de registratiesoftware, et cetera.

Van de 837 te matchen records betrof het in 134 gevallen een leeg voertuig en 11 gevallen van eigen vervoer. Deze gegevens zijn buiten beschouwing gebleven. Het resultaat van de matching van de overgebleven 692 records is weergegeven in tabel 3.5.

tabel 3.5 Resultaat matching ILT - WiM-FSM (excl. lege voertuigen; excl. eigen vervoer)

<i>Type</i>	<i>ILT vrachtwagencontrole</i>	<i>WiM-FSM</i>
Geen Cabotage	669	668
Cabotage	23	24
Waarvan Illegale Cabotage	1	0

Bron: Panteia

Uit deze gedetailleerde validatie blijkt dat de resultaten van ILT en WiM-FSM op totaal niveau in dezelfde orde grootte liggen. Echter op individuele niveau constateren we afwijkingen (zie tabel 3.6). Die afwijkingen zijn verklaarbaar maar nog te groot om het model op individueel niveau toe te passen. Verklaringen waarom op individueel niveau afwijkingen voorkomen hebben betrekking op diverse aspecten zoals:

- Het model kan niet met zekerheid stellen of een voertuig de grens passeert
- Er zijn onvoldoende waarnemingspunten waardoor patroonherkenning niet kan plaatsvinden, bijvoorbeeld omdat een voertuig gebruik heeft gemaakt van provinciale wegen.

tabel 3.6 Resultaat matching ILT - WiM-FSM (excl. lege voertuigen; excl. eigen vervoer)

<i>Type</i>	<i>Cabotage volgens WiM-FSM</i>	<i>Geen cabotage volgens WiM-FSM</i>	<i>Totaal</i>
Cabotage volgens ILT	8	15 ¹⁾	23
Geen cabotage volgens ILT	16 ²⁾	653	669
Totaal	24	668	692

1) *Uit een nadere analyse van de gegevens binnen het WiM-FSM blijkt dat in 2/3 van deze gevallen, er wel "eerder" of "later" cabotage heeft plaatsgevonden. Het betreft dan veelal cabotage op aansluitende werkdagen.*

2) *Indien een eerder of later WiM-FSM datapunt wordt meegenomen in de match dan is dit verschil te verklaren.*

Bron: Panteia

Uit tabel 3.6 blijkt dat 661 passages van de 692 correct zijn toegewezen. Een detailanalyse is uitgevoerd op 35 gekoppelde records. Uitgangspunt waren vrachtwagencontroles waarvan de ILT heeft vastgesteld dat er sprake was van cabotage. Bij 23 van de 35 heeft ILT cabotage geconstateerd, dit betreft de eerste regel van tabel 3.6. In 35% was het resultaat inzake cabotage exact gelijk, dat wil zeggen het WiM-FSM kwam direct tot het zelfde resultaat, te weten: cabotagevervoer, als de vrachtwagencontrole. Bij een nadere beschouwing van de overige gegevens bleek vervolgens dat het WiM-FSM "cabotagevervoer" vastgesteld had in een eerdere of latere passage op aansluitende werkdagen(43%). Van de resterende 22% stelde het WiM-FSM dat het voertuig binnen de meetperiode geen cabotage had verricht.

De 12 resterende gekoppelde records hebben betrekking op de tweede regel van tabel 3.6. In het geval dat sprake is van een mismatch is dit te verklaren aan de hand van de basisgegevens waarover het model beschikt.

Resultaat van deze analyse is dat het WiM-FSM model goed werkt op basis van de data waarover het beschikt. Echter afwijkingen van de werkelijkheid komen voor op een exacte locatie of tijdstip, omdat het model in die situatie over onvoldoende informatie beschikt. Over een langere periode en alle locaties vallen deze afwijkingen tegen elkaar weg in de totalen.

3.2.5 Gevoeligheidsanalyse

Een laatste validatie bestond uit een gevoeligheidsanalyse. Is er sprake van grote schommelingen in de uitkomst bij verandering in meetmomenten (24x7, alleen werkdagen, alleen werkdagen tijdens werkuren, uitval van een meetpunt) of bij een verandering van de onderzoeksperiode (de totale periode, per week of per maandag)? De resultaten van het WiM-FSM laten als gevolg van dergelijke veranderingen beperkte schommelingen zien. Het WiM-FSM is derhalve weinig gevoelig gebleken voor deze veranderingen. Hoewel er wel enige mutatie plaatsvindt in de resultaten, is een voorbeeld hiervan het effect van een verschil in meetperiode. Over de meetperiode 1 juli 2014 tot en met 15 maart 2015: 5,0% cabotage vastgesteld in de resultaten van

het WiM-FSM. Over de periode 1 jan 2015 tot en met 31 augustus 2015 was dit: 4,4% cabotage.

3.3 Eindoordeel validatie WiM-FSM

3.3.1 Model niet geschikt voor bepalen absolute omvang cabotage

Uit de validatie blijkt dat het model WiM-FSM niet geschikt is voor het bepalen van de absolute omvang cabotage in Nederland. De reden hiervan is:

- het ontbreken van vrachtvoertuigen uit landen die relatief veel cabotageritten uitvoeren.
- Het huidige aantal WiM-NL meetpunten is niet voldoende representatief voor geheel Nederland, aangezien punten ontbreken waar relatief veel cabotage plaatsvindt.
- Op detailniveau een onvoldoende accurate toewijzing van de status van het voertuig.
- Een structurele afwijking in de omvang van cabotage dichtbij de grens of in het binnenland.

3.3.2 Model wel geschikt voor monitoren van de ontwikkeling cabotage

Uit de validatie blijkt volgens Panteia dat het model WiM-FSM geschikt is voor het bepalen van de ontwikkeling van cabotage in Nederland. Argumenten hiervoor zijn:

- De orde van grootte van de omvang cabotage komt overeen met de gemeten omvang via vrachtwagencontroles.
- Het model is stabiel en maakt dezelfde afwegingen onafhankelijk van het moment waarop het model gedraaid wordt. Dit betekent dat de geconstateerde ontwikkeling geschikt is om de richting van de verandering in de omvang van cabotage te monitoren.
- Afwijkingen die voorkomen hebben een structureel karakter of vallen tegen elkaar weg door de wet van de grote getallen. Op landelijke niveau zijn daarom de door het model vastgestelde ontwikkelingen in de omvang van cabotage in overstemming met de werkelijkheid.

Bij het bepalen van de ontwikkeling bij een nieuwe monitor die plaatsvindt dienen dan in elk geval de volgende zaken gecheckt te worden:

- Zijn er nieuwe landen toegevoegd aan de herkenningsoftware? Zo ja dan is het relevant de ontwikkeling te baseren op dezelfde set landen zoals nu aanwezig. Nieuw toegevoegde landen kunnen wel bijdragen aan een exactere waarde van de omvang van cabotage op dat moment. Daarbij geldt dat het effect van landen met weinig actieve voertuigen in Nederland nihil zal zijn.
- Zijn er meetpunten niet actief? Zo ja, dan is het relevant een analyse periode te kiezen waarop alle meetpunten actief zijn. Is dit niet mogelijk, dan is een optie om in de oude versie een meetpunt uit te zetten voor het bepalen van de ontwikkeling.
- Zijn er nieuwe meetpunten actief? Zo ja, dan is het relevant om het effect van een nieuw meetpunt te analyseren. Dus in elk geval een analyse maken zonder het nieuwe meetpunt en met het nieuwe meetpunt. Voor de ontwikkeling kan het relevant zijn het nieuwe meetpunt niet mee te nemen.
- Zijn er grote verschuivingen in de omvang van het aantal voertuigen per land? Zo ja, dat kan wijzen op belangrijke verschuivingen in de marktomstandigheden die een verklarende factor kunnen zijn bij de interpretatie van de ontwikkeling van cabotage.

Afwijkend standpunt overige leden van de stuurgroep

In tegenstelling tot Panteia zijn de overige leden van de stuurgroep van mening dat niet aangetoond is dat het model WiM-FSM geschikt is voor het monitoren van het landelijk percentage cabotage. Redenen zijn:

- WiM-FSM is niet geschikt als verklarend model omdat er sprake is van een overschatting door het model aan de grens en onderschatting in de randstad (3.2.2);
- op individueel niveau is de door de ILT vastgestelde cabotage slechts in beperkte mate ook door het WiM-FSM gesignaleerd (3.2.4);
- de verklarende waarde van het WiM-FSM is niet bewezen en voornoemde punten tasten door de onverklaarde afwijkingen ook de voorspellende waarde van WiM-FSM aan. Er is slechts 1 meting beschikbaar en de voorspellende waarde voor monitoring kan niet op basis van een reeks worden aangetoond.

3.4 Suggesties tot verfijning van het model

De huidige basisversie van het WiM-FSM genereert onvoldoende harde gegevens over het absolute niveau van cabotage in Nederland. De basisuitvoering van het model kan echter worden uitgebreid. De onderstaande aanvullingen c.q. verfijningen zullen de hardheid van de door het WiM-FSM geproduceerde cijfers sterk verbeteren.

Tijdens de validatie is een aantal richtingen gevonden waarin de verfijning c.q. uitbreidingen kan plaatsvinden:

- Softwareherkenning voor kentekens van lidstaten met een hoog cabotagevervoer en een hoge intensiteit op het Nederlandse hoofdwegennet toevoegen.
- Het toevoegen van locaties zodat de kwaliteit van patroonherkenning beter wordt.
- Informatie waaruit afgeleid kan worden of een voertuig de grens is gepasseerd (inkomend/uitgaand) zodat de kwaliteit van patroonherkenning verbetert.

3.4.1 Toevoegen van landcodes aan de herkenningsoftware

Binnen het WiM-FSM worden de landcodes van de volgende staten onderscheiden: Bulgarije, Duitsland, Frankrijk, Hongarije, Polen en de Oekraïne. Op basis van objectieve waarnemingen zijn de relatieve aantallen per land vastgesteld. Hieruit blijkt dat op het gebied van cabotage in Nederland het belang van Roemenië, Tsjechië en Slowakije vrij groot is. De resultaten van het WiM-FSM worden completer door het toevoegen door middel van kentekenherkenning van Roemenië.

3.4.2 Uitbreiden meetlocaties

Het WiM-FSM beschikt over gegevens van 18 WiM-NL meetlocaties. Het toevoegen van meetlocaties maakt het WiM-FSM beter in het bijzonder ten aanzien van het bepalen van de absolute omvang cabotage. Gezien de grote hoeveelheid reeds beschikbare gegevens uit het WiM-NL meetsysteem, zal het (gewogen) effect op het landelijk cabotagepercentage van een toevoeging van een meetpunt, marginaal zijn.

3.4.3 Grenspassages

Cabotage betreft het binnenlands vervoer door buitenlandse vrachtvoertuigen. Een cruciaal gegeven is dus het feit dat een buitenlands vrachtvoertuig bij het uitvoeren van een transportopdracht een landsgrens heeft gepasseerd waarbij de laadplaats en/of de losplaats in het buitenland lag. In het WiM-FSM wordt een grenspassage

afgeleid van de afstand tot de grens van een bepaalde meetlocatie en de tijdsduur tussen twee metingen.

Hoewel uit de validatie van de uitkomsten van het WiM-FSM blijkt dat de bepaling van een grenspassage op een theoretisch juiste wijze plaatsvindt, worden er afwijkingen ten opzichte van de werkelijkheid geconstateerd (zie tabel 3.6). De rekenmethodiek van het WiM-FSM kan derhalve op dit punt verder worden versterkt doordat de ritpatroonherkenning nauwkeuriger wordt. In plaats van rekenkundig afgeleide grenspassages kan dan uitgegaan worden van gegevens over geobserveerde grenspassages.

- Een buitenlands vrachtvoertuig:
Een trekkend voertuig met een buitenlands kenteken.
- Een passage:
Een waarneming op een meetpunt door het WiM-NL systeem. Deze waarnemingen betreffen uitsluitend (vracht-) voertuigen van 7 meter of meer.
- Een beladen rit:
Een voertuigbeweging waarbij een gespecificeerde lading door een vrachtvoertuig van laadplaats naar losplaats wordt gebracht.
- Een ILT vrachtwagencontrole:
Een speciaal voor dit onderzoek uitgevoerde controle van een buitenlands vrachtvoertuig op het hoofdwegennet.
- Een WiM-NL meetpunt:
Een weegpunt op het hoofdwegennet. Per ultimo mei 2015 zijn hiervan er 18 operationeel (9 locaties in twee richtingen; zie bijlage 7).
- Het hoofdwegennet:
Het wegennet voornamelijk bestaande uit de "A"-wegen.
- Binnenlands vervoer:
Het laad- en losadres van een vervoeropdracht liggen beiden in Nederland.
- Een cabotagerit:
Een rit op het hoofdwegennet die valt onder de regels van het cabotagevervoer.
- Het cabotagepercentage (in dit rapport):
Het aantal cabotageritten gedeeld door het totaal aantal beladen ritten in het binnenlands vervoer in Nederland.
- Het illegale cabotagepercentage (in dit rapport):
Het aantal illegale cabotageritten op het hoofdwegennet gedeeld door het totaal aantal beladen ritten in het binnenlands vervoer in Nederland.
- 5% en 10% foutmarge:
Gegevens met minimaal 138 waarnemingen, hebben een foutmarge van 5%;
Gegevens met minimaal 38 waarnemingen, hebben een foutmarge van 10%.
Gegevens met een grotere foutmarge (meer dan 10%, derhalve minder dan 38 waarnemingen) zijn niet vermeld.
- Het WiM-FSM: een nieuwe op de FiniteStateMachine-techniek gebaseerd methodiek om o.a. een cabotagepercentage af te leiden uit gegevens die verzameld zijn via het WiM-NL meetpuntensysteem. De naam WiM-FSM is afgeleid van het systeem dat is ingezet voor de dataverzameling, Weigh in Motion; Het tweede gedeelte van de naam is afgeleid van de techniek die is toegepast om structuur te herkennen in deze data, namelijk de "FiniteStateMachine". De FSM-rekentechniek kent op basis van verandering van de toestand van een passerend vrachtvoertuig een status, zoals "beladen" of "leeg", toe aan het voertuig. Op basis van een vergelijking van opeenvolgende wijzigingen in de status is vervolgens bepaald of een voertuig actief is in (illegale) cabotage. Het beroepsvervoer:
De hoofdactiviteit van de organisatie betreft het vervoer van goederen voor derden en tegen betaling. Het vervoer vindt plaats onder de voorwaarden van AVC (binnenlands vervoer) en CMR (internationaal vervoer).

Statistische uitgangspunten

Het aantal van 138 waarnemingen is gebaseerd op gebruikelijke statistische uitgangspunten, foutenmarge van 5% en een betrouwbaarheid van 95%. Voor het aantal van 38 waarnemingen geldt een foutenmarge van 10% en een betrouwbaarheid van 90%.

Voor het bepalen van de steekproefomvang voor dit onderzoek kan gebruik gemaakt worden van bekende statistische informatie. Zo is bekend dat het aandeel van buitenlandse vrachtvoertuigen in Nederland 14% bedraagt. Tevens is bekend dat Belgische en Luxemburgse vrachtvoertuigen vrijgesteld zijn van de cabotagevoorschriften. Daarnaast is het aannemelijk dat niet alle buitenlandse vrachtvoertuigen cabotage verrichten. Dit betekent dat voor het bepalen van de steekproefomvang het keuzevraagstuk niet gelijk is aan 50% maar veel lager ligt. Panteia neemt een veilige marge en gaat voor het bepalen van de steekproefomvang uit van een percentage van 10%. Uitgaande van deze 10% geeft dit voor de bepaling van de steekproefomvang (bij een foutenmarge 5% en een betrouwbaarheid 95%) een (gereduceerde) steekproefomvang van 138 waarnemingen bij de zelfde kwaliteit van de resultaten.

Representatief betekent dat op basis van een steekproef betrouwbare uitspraken gedaan kunnen worden over de populatie. Het is daarbij belangrijk dat de waarnemingen gedaan worden met gelijke kansen (aselect). In het onderzoek is een aselechte controle van buitenlandse vrachtwagens op aselechte meetlocaties verricht. Deze meetlocaties zijn landelijk gespreid. Het toevoegen van een extra meetpunt, kan het gemiddelde cabotagepercentage beïnvloeden. Het effect van deze gevoeligheidstoets op het gemiddeld percentage (8,3%) zal maximaal plus of min 0,4% zijn (met 95% betrouwbaarheid).

Deterministische eigenschap WiM-FSM

Het model dat is geïmplementeerd om uit voertuigwaarnemingen van WIM-NL de hoeveelheid (illegale) cabotage af te leiden is een deterministische eindige automaat, een klasse van eindigetoestandsautomaten. Een deterministische eindige automaat wordt gekenmerkt door de eigenschap dat er voor iedere toestand waarin de automaat zich kan bevinden en voor ieder invoersymbool dat de automaat kan herkennen er één enkele toestand is waarnaar de automaat overgaat. Een inherente bijkomstigheid van deze eigenschap is dat wanneer een bepaalde input meerdere keren door dezelfde automaat wordt beoordeeld, dezelfde uitkomst wordt opgeleverd. Empirisch is deze eigenschap getoetst door het model meerdere keren te draaien op dezelfde input, waarbij is vastgesteld dat de output identiek is.

Bijlage 2 CBS statistieken

Tabel A.1 Aantal beladen ritten door Nederlandse of buitenlandse vervoerder

<i>Omschrijving</i>	<i>Nederlandse vrachtvoertuigen</i>	<i>Buitenlandse vrachtwagens (excl. B en Lux)</i>	<i>Belgische en Luxemburgse vrachtwagens</i>	<i>Totaal</i>
Binnenlands vervoer binnen Nederland	41.192.268	252.233	51.402	41.495.903
Grensoverschrijdend vervoer via Nederlands grondgebied	6.602.872	3.720.200	733.070	11.056.142
Totaal	47.795.140	3.972.433	784.472	52.552.045

Bron: CBS-cijfers over 2013; bewerking Panteia

Op basis van voorlopige herziene cijfers.

Buitenlandse data op basis van Eurostat D-tabellen

Bijlage 3 Resultaten vrachtwagencontroles

Tabel A.1. Aantal naar locatie o.b.v. objectieve waarnemingen door ILT

Locatie	Aantal controles	Aantal cabotage
A1-L	140	6
A1-R	138	9
A2-L	138	2
A2-R	138	3
A4-L	38	13
A4-R	38	12
A7-L	6	1
A7-R	5	0
A12-L	138	19
A12-R	143	21
A15-L	138	30
A15-R	140	12
A15Ben-L	138	29
A15Ben-R	142	24
A16-L	138	13
A16-R	138	16
A27-L	140	5
A27-R	140	4
A28-L	140	10
A28-R	140	7
A29-L	40	6
A29-R	38	7
A50-L	140	6
A50-R	141	7
A58-L	38	5
A58-R	38	5
A67-L	139	2
A67-R	139	0
Totaal	3029	273

Tabel A.2. Aantal naar landcode o.b.v. objectieve waarnemingen door ILT

Landcode	Aantal waarnemingen	Aantal cabotage
Polen	978	96
Duitsland	473	21
Bulgarije	187	17
Frankrijk	35	2
Hongarije	94	2
Oekraïne	17	0
Verenigd Koninkrijk	59	5
Oostenrijk	9	2
Bosnië Herzegovina	3	0
Wit Rusland	16	0
Zwitserland	5	0
Cyprus	3	0
Tsjechië	102	10
Denemarken	2	0
Estland	37	1
Spanje	106	3
Finland	10	1
Griekenland	4	0
Kroatië	5	0
Ierland	13	1
Italië	17	1
Liechtenstein	1	1
Litouwen	188	10
Letland	50	2
Marokko	2	0
Moldavië	1	0
Macedonië	5	0
Malta	1	0
Noorwegen	1	1
Portugal	47	0
Roemenië	347	75
Servië	7	0
Rusland	16	0
Zweden	3	1
Slovenië	22	1
Slowakije	132	20
Turkije	27	0
Blanco	4	0
Totaal	3029	273

Tabel A.3. Aantal naar opbouw o.b.v. objectieve waarnemingen door ILT

Type opbouw	Aantal waarnemingen	Aantal cabotage
Afneembare tanks	22	3
Afzetbak/vulcontainer	14	0
Autotransporter	39	1
Bulk	1	0
Dieplader	5	0
Gesloten	276	21
Huif	1732	130
Ketelwagen (spoor)	1	1
Kipper	31	4
Koel/vries	417	18
Open Laadbak	29	5
Tankcontainer	14	2
Vaste tanks	128	8
Veewagen	1	0
Zeecontainers	315	80
Niet toegewezen	4	0
Totaal	3029	273

Tabel A.4. Aantal naar configuratie o.b.v. objectieve waarnemingen door ILT

Soort voertuig	Aantal waarnemingen	Aantal cabotage
trekker + oplegger	2848	267
vrachtwagen	40	1
vrachtwagen + aanhangwagen	137	5
blanco	4	0
Totaal	3029	273

Bijlage 4 Wim-FSM model resultaten

Tabel A.1. Aantal naar locatie o.b.v. WiM-FSM

locatie	WiM-FSM	
	TOTAAL	CABOTAGE
A1-L	297.498	20.032
A1-R	373.968	16.543
A2-L	298.341	10.864
A2-R	155.907	5.979
A4-L		
A4-R		
A7-L		
A7-R		
A12-L	72.637	5.607
A12-R	71.181	4.636
A15-L	93.503	6.136
A15-R	154.684	9.327
A15Ben-L		
A15Ben-R		
A16-L	55.786	2.340
A16-R	187.683	9.258
A27-L	205.019	7.065
A27-R	144.255	4.111
A28-L	28.313	1.902
A28-R	154.567	6.935
A29-L		
A29-R		
A50-L	216.639	8.959
A50-R	67.869	3.231
A58-L		
A58-R		
A67-L	569.934	24.939
A67-R	600.997	18.860
Totaal aantal passages	3.748.781	166.724

Tabel A.2. Aantal naar landcode o.b.v. WiM-FSM

Land	WiM-FSM	
	TOTAAL	CABOTAGE
Bulgarije	206.500	13.268
Duitsland	1.152.395	62.270
Frankrijk	210.630	9.173
Hongarije	680.965	25.224
Polen	1.464.715	56.164
Oekraïne	33.576	625
Totaal	3.748.781	166.724

Tabel A.3. Aantal naar configuratie o.b.v. WiM-FSM

Configuratie	WiM-FSM	
	TOTAAL	CABOTAGE
Trekker-oplegger	3.187.490	151.697
Vrachtwagen-aanhanger	320.792	12.230
Vrachtwagen	240.499	2.797
Totaal	3.748.781	166.724

Bijlage 5 Locaties en omvang ILT vrachtwagencontroles

Locatie WiM-NL meetpunt	Aantal
A1-L	140
A1-R	138
A2-L	138
A2-R	138
A12-L	138
A12-R	143
A15-L	138
A15-R	140
A16-L	138
A16-R	138
A27-L	140
A27-R	140
A28-L	140
A28-R	140
A50-L	140
A50-R	141
A67-L	139
A67-R	139

Niveau Locatie	regionaal aantal	opmerking
A4 -thv Den Ruigen Hoek-L	38	
A4-thv Den Ruigen Hoek-R	38	
A7-thv knooppunt Joure-L	6	
A7-thv knooppunt Joure-R	5	
A15-thv BeNeLuxtunnel-L	138	Nabij Oudelandsepark
A15-thv BeNeLuxtunnel-R	142	Nabij Oudelandsepark
A29-thv Heinenoord-L	40	
A29-thv Heinenoord-R	38	
A58 (voor Eindhoven)-L ²)	38	Nabij Erica
A58 (voor Eindhoven)-R	38	Nabij Erica

Bijlage 6 Weegfactoren o.b.v. INWEVA

WiM-NL locaties	Aantal ritten volgens INWEVA
A1-L	5.743
A1-R	6.074
A2-L	7.627
A2-R	5.182
A12-L	9.030
A12-R	7.942
A15-L	6.055
A15-R	5.844
A16-L	5.931
A16-R	9.377
A27-L	5.732
A27-R	5.162
A28-L	4.961
A28-R	5.294
A50-L	5.813
A50-R	6.683
A67-L	7.744
A67-R	7.129
	117.323
Aanvullende locaties	
A4 -thv Den Ruigen Hoek-L	9.194
A4-thv Den Ruigen Hoek-R	6.046
A15-thv BeNeLuxtunnel-L	8.187
A15-thv BeNeLuxtunnel-R	9.253
A29-thv Heinenoord-L	2.977
A29-thv Heinenoord-R	2.183
A58 (voor Eindhoven)-L	4.364
A58 (voor Eindhoven)-R	3.910
Totaal	163.437

Nb.

- Selectie: Middelzware plus zware vrachtauto's;
- Gemiddelde intensiteit over een etmaal per weekdag.

In Nederland wordt door Rijkswaterstaat sinds 2001 op autosnelwegen het principe Weigh-in-Motion ("WiM-NL") gebruikt. Dit zijn dynamische aslastmeetsystemen, die gecombineerd worden met camera's die kentekens herkennen. De informatie uit het meetsysteem wordt naar de Inspectie Leefomgeving en Transport verstuurd die deze informatie gebruikt om onder meer notoire overtreeders op het gebied van overbelading op te sporen.

De weegpunten zijn daarmee een instrument bij het terugdringen van overbeladen vrachtvoertuigen.

Het weegpunt is zichtbaar voor de weggebruikers door de geplaatste aslastsensoren in het asfalt en bebording. Rijkswaterstaat heeft gekozen voor piëzosensoren van kwarts. Wanneer een wiel een sensor passeert wordt druk uitgeoefend op de sensor, dit resulteert in een elektrisch signaal dat als maat wordt gebruikt voor de gemeten aslast. Naast de aslastsensoren zijn detectielussen aangebracht waardoor de rijsnelheid, voertuiglengte en het voertuigtype (vrachtwagen met aanhanger, trekker met oplegger) kan worden geregistreerd op basis van het gemeten aantal assen en de asafstanden. De dataverzameling wordt gecompleteerd met de vastlegging van tijdstip en locatie van de passage en het videobeeld.

De meetlocaties die vanaf medio 2013 operationeel zijn en waarvan gegevens gebruikt zijn voor dit onderzoek (excl. locatie A4) zijn weergegeven op de onderstaande afbeelding.

