

TNO-rapport**TNO 2018 R11516****Constructie van multimodale
transportketendata****Traffic & Transport**Anna van Buerenplein 1
2595 DA Den Haag
Postbus 96800
2509 JE Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 00 00

Datum	14 december 2018
Auteur(s)	Chris J. de Blois (CBS), Ruben W. Fransen (TNO), Mathijs J. Jacobs (CBS), Jaco van Meijeren (TNO), Paul A. Tilanus (TNO)
Exemplaarnummer	2018-STL-RAP-100318314
Aantal pagina's	106 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	5
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat - Water, Verkeer en Leefomgeving
Projectnaam	RWS - Meerjarenprogramma Modellen - Multimodale ketendata
Projectnummer	060.28656

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2018 TNO

Samenvatting

Gebrek aan data van goederenvervoerketens is al vele jaren een enorm probleem, onder andere voor de (kwaliteit van) goederenvervoermodellering en -prognosticering. De laatste jaren zijn voor het goederenvervoer alleen bestanden beschikbaar met vervoer per modaliteit tussen herkomst en bestemming van het vervoermiddel. Dit betreft de losse schakels in een keten van mogelijk meerdere herkomst-bestemming (HB) vervoersrelaties. Hoe deze ketens tussen productielocaties en consumptielocaties er uitzien en hoe de losse schakels aan elkaar verbonden zijn binnen deze ketens is echter onduidelijk. Het ontbreken van informatie over de gehele transportketen leidt tot verschillende problemen: de groei van transportstromen kan niet op de juiste manier worden bepaald, inzicht in multimodale ketens inclusief voor- en natransport ontbreekt en voor specifieke stromen is niet bekend of het binnenlands vervoer, invoer, uitvoer, doorvoer of wederuitvoer betreft.

Voorheen is multimodale ketendata geconstrueerd op basis van beschikbare data zoals in het ETIS project. De beschikbare inputdata hiervoor is echter incompleet waardoor een modelmatige aanpak nodig is die leidt tot multimodale ketendata die kwalitatief niet heel goed is. Recent heeft het CBS nieuwe in-, uit- en doorvoerstatistieken opgeleverd met informatie over invoer, uitvoer, doorvoer en wederuitvoer. Deze statistieken leveren nog niet direct de multimodale ketendata, maar bevatten wel zeer relevante inputdata die voorheen niet beschikbaar waren.

Het doel van dit project is een datagedreven methode te ontwikkelen en toe te passen om een nieuw multimodaal ketenbestand te maken gebaseerd op bestaande en nieuwe of nog in ontwikkeling zijnde bronnen voor het vervoer binnen, van, naar en door Nederland. Binnen het project is op een flexibele wijze bekeken welke uitbreidingen en verbeteringen aan de inputdata nodig en mogelijk zijn en hoe dit in de methode voor de constructie van het multimodale ketenbestand meegenomen kan worden.

Het CBS heeft binnen dit project uitbreidingen aan de in-, uit- en doorvoerstatistiek doorgevoerd door de BasGoed goederengroepen en de verschijningsvorm toe te voegen. Daarnaast heeft het CBS microdata verzameld waarmee containerketens in detail kunnen worden geconstrueerd voor een deel van de ketens.

TNO heeft deze inputdata gebruikt om een datagedreven methode te ontwikkelen voor de constructie van een multimodaal ketenbestand. Een grove versie van het multimodale ketenbestand met regio's op het niveau van landengroepen is gereed. Hierbij is de in-, uit- en doorvoerstatistiek bewerkt door het onderscheid tussen doorvoer en wederuitvoer toe te voegen en door inkomende doorvoer/wederuitvoer en uitgaande doorvoer/wederuitvoer aan elkaar te koppelen en zo de ketens te construeren. Vervolgens is een multimodaal ketenbestand gemaakt dat consistent is met de Basisbestanden Goederenvervoer. Hiervoor zijn diverse stappen doorlopen om het ketenbestand op te bouwen: zee-zee doorvoer is van het CBS overgenomen, constructie doorvoerketens via zee en toevoegen van regio's en modaliteiten op basis van de in-, uit- en doorvoerstatistiek, toevoegen van continentale en binnenlandse stromen, toevoegen voor- en natransport voor containerstromen via terminals en tot slot het toevoegen van overige

wegvervoerstromen om het bestand compleet te maken. Deze meer gedetailleerde versie van het multimodale ketenbestand die consistent is met de Basisbestanden Goederenvervoer is nog niet helemaal gereed vanwege o.a. een probleem in de data van de Basisbestanden Goederenvervoer.

Aangegeven is welke vervolgstappen nodig zijn om op korte termijn tot een compleet gedetailleerd multimodaal ketenbestand te komen (verbetering aanpak/uitgangspunten methode) en om voor de langere termijn verbeteringen door te voeren in de inputdata (consistentie verschillende bronnen invoerdata, uitbreiding top-down data en uitgebreidere inzameling bottom-up data) en de methode voor de constructie van het ketenbestand (verkrijgen of construeren van een regionaal handelsbestand). Tevens is beschreven hoe de multimodale ketendata in BasGoed kan worden gebruikt voor de splitsingsfracties en de containerketendata binnen BasGoed. Ook wordt weergegeven wat de beleidsrelevantie van deze nieuwe ketendata is door aan te geven welke vragen nu wel beantwoord kunnen worden wat zonder ketenbestand niet mogelijk is (zoals inzicht in type stromen op corridors naar binnenlands vervoer, invoer, uitvoer, doorvoer en wederuitvoer). Tot slot worden enkele kanttekeningen gemaakt bij het toepassingsbereik voor het gebruik van de ketendata (goed te gebruiken op geaggregeerd niveau, niet op het niveau van individuele ketens).

Inhoudsopgave

	Samenvatting	2
1	Inleiding	6
1.1	Achtergrond.....	7
1.2	Opbouw van het rapport.....	7
1.3	Totstandkoming van het resultaat.....	8
2	Uitbreiding op de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek	9
2.1	Doel van de in-, uit- en doorvoerstatistiek.....	9
2.2	Globale beschrijving methode.....	10
2.3	Bewerking van handels- en transportcijfers.....	12
2.4	Uitbreiding integratiemodel.....	16
2.5	Resultaten.....	17
2.6	Conclusies uitbreiding in-, uit- en doorvoerstatistiek.....	19
3	Bottom-up Containerkoppelingen	20
3.1	Het containernummer.....	20
3.2	Bronnen.....	20
3.3	Representativiteit.....	22
3.4	Resultaten.....	24
3.5	Conclusies en aanbevelingen.....	28
4	Nationaal ketendatamodel op basis van de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek	30
4.1	Toevoegen wederuitvoer aan uitgebreide In-, Uit en Doorvoerstatistiek.....	30
4.2	Koppelen ingaande en uitgaande doorvoer en wederuitvoer.....	30
4.3	Resultaat gekoppelde doorvoerstromen.....	32
4.4	Conclusies en aanbevelingen top-down koppeling.....	35
5	Regionaal ketendatamodel op basis van de Basisbestanden Goederenvervoer	37
5.1	Aannames en uitgangspunten bij de methode.....	37
5.2	Constructie van internationaal transportketenbestand.....	40
5.3	Methode per stap beschreven.....	41
5.4	Controle van tussenstappen en eindresultaat.....	50
5.5	Resultaten en conclusies.....	50
5.6	Validatie stakeholders.....	58
5.7	Kwaliteitsbeschrijving eindresultaat.....	59
5.8	Mogelijke model uitbreidingen/verbeteringen multimodaal ketendatamodel.....	60
6	Conclusies	62
7	Vervolgstappen ketendata	64
7.1	Vervolgstappen verbetering aanpak/uitgangspunten methode.....	64
7.2	Vervolgstappen scope van het multimodale ketenbestand.....	68
7.3	Prioriteiten.....	68
8	Implementatie nieuwe data in BasGoed, beleidsrelevantie en toepassingsbereik	70
8.1	Implementatie van data binnen BasGoed.....	70

8.2	Beleidsrelevantie en toepassingsbereik.....	72
8.3	Algemene conclusie ten aanzien van knelpunten	74
9	Referenties	77
10	Ondertekening	78

Bijlage(n)

A Definities en afkortingen

B Resultaat tussentijdse analyses

C Beschrijving top-down koppeling

D Technische beschrijving modelstappen

E Detailtoelichting van gebruikte databronnen

1 Inleiding

Gebrek aan data van goederenvervoerketens is al vele jaren een enorm probleem, onder andere voor de (kwaliteit van) goederenvervoermodellering en -prognosticerings. De laatste jaren zijn voor het goederenvervoer alleen bestanden beschikbaar met vervoer per modaliteit tussen herkomst en bestemming van het vervoermiddel. Dit betreft de losse schakels in een keten van mogelijk meerdere HB vervoersrelaties. Hoe deze ketens tussen productielocaties en consumptielocaties er uitzien en hoe de losse schakels aan elkaar verbonden zijn binnen deze ketens is echter onduidelijk.

Dit levert verschillende problemen op die in het rapport 'Verkenning inwinmethode ketendata' van Significance en TNO (september 2017)¹ zijn beschreven. Zo wordt bijvoorbeeld het maken van prognoses lastig omdat voor een vervoersstroom onduidelijk is of het binnenlands vervoer betreft of onderdeel is van een internationale keten met een andere economische groei. Daarnaast heeft de containerketenmodule data over een productie-consumptie-matrix en transportketens via terminals in het achterland nodig. Tevens kunnen de ketendata gebruikt worden voor een update van de splitsingsfracties. Ook voor mogelijk nieuwe ontwikkelingen zoals een havenkeuzemodel en uitbreidingen met 'doorvoer met overlading' is ketendata nodig. Zonder goede ketendata is het bijzonder lastig of zelfs onmogelijk bovenstaande onderwerpen in Basismodel Goederenvervoer (BasGoed) mee te nemen. Met goede ketendata kan de werking van het BasGoed model verbeterd worden en kunnen beleidsvragen waarbij ketens een rol spelen op juiste wijze worden beantwoord.

Rijkswaterstaat werkt continue aan het verbeteren van zowel de data als de modellen. Vanwege het belang van goede ketendata zoals hiervoor aangegeven laat Rijkswaterstaat een ketendatabestand ontwikkelen welke kwalitatief beter is dan het huidige ketendatabestand. Tevens dient de methodiek om het ketendatabestand te construeren transparant en herhaalbaar te zijn. In de verkenning van Significance en TNO (Significance en TNO, 2017) zijn mogelijke oplossingsrichtingen bekeken. De meest kansrijke oplossingsrichting die hieruit naar voren is gekomen bestaat uit dataconstructie uit bestaande bronnen (deels al langer bestaand, andere echter pas zeer recent beschikbaar of zelfs nog in ontwikkeling), in combinatie met een gerichte kleine enquête onder verladere en logistiek dienstverleners.

In het project **Multimodale Ketendata**, waarvan dit rapport verslag doet, is een methode ontwikkeld en toegepast om uit bestaande en nieuwe bronnen een multimodaal transportketenbestand met het vervoer binnen, van, naar en door Nederland te construeren. Hierbij is een pragmatische aanpak gevolgd die heeft geleid tot een methode die potentieel een kwalitatief beter multimodaal transportketenbestand oplevert dan de voorheen beschikbare ketendata. Echter, er zijn nog een aantal vervolgstappen nodig om een werkelijk kwalitatief beter multimodaal transportketenbestand te realiseren.

¹ Significance en TNO, *Verkenning inwinmethode ketendata, Rapport voor RWS – water, verkeer en leefomgeving*, Project 17023, juli-september 2017

Tevens is onderzocht welke lacunes overblijven en hoe deze ingevuld kunnen worden en hoe het ketendatabestand dient te worden geïntegreerd in het goederenvervoermodel BasGoed.

1.1 Achtergrond

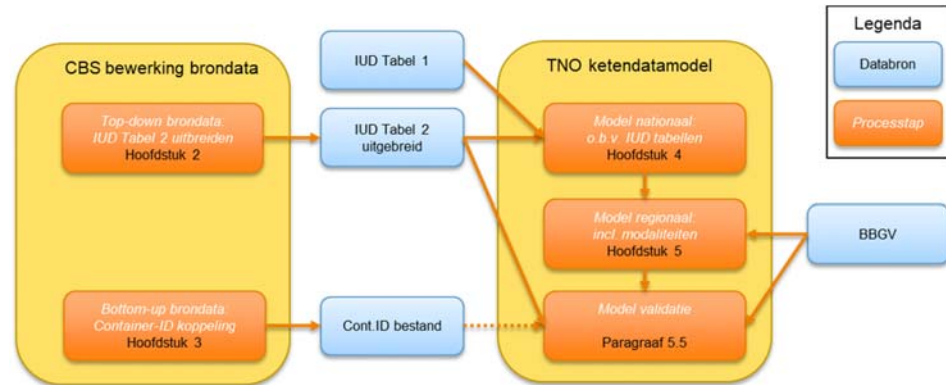
Voor verdere ontwikkeling en uitbreiding van het model BasGoed is vraag naar inzicht in nationale en internationale transportketens, waar het goederenvervoer in Nederland deze hele keten of een deel van deze keten uitvoert. Het model BasGoed kan gebruikt worden om goederenvervoer prognoses voor de modaliteiten weg, spoor, binnenvaart en zeevaart te maken. Bij de methode voor het maken van een ketenbestand ligt daarom ook de focus op die modaliteiten.

De basis voor de prognoses die BasGoed maakt zijn de basisbestandengoederenvervoer, deze basisbestanden beschrijven de transportactiviteit van de eerder genoemde modaliteiten in, naar, vanuit en door Nederland. Deze goederenvervoervolumes in deze transportdata zijn een harde randvoorwaarde voor het te maken ketenbestand. De uitdaging in dit project ligt hem in het onderling koppelen van deze transportdata en het daarmee vormen van (internationale) transportketens. De focus van dit project ligt op de grotere goederenstromen en internationale ketens en niet op het inschatten van distributieketens in het wegvervoer.

Naast de bovengenoemde uitgangspunten wordt er een uitgebreider kader en uitgangspunten besproken in paragraaf 5.1.

1.2 Opbouw van het rapport

De aanpak en rolverdeling tussen CBS en TNO wordt weergegeven in Figuur 1-1. Het CBS heeft recent nieuwe in-, uit- en doorvoerstatistieken gemaakt met onderscheid naar invoer, uitvoer, doorvoer en wederuitvoer en tevens micro-data ingezameld en gekoppeld waarmee transportketens in detail (voor een deel van de markt) worden beschreven. Dit is zeer relevante data voor het construeren van een multimodaal transportketenbestand die tot voor kort niet meer beschikbaar was. CBS heeft in dit project enkele uitbreidingen op deze brondata doorgevoerd waarna TNO deze data als belangrijke input gebruikt heeft om een methode voor de constructie van een multimodaal ketenbestand te ontwikkelen, uit te werken en toe te passen.



Figuur 1-1: Globale aanpak en rolverdeling CBS-TNO.

Binnen het project multimodale ketendata zijn verschillende activiteiten parallel uitgevoerd om tot een multimodaal ketenbestand te komen. De activiteiten zijn verdeeld over vier onderdelen die beschreven zijn in de hoofdstukken 2 tot en met 5.

De vier hoofdactiviteiten van dit project zijn:

- Top-down brondata - uitbreidingen op de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek (IUD) – hoofdstuk 2
- Bottom-up brondata Containerdata koppelingen – hoofdstuk 3
- Nationaal ketendatamodel op basis van de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek – hoofdstuk 4
- Regionaal ketendatamodel incl. modaliteiten op basis van de BasisBestanden GoederenVervoer (BBGV) – hoofdstuk 5

Vervolgens wordt in de hoofdstuk 6 de hoofdconclusie getrokken en in hoofdstuk 7 de algemene vervolgstappen voor het verder brengen van het multimodale ketenbestand beschreven. Hoofdstuk 8 beschrijft vervolgens hoe deze nieuwe data gebruikt kan worden in BasGoed.

Aan het rapport zijn meerdere bijlagen toegevoegd. Deze beschrijven technische details die toelichting geven op de methode en de analyses van hoofdstuk 4 en 5. In de hoofdtekst wordt naar bijbehorende bijlage verwezen. Tevens is in Bijlage I een lijst definities toegevoegd.

1.3 Totstandkoming van het resultaat

In dit project hebben CBS en TNO onder regie van RWS en ProRail samengewerkt.

Allereerst zijn de uitgangspunten besproken. Deze zijn in dit rapport terug te vinden in paragraaf 5.1. Vervolgens is door CBS en TNO parallel gewerkt, CBS aan de aangepaste en nieuwe brondata, TNO aan het model dat gebruik maakt van de aangepaste/nieuwe data en de bestaande brondata.

In vijf overleggen is periodiek de voortgang besproken en zijn gezamenlijk de besluiten genomen over de vervolgstappen.

2 Uitbreiding op de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek

Transportstromen in Nederland zijn vaak onderdeel van een internationale vervoersketen: de keten begint of eindigt dan in het buitenland. De onderdelen van de keten in buiten- en binnenland worden apart geregistreerd, niet gekoppeld.

Om de ketenonderdelen goed te kunnen koppelen is het belangrijk om over de internationale goederenstromen te weten of zij onderdeel zijn van een keten:

- die eindigt in Nederland (invoer),
- die begint in Nederland (uitvoer), of
- die begint in het buitenland en ook eindigt in het buitenland (door- of wederuitvoer over Nederlands grondgebied).

Met deze informatie kan immers worden bepaald of een transportstroom uit of naar het buitenland moet worden gekoppeld aan een transportstroom die in het binnenland eindigt of begint of aan een stroom die naar het buitenland gaat.

Verder is het van belang dat de internationale en binnenlandse transportstromen volgens dezelfde definities en naar dezelfde kenmerken worden beschreven zodanig dat de cijfers bruikbaar zijn voor BasGoed. Daarom is het noodzakelijk dat de cijfers ingedeeld kunnen worden naar de BasGoed-goederengroepen (zie paragraaf 2.3.1).

Ketens van gecontaineriseerde stromen zijn in beeld gebracht op basis van de koppeling van containergegevens over vervoersmodaliteiten heen (zie hoofdstuk 3). Om deze data te kunnen gebruiken in de ketenmodellering of als validatie is het noodzakelijk om de cijfers over de binnen- en buitenlandse transportstromen te kunnen onderscheiden naar wel of niet gecontaineriseerde stromen.

De statistiek van de in-, uit en doorvoer (CBS, 2017a, 2017b) is de enige officiële databron die recente gegevens bevat over de verdeling van transportstromen over in-, uit-, wederuit- en doorvoer. Deze statistiek bevat echter geen indeling naar BasGoed-goederengroepen en geen onderscheid naar gecontaineriseerde en niet-gecontaineriseerde stromen. Voor dit onderzoek is de statistiek daarom uitgebreid met deze kenmerken.

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van de in-, uit- en doorvoerstatistiek en de uitbreiding daarvan. Paragraaf 2.1 beschrijft het doel en de afbakening van de statistiek. Paragraaf 2.2 gaat in op de manier waarop de statistiek wordt gemaakt. Daarna beschrijft paragraaf 2.3 de bewerkingen van de handels- en transportcijfers die voor de uitbreidingen nodig waren. In paragraaf 2.4 wordt het uitgebreide model voor de integratie van de handels- en transportcijfers gepresenteerd. Paragraaf 2.5 gaat in op de resultaten van de uitbreidingen. Het hoofdstuk wordt in paragraaf 2.6 afgesloten met de conclusies.

2.1 Doel van de in-, uit- en doorvoerstatistiek

De statistiek van de in-, uit- en doorvoer meet de internationale, fysieke goederenstromen die op Nederlands grondgebied in Europa worden gelost, geladen, afgeleverd of verzonden.

Buitengesloten zijn dus onder andere:

- volledig binnenlandse goederenstromen,
- stromen van niet-fysieke goederen, zoals elektriciteit en data,
- goederenstromen die in Caribisch Nederland worden gelost of geladen.

Binnen het bereik van de statistiek vallen wel post, niet voor de handel bestemde goederen en vervoermiddelen die worden in- of uitgevoerd en zichzelf over de Nederlandse grens verplaatsen. Bij niet voor de handel bestemde goederen gaat het onder andere om gebruikte emballage, verhuisboedels, door reizigers begeleide bagage, gebruikt materiaal van bouwondernemingen en kermissen en voor reparatiedoeleinden vervoerde voertuigen.

De in-, uit- en doorvoerstatistiek bestaat uit twee StatLinetabellen. Tabel 1 (CBS, 2017a) bevat de geschatte waarde en het geschatte brutogewicht van de internationale goederenstromen naar NSTR-hoofdstuk en werelddeel van herkomst of bestemming. Goederenstromen die worden onderscheiden zijn: inkomend en uitgaand transport, invoer voor binnenlands gebruik en uitvoer van Nederlands product, invoer voor wederuitvoer en wederuitvoer, inkomende en uitgaande quasi-doorvoer en inkomende en uitgaande transportdoorvoer.

Tabel 2 (CBS, 2017b) bevat de waarde en het brutogewicht van de internationale goederenstromen naar NSTR-hoofdstuk, werelddeel van lading of lossing en de vervoerwijze bij de grens. In deze tabel worden de volgende goederenstromen onderscheiden: inkomend en uitgaand transport, totale invoer en uitvoer (inclusief wederuitvoer) en totale inkomende doorvoer en uitgaande doorvoer. Niet op StatLine gepubliceerd is de detaillering van Tabel 2 naar landengroepen.

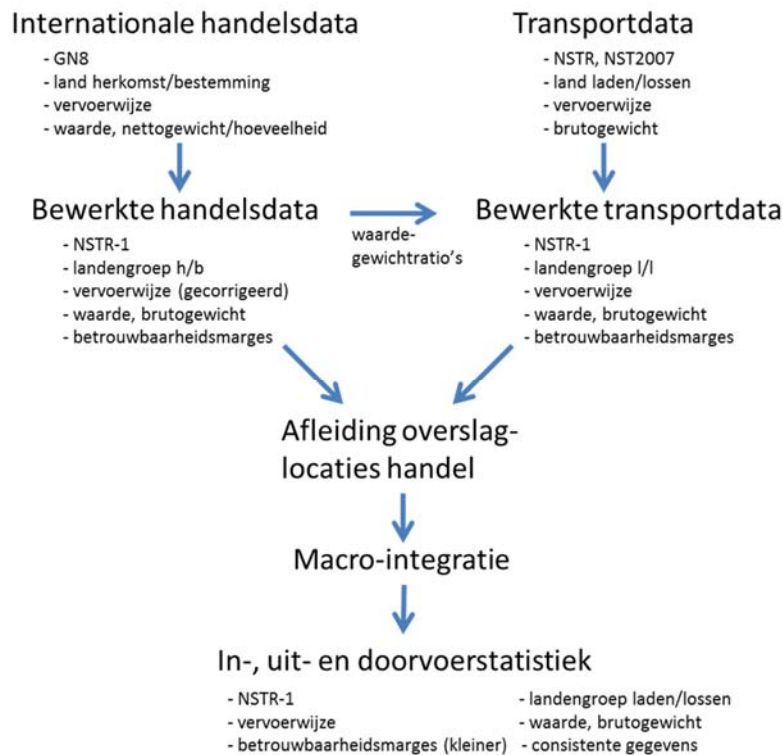
Voor het gebruik van de in-, uit- en doorvoerstatistiek bij het schatten van multimodale ketendata zijn de volgende uitbreidingen van Tabel 2 gerealiseerd voor het verslagjaar 2014:

- BasGoed-goederengroepen;
- Het kenmerk of goederen wel of niet in een zeecontainer worden vervoerd.

2.2 Globale beschrijving methode

De statistiek van de in-, uit- en doorvoer is gebaseerd op de integratie van de statistiek van internationale handel in goederen en de statistieken over zeevaart, binnenvaart, spoorvervoer, wegvervoer, luchtvaart en pijpleidingvervoer. De Nederlandse wegvervoerdata zijn aangevuld met gegevens uit andere EU-lidstaten over het wegvervoer vanuit en naar Nederland. Aan de statistiek van de internationale handel in goederen worden de waarden, hoeveelheden en nettogewichten van de invoer, uitvoer, wederuitvoer en een deel van de doorvoer ontleend. De transportstatistieken zijn de basis voor gegevens over het brutogewicht van het transport via de bovengenoemde zes modaliteiten.

Figuur 2-1 schetst de aanpak voor de schatting van de in-, uit- en doorvoercijfers. Belangrijk is dat de handels- en transportcijfers volledig vergelijkbaar worden gemaakt, zodat ze op geaggregeerd niveau op elkaar kunnen worden afgestemd.



Figuur 2-1: Aanpak schatting in-, uit- en doorvoer.

Op het niveau van individuele handelstransacties wordt het brutogewicht geschat op basis van de informatie over hoeveelheid, nettogewicht en waarde. Bovendien wordt de vervoerwijze aan de Nederlandse grens behorend bij de handelstransacties gecontroleerd en gecorrigeerd. Om de vergelijkbaarheid met de handelscijfers te waarborgen zijn de transportgewichten in niet-specifieke goederengroepen (vooral stukgoed) toegekend aan specifieke goederengroepen. Verder is een correctie aangebracht op de zeevaart- en wegvervoercijfers om dubbeltelling van het roll-on-roll-off-vervoer te voorkomen. Met waarde-gewichtratio's per werelddeel en goederengroep is de waarde van de getransporteerde goederen geschat.

De handelsstatistiek registreert de verzending van goederen vanuit een land van herkomst naar Nederland en de aflevering van Nederlandse goederen in een land van bestemming. De transportstatistieken registeren het land waar de goederen het laatst geladen zijn en het land waar de goederen het eerst worden gelost. Voor Tabel 2 (zie paragraaf 2.1) is daarom een koppeling gemaakt tussen landengroepen van herkomst uit de handelsstatistieken en de landengroepen van lading uit de transportstatistieken. Dit is gedaan door voor elke landengroep per NSTR-hoofdstuk en vervoerwijze de kansen te bepalen dat de goederen in de andere landengroepen worden overgeladen voor het transport naar Nederland. Hierbij is gebruik gemaakt van inzichten uit de theorie van de gravitatiemodellen. Voor de uitgaande stromen is dezelfde methode toegepast. De resultaten zijn vervolgens gebruikt om voor Tabel 1 de transportdata per werelddeel van laden of lossen om te zetten naar data per werelddeel van herkomst of bestemming.

Na aggregatie van de gegevens naar het niveau van publicatie (zie paragraaf 2.1) is een Bayesiaans integratiemodel gebruikt om de consistentie van de handels- en transportgegevens te verbeteren. Het integratiemodel zorgt ervoor dat de data voldoen aan een aantal logische restricties door de data te verschuiven binnen vastgestelde betrouwbaarheidsmarges. Paragraaf 2.4 bevat meer details over deze integratiemethode.

2.3 **Bewerking van handels- en transportcijfers**

Deze paragraaf beschrijft de bewerkingen van de handels- en transportcijfers die zijn uitgevoerd ten behoeve van de uitbreiding van de statistiek met het onderscheid naar BasGoed-goederengroepen en het kenmerk 'wel of niet in zeecontainer'.

2.3.1 *BasGoed-goederengroepen*

De goederengroepindeling voor BasGoed bestaat uit 13 groepen die zijn gebaseerd op de NST2007-classificatie (Van de Ree, Kawabata en Kiel, 2017). Zie bijlage E sectie 1 voor een beschrijving van de goederengroepen. Ten behoeve van de uitbreiding van de in-, uit- en doorvoerstatistiek is BasGoed-groep 13 opgesplitst in de groepen 'afval en secundaire grondstoffen' en 'overige goederen'. Onder de nieuwe groep 'overige goederen' vallen onder andere textiel, bont, leder, hout- en kurkwaren, pulp, papier, papierwaren, drukwerk, opgenomen media, meubilair, overige industrieproducten, verhuisboedels, bagage, voertuigen in reparatie, bedrijfsinstallaties en diverse gegroepeerde goederen.

De redenen voor de bovengenoemde opsplitsing:

1. Afval en secundaire grondstoffen hebben een afwijkend karakter ten opzichte van de andere goederen, zoals textiel en meubilair.
2. Het aandeel van afval en secundaire grondstoffen in het internationale transport is significant: ongeveer 4% van het gewicht.
3. Het monitoren van afvalstromen is relevant voor beleidsanalyse.
Er is tegenwoordig veel beleidsinteresse voor het hergebruik van afval.

Afval en secundaire grondstoffen, of kortweg 'afval', worden daarom in de nieuwe BasGoed-groep 14 ondergebracht.

Bij het maken van het ketendatabestand (hoofdstuk 5) is geen gebruik gemaakt van deze extra uitsplitsing: het afval is daarin weer ondergebracht bij BasGoed-groep 13. Dit is zo gedaan, omdat dit onderscheid naar groep 14 niet aanwezig is in de basisbestanden goederenvervoer.

2.3.2 *Toevoeging variabelen aan handels- en transportdata*

Om de BasGoed-goederengroepen en het onderscheid naar wel of niet gecontaineriseerde stromen aan de in-, uit- en doorvoerstatistiek te kunnen toevoegen is het nodig om deze kenmerken in het gehele rekenproces (zie Figuur 2-1) in te brengen. Dat begint met het toevoegen van de extra variabelen aan de internationale handels- en transportdata. Deze paragraaf beschrijft hoe dat gedaan is.

Handelscijfers

De waarden en brutogewichten van de internationale handelscijfers voor 2014 waren reeds gecontroleerd en gecorrigeerd. De bijbehorende vervoerwijze van de handel is met een aangescherpte methode verbeterd. De gecorrigeerde handelscijfers zijn vervolgens vanuit de acht-cijferige GN-goederenclassificatie geaggregeerd naar de drie-cijferige NST2007-classificatie. Alle vertegenwoordigde NST2007-groepen bleken voldoende specifiek, behalve groep 19.2. Deze groep vertegenwoordigt niet-identificeerbare goederen die niet in containers of wissellaadbakken worden vervoerd. De waarden en gewichten in deze groep zijn naar rato verdeeld over de andere, specifieke NST2007-groepen. Vervolgens is met gebruikmaking van een koppeling tussen de NST2007-classificatie en de BasGoed-groepen geaggregeerd naar de BasGoed-groepen. De cijfers met vervoerwijze luchtvaart zijn gecorrigeerd voor het optreden van luchtvervangend wegvervoer, dat wil zeggen: goederen worden in plaats van door de lucht over de weg vervoerd van luchthaven naar luchthaven. Hierbij zijn inzichten uit een studie van het KIM (Visser en Gordijn, 2013) toegepast.

Voor het toevoegen van het kenmerk 'wel of niet in zeecontainer' aan de handelscijfers is gebruik gemaakt van containerfracties per richting, drie-cijferige NST2007-groep en vervoerwijze op basis van de transportcijfers. Deze fracties worden toegepast op de bewerkte handelscijfers.

Onderzocht is of het mogelijk is om de handelscijfers naar het kenmerk 'wel of niet in zeecontainer' uit te splitsen met op handelsdata gebaseerde containerfracties. Daartoe zijn containerfracties afgeleid op basis van de cijfers voor de handel met landen buiten de EU. Voor de handel met EU-landen is namelijk niet gegeven of de goederen per zeecontainer worden vervoerd of niet. Verder is de variabele niet gevuld voor de geïmputeerde handelstransacties, dat wil zeggen: de handelstransacties van bedrijven waarvan waarde en gewicht zijn geschat op basis van informatie uit het verleden. De afgeleide containerfracties zijn onderzocht op representativiteit en plausibiliteit. De containerfracties zijn afgeleid per richting, NST2007-groep en vervoerwijze.

De containerfracties op basis van de handelscijfers voor binnenvaart, wegvervoer en spoorvervoer blijken zelden representatief te zijn. Ze zijn steeds gebaseerd op een aantal transacties dat slechts een zeer beperkt handelsgewicht vertegenwoordigt. De containerfracties op basis van de handelscijfers voor de zeevaart zijn meestal wel representatief maar niet plausibel. Gevolg van de controle en correctie is dat van de 445 combinaties van richting, NST2007-groep en vervoerwijze waarvoor er een transport-containerfractie is en waarin er handel bestaat, er 382 (86%) zijn waarvoor de handel-containerfractie gelijk is aan de transport-containerfractie. Voor 8% van de combinaties is de handel-containerfractie kleiner en voor 6% is hij groter dan de transport-containerfractie. Op basis van deze resultaten is ervoor gekozen om de het kenmerk 'wel of niet in zeecontainer' van de handel te bepalen met behulp van containerfracties die zijn ontleend aan de transportcijfers.

Transportcijfers

Zoals genoemd in paragraaf 2.2 moeten voor de vergelijkbaarheid met de handelsstatistieken de transportgewichten in de niet-specifieke goederengroepen worden herverdeeld over de specifieke goederengroepen. Ten behoeve van de

uitbreiding van de in-, uit- en doorvoerstatistiek is dat gedaan op basis van de NST2007-classificatie. De methode die hiervoor is gebruikt wordt beschreven in memo 'Herverdeling niet-specifieke goederengroepen' (De Blois, 2018).

Verder is de waarde van de getransporteerde goederen geschat door gebruik te maken van waarde-gewichtverhoudingen per richting, NST2007-groep en vervoerwijze. Deze waarde-gewichtratio's zijn ontleend aan de handelscijfers.

Bovendien zijn de volgende correcties aangebracht op de cijfers:

- Gewichten in de (uitgaande) zeevaart zonder landengroep verdelen over de landengroepen (zie ook paragraaf 2.3.4).
- Corrigeren voor dubbeltelling van roll-on-roll-offvervoer (bij zeevaart en wegvervoer).
- Toevoegen van luchtpost.
- Overnemen van cijfers over pijpleidingvervoer uit de internationale handelsstatistiek en uit de statistiek van het pijpleidingvervoer op StatLine.

Na de bovengenoemde bewerkingen zijn de handels- en transportcijfers geaggregeerd naar de 14 BasGoed-goederengroepen, de zes vervoerwijzen, het kenmerk 'wel of niet in zeecontainer' en de 36 landengroepen van lading of lossing.

2.3.3 *Zee-zeedoorvoer van gecontaineriseerde goederen*

Het CBS beschikt over voorlopige cijfers over de zogenoemde zee-zeedoorvoer. Met deze cijfers kan de keten 'land van zeehaven van lading – Nederlandse zeehaven van doorvoer – land van zeehaven van lossing' voor elke BasGoed-goederengroep in beeld worden gebracht. Meer specifiek, betreft het de doorvoer van gecontaineriseerde goederen met aankomst vanuit het buitenland per zeeschip bij een terminal in een Nederlandse haven en vertrek naar het buitenland per zeeschip van diezelfde terminal binnen één week. De zee-zeedoorvoer wordt afgeleid op basis van douanebestanden voor de inkomende en uitgaande zeevaart. Een uniek referentienummer wordt gebruikt om de inkomende en uitgaande doorvoer te koppelen.

Het brutogewicht van de zee-zeedoorvoer in 2014 wordt geschat op bijna 18 miljoen ton. Dat is een derde van de totale inkomende of uitgaande gecontaineriseerde zeevaart en twee derde van de inkomende of uitgaande doorvoer van gecontaineriseerde goederen over zee. De landen van lading met het grootste aandeel in de zee-zeedoorvoer zijn China (15%), Rusland en Zweden (beide 8%). De landen van lossing met het grootste aandeel zijn China (12%), Rusland (10%) en het Verenigd Koninkrijk (8%). Vanuit China gaat het grotendeels om machines, elektronica, transportmiddelen en overig stukgoed. Naar China toe betreft het vooral overig stukgoed en afval.

2.3.4 *Landen van lossing en BasGoed-goederengroepen van de zeevaart*

De Basisbestanden Zeevaart, die input vormen voor het ketenmodel, bevatten voor de uitgaande stromen een groot aandeel records zonder land van lossing. Het betreft ruim 15 miljoen ton goederen, dat is 9% van de totale uitgaande zeevaart.

Van de gecontaineriseerde uitgaande zeevaart heeft een vijfde deel van het

gewicht geen land van lossing, voor de niet-gecontaineriseerde stroom is het aandeel gewicht zonder land van lossing 4%.

Omdat het ontbreken van gegevens over land van lossing een probleem kan vormen bij het construeren van ketens, is voor de records zonder land van lossing het land van lossing geschat. Aangezien het vervoer van goederen over zee naar niet-EU-landen moet worden aangegeven bij de douane, is ervan uitgegaan dat bij alle data over de uitgaande zeevaart naar niet-EU-landen het land van lossing wordt gegeven. De gewichten zonder land van lossing worden daarom alleen toebedeeld aan EU-landen.

De gewichten zonder land van lossing zijn verdeeld over de landen van de EU op basis van de aandelen van de landen in het gewicht met bekend land van lossing. De aandelen van de EU-landen zijn bepaald en toegepast per NSTR-hoofdstuk, drie-cijferige NST2007, het kenmerk 'wel of niet in zeecontainer' en verkeersgebied van lading in Nederland.

Tabel 2-1 toont de effecten van de toedeling voor de tien belangrijkste landen van lossing. Groot-Brittannië is het land met het grootste aandeel in de uitgaande zeevaart. Door de toedeling neemt het gewicht van de uitgaande zeevaart naar Groot-Brittannië met 10% toe. In de top 10 ervaart Zweden de grootste procentuele toename van het gewicht: 55%. Buiten de top 10 kent Portugal de grootste relatieve toename als gevolg van de toedeling: het gewicht van de goederen die met zeeschepen worden gelost in Portugal verdubbelt.

Table 2-1: Top 10 uitgaande zeevaart, na toedeling

Positie	Land ¹	Gewicht	Aandeel	Oude	Oud	Oud	Toename gewicht	
		mln ton	%	positie	gewicht	aandeel	mln ton	%
1	GB	25,4	15	1	23,1	13	2,3	10
2	US	16,2	9	2	16,2	9	0,0	0
3	SG	11,7	7	3	11,7	7	0,0	0
4	CN	9,9	6	4	9,9	6	0,0	0
5	FR	7,0	4	5	6,0	3	1,0	16
6	SE	6,4	4	9	4,1	2	2,3	55
7	ES	6,3	4	7	4,3	2	1,9	45
8	NO	5,6	3	6	5,6	3	0,0	0
9	RU	4,3	2	8	4,3	2	0,0	0
10	FI	4,2	2	15	3,0	2	1,2	39

¹ GB=Groot-Brittannië, US=Verenigde Staten, SG=Singapore, CN=China, FR=Frankrijk, SE=Zweden, ES=Spanje, NO=Noorwegen, RU=Rusland, FI=Finland.

Na de aanvulling van de records met landgegevens is voor elk record de BasGoed-goederengroep bepaald met behulp van de gegevens over de vier-cijferige NSTR en de drie-cijferige NST2007. Omdat voor een deel van de records de goedereninformatie onvoldoende specifiek is, kan de BasGoed-goederengroep niet in alle gevallen worden bepaald.

Het betreft 5% van het gewicht van de inkomende zeevaart en 40% van het gewicht van de uitgaande zeevaart. In deze gevallen moeten de bijbehorende gewichten worden verdeeld over de 14 BasGoed-groepen. Dat is gedaan volgens de systematiek beschreven door Van de Ree, S., Kawabata, Y. en Kiel, J. (2017) en De Blois (2018).

2.4 Uitbreiding integratiemodel

Om ervoor te zorgen dat de handels- en transportdata consistent zijn met elkaar en met een aantal logische voorwaarden wordt een Bayesiaans integratiemodel (Boonstra et al., 2011) gebruikt. Zie ook Figuur 2-1.

Het integratiemodel zorgt ervoor dat per goederengroep, vervoerwijze en landengroep voor gecontaineriseerde en niet-gecontaineriseerde stromen aan de volgende logische restricties wordt voldaan:

- Inkomend transport = Invoer + Inkomende doorvoer (dit geldt voor zowel de waarde als het brutogewicht);
- Uitgaand transport = Uitvoer + Uitgaande doorvoer (waarde en brutogewicht);
- Invoer ≥ 0 , Uitvoer ≥ 0 , Doorvoer ≥ 0 (waarde en brutogewicht).

Aanname is dat het gewicht van doorvoergoederen niet verandert tijdens het transport door Nederland en gedurende de eventuele tijdelijke opslag in Nederland. Ook wordt aangenomen dat gecontaineriseerde doorvoergoederen tijdens het transport of opslag niet uit de container worden gehaald en doorgaan als niet-gecontaineriseerde goederen, en andersom. De waarde van de goederen kan wel veranderen. Door fenomenen als het doorrekenen van transport- en opslagkosten, het speculeren met grondstoffen en het laten neerslaan van winsten in het relatief gunstige belastingklimaat van Nederland wordt ervan uitgegaan dat de waarde van de goederen in het algemeen toeneemt tijdens het verblijf in Nederland. Deze veronderstellingen worden als volgt in het integratiemodel vormgegeven.

Per goederengroep moet voor gecontaineriseerde en niet-gecontaineriseerde stromen gelden dat:

- Inkomende doorvoer = Uitgaande doorvoer (brutogewicht);
- Inkomende doorvoer \leq Uitgaande doorvoer (waarde).

Belangrijk is verder dat de in-, uit- en doorvoerschattingen consistent zijn met de zee-zeedoorvoercijfers.

Hiervoor worden per goederengroep de volgende restricties opgelegd:

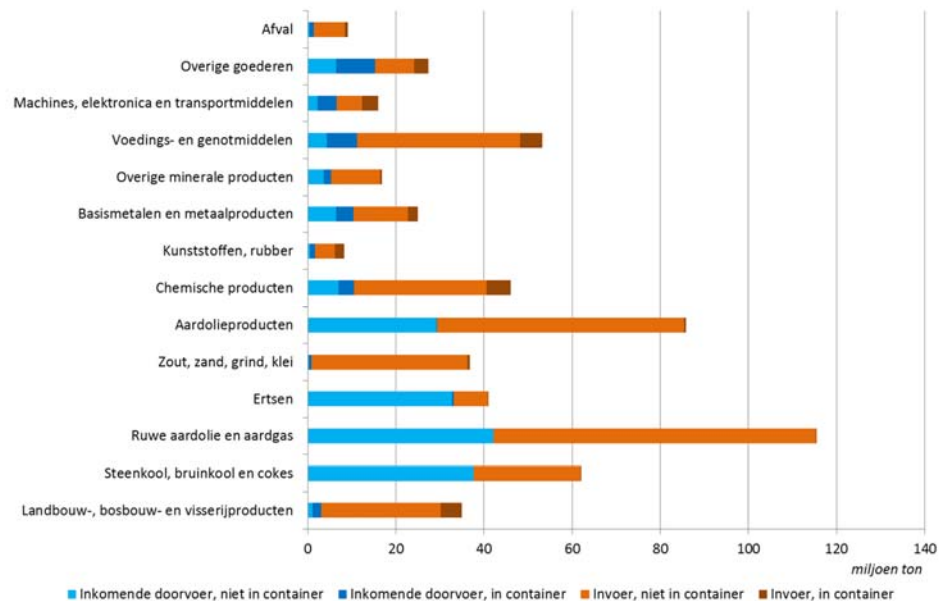
- Inkomende gecontaineriseerde doorvoer over zee $\geq \beta$ * gecontaineriseerde zee-zeedoorvoer (waarde en brutogewicht);
- Uitgaande gecontaineriseerde doorvoer over zee $\geq \beta$ * gecontaineriseerde zee-zeedoorvoer (waarde en brutogewicht).

De coëfficiënt β wordt gebruikt om rekening te houden met de onzekerheid in de zee-zeedoorvoercijfers en is gelijk aan 0,6 voor de waarde en 0,9 voor het gewicht. Daarmee wordt een betrouwbaarheidsmarge van 40% voor de waarde en 10% voor het gewicht van de zee-zeedoorvoer verondersteld.

In de vergelijkingen is het transport van niet voor de handel bestemde goederen (zie paragraaf 2.1) uitgesloten van het inkomende en uitgaande transport. Het gewicht van deze specifieke goederen wordt na toepassing van het model weer bij het transport opgeteld. De (handels)waarde van deze goederen wordt nihil verondersteld.

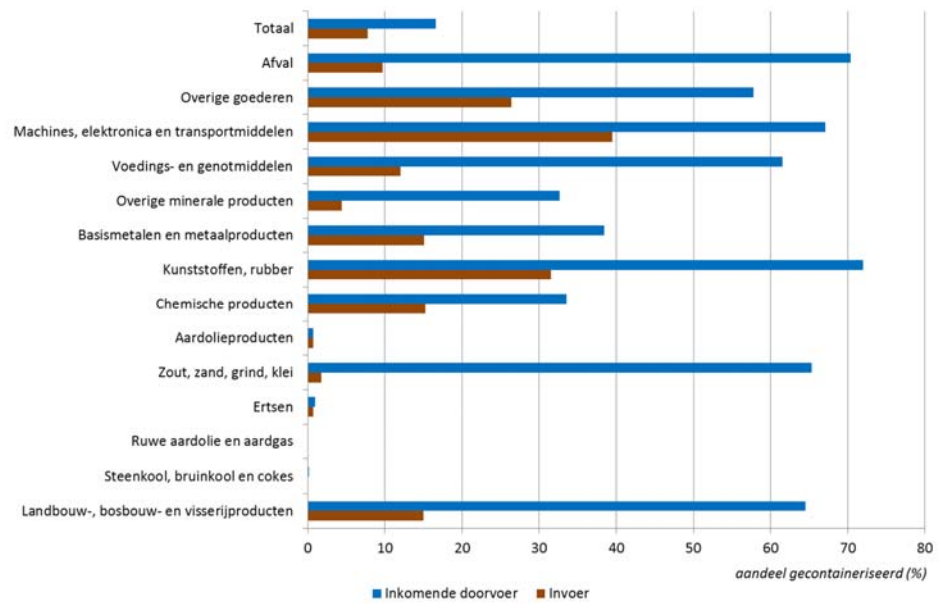
2.5 Resultaten

Met de uitbreidingen van de in-, uit- en doorvoercijfers voor 2014 kan het transport nu worden onderverdeeld naar BasGoed-goederengroep en naar doorvoer en handel, maar ook naar het kenmerk 'wel of niet in zeecontainer'. Figuur 2-2 toont de resultaten voor al het inkomende transport. Het zijn vooral voedings- en genotmiddelen, overige goederen, chemische producten, machines, elektronica en transportmiddelen en landbouw-, bosbouw- en visserijproducten die per container Nederland worden ingebracht.



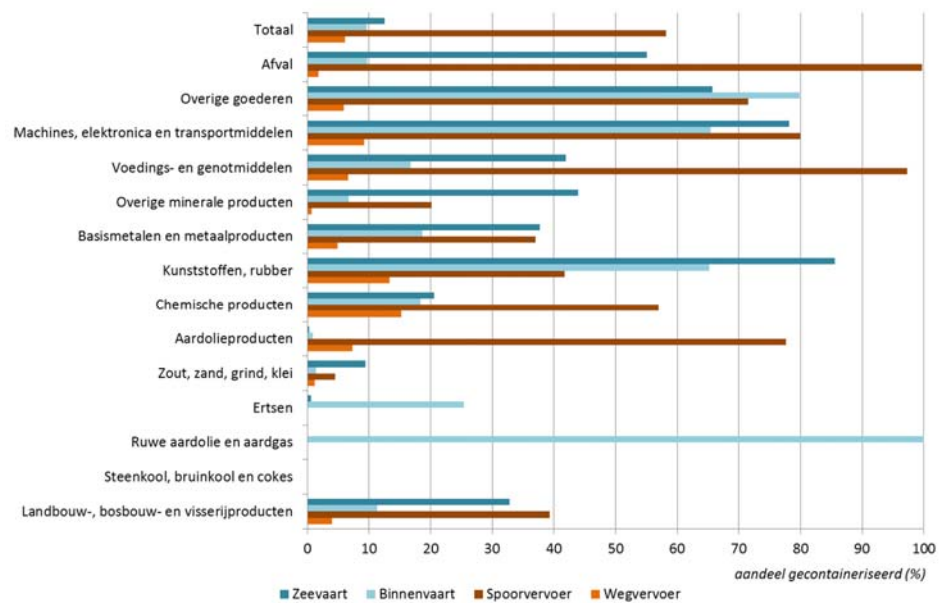
Figuur 2-2: Inkomend transport per BasGoed-goederengroep, uitgesplitst naar doorvoer en invoer en 'wel of niet in zeecontainer'.

Voor alle BasGoed-goederengroepen met een significante hoeveelheid gecontaineriseerd vervoer is het aandeel van het gewicht in containers in het totaalgewicht voor de inkomende doorvoer groter dan voor de invoer (zie Figuur 2-3). Voor zeven goederengroepen geldt dat meer dan de helft van het doorgevoerde brutogewicht per container het land binnenkomt. De containerisatiegraad is zeer klein tot nihil voor de inkomende doorvoer en de invoer van aardolieproducten, ertsen, steenkool, bruinkool, cokes, ruwe aardolie en aardgas.



Figuur 2-3: Containerisatiegraad per BasGoed-goederengroep en stroom.

Voor het totaal van alle goederengroepen heeft het spoorvervoer de hoogste containerisatiegraad en het wegvervoer de laagste (zie Figuur 2-4). Opvallend is het hoge aandeel gecontaineriseerd vervoer van ruwe aardolie en aardgas per binnenvaartschip. Dit betreft echter een relatief kleine hoeveelheid: 860 ton.



Figuur 2-4: Containerisatiegraad inkomend transport per BasGoed-goederengroep en vervoerwijze.

2.6 Conclusies uitbreiding in-, uit- en doorvoerstatistiek

De uitbreiding van Tabel 2 van de in-, uit- en doorvoerstatistiek voor 2014 met BasGoed-goederengroepen en het kenmerk 'wel of niet in zeecontainer' heeft geleid tot vergroting van het zicht op de internationale handels- en doorvoerstromen van Nederland. Met de uitbreidingen zijn de in-, uit- en doorvoercijfers beter inpasbaar in het transportketenmodel (zie hoofdstuk 5).

De integratiemethodiek die ten grondslag ligt aan de in-, uit- en doorvoerstatistiek zorgt ervoor dat de handels- en transportcijfers consistent zijn met elkaar en met verschillende logische restricties. De integratiemethodiek is ten behoeve van dit onderzoek op diverse manieren verbeterd. Door het onderscheiden van gecontaineriseerde en niet-gecontaineriseerde stromen konden de zee-zeedoorvoercijfers voor gecontaineriseerde goederen meer expliciet worden ondergebracht in het integratiekader. Hierdoor zijn de geschatte in-, uit- en doorvoercijfers volledig consistent met de zee-zeedoorvoercijfers

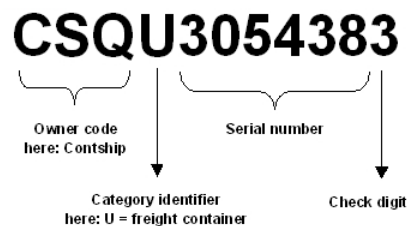
3 Bottom-up Containerkoppelingen

Goederen worden vaak in zeecontainers in één van de terminals van de (Rotterdamse) haven met een zeeschip op de kade gezet, waarna ze vervolgens met een vrachtauto, binnenvaartschip of trein verder worden vervoerd. De zeecontainer heeft een uniek containernummer, waarmee de verschillende modaliteiten aan elkaar kunnen worden gekoppeld. Deze extra microdata kunnen vervolgens worden gebruikt om het ketendatabestand te valideren, om extra restricties aan het model toe te voegen of kunnen zelfs (op onderdelen) worden ingepast.

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van de gehanteerde bronnen, methoden en de resultaten. Allereerst wordt uitgelegd wat een containernummer is en hoe deze is opgebouwd. Vervolgens zullen de gehanteerde bronnen worden beschreven, alsmede de kwaliteit daarvan. Gegeven de kwaliteit van die bronnen, wordt daarna de representativiteit van de uitkomsten van de (via het containernummer) gekoppelde containerstromen toegelicht. In paragraaf 3.4 worden resultaten getoond, waarna in de laatste paragraaf nog conclusies worden gegeven en aanbevelingen worden gedaan om tot betere ketendata te komen gebaseerd op (nieuwe) microdata.

3.1 Het containernummer

Het containernummer bestaat uit de **eigenaarscode** (BIC-code of ISO-alpha code): drie letters, **categorie**: 1 letter; voor containers is dit altijd U, het **serienummer**: zes cijfers en een **controle cijfer**: 1 cijfer, bepaald door een modulus 11 berekening. Het controle cijfer valideert de eigenaarscode, de categorie en het serienummer. Zie Figuur 3-1 voor een voorbeeld van een containernummer.



Figuur 3-1: Samenstelling zeecontainernummer.

3.2 Bronnen

De bronbestanden die ten grondslag liggen aan de goederenvervoerstatistieken (zeevaart, binnenvaart, wegvervoer en spoorvervoer) zoals die door het CBS worden samengesteld, bevatten informatie over het containernummers, zij het, met verschillende kwaliteit.

a. Zeevaart

Bij de zeevaart is het containernummer vrijwel altijd bekend, omdat het containernummer op het pre-arrival formulier (voordat het schip een bepaalde zeehaven bezoekt) moet worden opgegeven aan de douane, zodat deze aan de hand van een lijst van criteria de container er uit kan pikken voor controle.

b. Binnenvaart

Voor containerschepen via de binnenvaart is er een elektronische meldplicht vanaf 1 januari 2010. Deze elektronische meldplicht kan via BICS (Binnenvaart informatie- en CommunicatieSysteem) worden gedaan. De noodzaak voor de meldplicht ligt in het feit dat de gevolgen van een ongeval met een containerschip kunnen worden beperkt, als de autoriteiten over zoveel mogelijk gegevens van containers en lading beschikken. Daarom is het ook belangrijk om gegevens over te dragen van containers, die geen gevaarlijke lading bevatten. Zo nauwkeurig mogelijk, liefst inclusief het containernummer. Alhoewel er geen absolute verplichting is om het containernummer aan te leveren, is voor de binnenvaart voor het (grote) merendeel van de transporten een containernummer aanwezig.

c. Wegvervoer

Het wegvervoer wordt samengesteld op basis van een steekproef onder bedrijven in het bezit van wegvervoertuigen met een Nederlands kenteken met een laadvermogen boven twee ton, waarbij de data voor het grootste deel wordt verkregen via een internet-vragenlijst. Voor ongeveer 15% van de ritten geldt dat er direct uit Transportmanagementsystemen of boordcomputersystemen data wordt geleverd via XML-berichten. Bedrijven worden zowel bij de internetvragenlijst als bij XML-exports gevraagd het containernummer te specificeren. Ze zijn echter niet verplicht dit te doen. Bedrijven die via XML-exports aanleveren, leveren vaak niet alleen de steekproefkentekens aan, maar het gehele wagenpark. Voor dit project is onderzocht hoeveel extra containerkoppelingen kunnen worden bereikt, door niet alleen de steekproefkentekens mee te nemen, maar ook de kentekens die buiten de steekproef vallen. Dit leverde 16% extra containerkoppelingen voor het wegvervoer op. Omdat er voor de weg nog steeds relatief weinig koppelingen overblijven en omdat de 16% extra koppelingen via een beperkt en selectief aantal bedrijven werden bereikt is zeker ook voor het wegvervoer gedurende project onderzocht of er nog extra data uit het bedrijfsleven is te halen (zie paragraaf: 'conclusies en aanbevelingen'. Voor het containervervoer met buitenlandse vrachtauto's geldt dat wel bekend is hoeveel containers zijn vervoerd in Nederland, echter ontbreekt informatie over containernummers volledig.

d. Spoorvervoer

Bij het spoorvervoer is er slechts één vervoerder die containernummers bij de vervoersdata meelevert aan het CBS. Ook voor het spoorvervoer geldt dat er (net als bij het wegvervoer) tijdens het ketendataproject stappen zijn gezet om ook bij andere spoorgoederenvervoerders extra data te halen.

3.3 Representativiteit

Voor 2016 (bijvoorbeeld) maakt het CBS gebruik van datasets met het aantal containers, getoond in Tabel 3.1.

Tabel 3-1: Aantal containers in brondata per modaliteit, 2016.

Modaliteit	Aantal containers
Binnenvaart	2.143.968
Spoorvervoer	268.894
Zeevaart	4.587.246
Wegvervoer (steekproef)	20.144

Het aantal koppelingen voor de inkomende stroom (zeevaart gekoppeld aan een andere modaliteit) wordt gepresenteerd in Tabel 3.2.

Tabel 3-2: Aantal containers per inland-modaliteit, gekoppeld aan het zeevaart bestand, 2016.

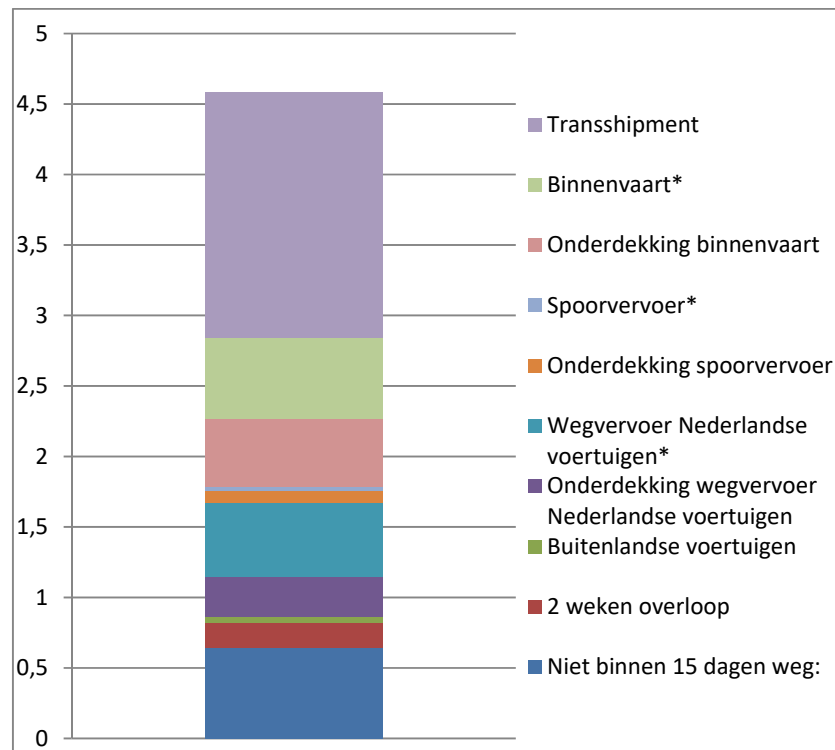
Stroom	Aantal containers
Zeevaart - Binnenvaart	580.291
Zeevaart – Spoorvervoer	30.200
Zeevaart – Wegvervoer (steekproef)	5.708

In 2016 zijn er dus ruim 4,5 miljoen containers op de kade in de verschillende havens gezet. 38% hiervan betreft transshipment (gaat direct over zee door en dus niet verder via het achterland). Van de 2,8 miljoen containers die overblijven zijn er, uitgaande van gekoppelde data, 580.291 via binnenvaart vervoerd en 30.200 containers over het spoor. Zowel bij binnenvaart (45%) als spoorvervoer (75%) is er dus sprake van onderdekking (zie paragraaf 3.2).

Via de weg zijn er 5.708 zeecontainers die konden worden gekoppeld aan het zeevaartbestand. Hierbij gaat het dus om de zeecontainers vervoerd met vrachtauto's uit de steekproef die door bedrijven via de enquête of XML-export aan het CBS zijn aangeleverd (respons). Opgehoogd naar de totale populatie gaat het om 1.113.060 (5708 x 195 (gemiddelde ophoogfactor)) zeecontainers. Hier is ook het intra-havenvervoer meegenomen, in tegenstelling tot bij het spoorvervoer en binnenvaart waarvoor het intra-haven vervoer ontbreekt in de brondata.

Het intra-haven vervoer is bij het ketendata-onderzoek ook buiten beschouwing gelaten. Het aandeel van het vervoer van Rotterdam naar een ander gebied dan Rotterdam betreft over de weg 47%. Dus in totaal zijn er 523.138 containers (gekoppeld en opgehoogd) via een Nederlandse vrachtauto verder vervoerd. Omdat niet alle bedrijven het containernummer opgeven bij het vervoer van containers, is er ook bij het wegvoer van Nederlandse vrachtauto's sprake van onderdekking (36%). Het vervoer door buitenlandse vrachtauto's (waarvoor, vooralsnog in de beschikbare data, ook geen containernummers bekend zijn) vanuit de Rotterdamse haven (naar een ander gebied dan Rotterdam) wordt geschat op 8%: 41.851 containers.

Doordat een jaarbestand 2016 als uitgangspunt is genomen en een tijdsvenster van 15 dagen, zijn er naar schatting 176.433 containers in 2017 verder vervoerd. In Figuur 3-2 worden de bovenstaande cijfers schematisch gepresenteerd.



*Het intrahaven vervoer is buiten beschouwing gelaten bij het koppelen.

Figuur 3-2: Aantal containers wel/niet gekoppeld aan de zeevaart, 2016 (x mln containers).

Uit de representativiteitsanalyse kwam naar voren dat de zeevaart-binnenvaart koppelingen stabiel en vaak representatief is (hoewel niet voor alle trajecten; bijvoorbeeld in Westenbroek specificeren de binnenvaartschippers containernummers relatief weinig). Van het traject Rotterdam – Wanssum bijvoorbeeld zijn 86% van de containers te koppelen aan de zeevaart (zie Tabel 3-3 de top 8 trajecten, gemeten in aantal TEU). In geval van de binnenvaarttrajecten vanuit Rotterdam naar Westenbroek en naar Alphen aan de Rijn is het aandeel gekoppelde containers echter respectievelijk slechts 8% en 12%.

Omdat voor een beperkt aantal ketenstromen voldoende koppelingen zijn (met name bij zeevaart-binnenvaart voor een aantal trajecten) en dus ook voor een groot aantal stromen niet, is er ook vanwege de doorlooptijd van het project en omdat het inpassen in het ketendata relatief (technisch) complex is, gekozen om deze bottom-up informatie vooralsnog als validatie van de uitkomsten van het ketenmodel te gebruiken.

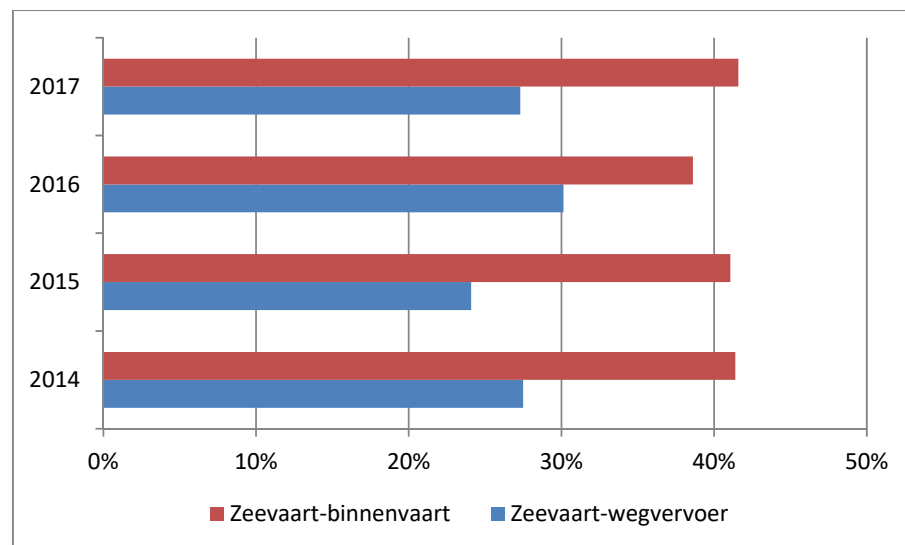
Tabel 3-3: Aantal TEU per binnenvaarttraject en aandeel gekoppeld aan zeevaart, 2016.

Laadlocatie	Loslocatie	Aantal TEU	Aandeel gekoppeld
Rotterdam	Antwerpen	284.839	36%
Rotterdam	Duisburg	151.367	68%
Rotterdam	Wanssum	63.773	86%
Rotterdam	Alphen aan de Rijn	61.005	8%
Rotterdam	Emmerich	51.959	69%
Rotterdam	Venlo	47.511	84%
Rotterdam	Utrecht	44.998	56%
Rotterdam	Westerbroek	44.063	12%

3.4 Resultaten

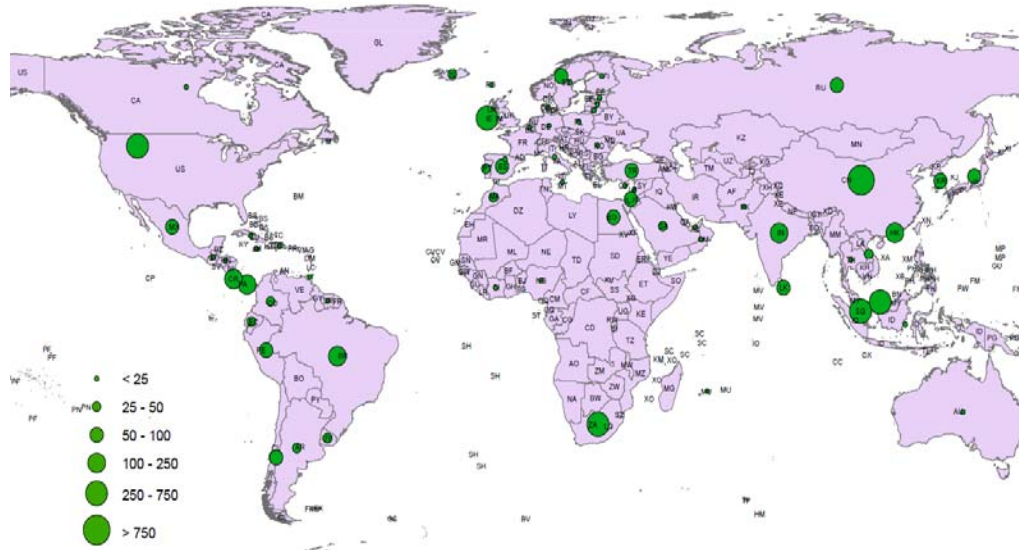
3.4.1 Land van herkomst

De in paragraaf 5.3 getoonde resultaten hebben betrekking op statistiekjaar 2016. Omdat het basisjaar voor Rijkswaterstaat 2014 is en om de stabiliteit van de uitkomsten te onderzoeken, is de programmatuur voor meerdere jaren gedraaid. De resultaten laten voor het wegvervoer en de binnenvaart (gekoppeld aan zeevaart) een stabiel patroon zien. Zie bijvoorbeeld in Figuur 3-3 het aandeel China (bij alle modaliteiten met afstand het belangrijkste herkomstland (gekoppeld aan zeevaart)).



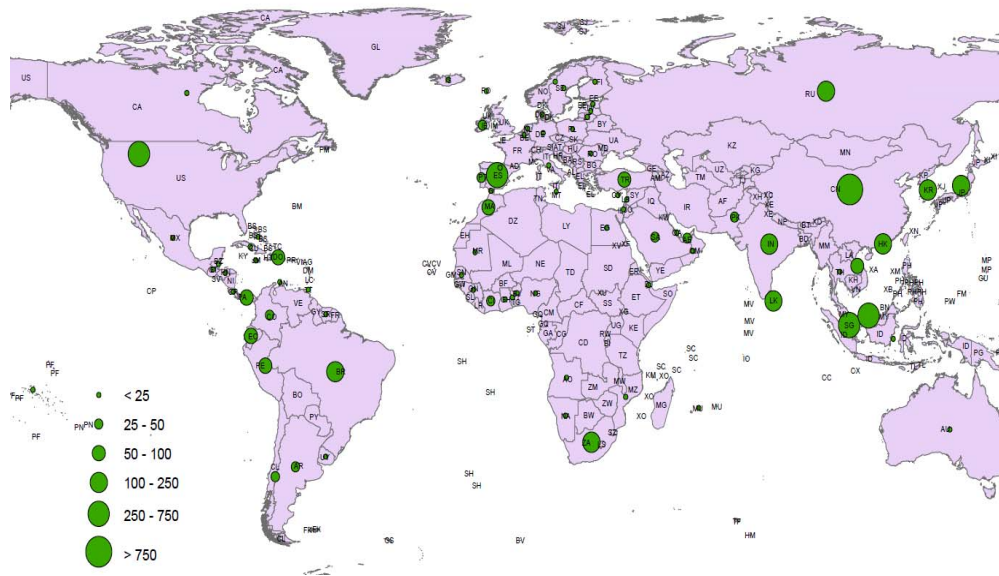
Figuur 3-3: Aandeel China (gemeten in TEU).

Voor het spoorvervoer levert slechts 1 bedrijf containerdata met containernummers aan. Dit is te selectief voor een stabiel patroon over meerdere jaren. Zie kaarten 3.1 en 3.2 voor een geografische presentatie van het containervervoer via binnenvaart en wegvervoer (gekoppeld aan het zeevaartbestand) naar (alle) landen van laden bij de aanvoer via zeevaart.



Kaart 3-1: Containerstromen via wegvervoer naar land van herkomst, 2014-2017 (TEU x 1.000).

Het hoge aandeel Verenigd Koninkrijk en Ierland bij het wegvervoer (Kaart 3-1) hangt samen met het roll-on-roll-offvervoer. Een **roll-on-roll-offschip**, of kortweg een **roroschip**, is een scheepstype met één of meer open, of met een klep te sluiten, horizontale dekken. Hierdoor wordt het mogelijk allerlei rollende lading aan en van boord te rijden en te parkeren, in tegenstelling tot laden en lossen door middel van hijsen. Verder valt op dat de goederen via zee vaak in dezelfde landen worden geladen, of goederen nu via binnenvaart of wegvervoer verder worden vervoerd.

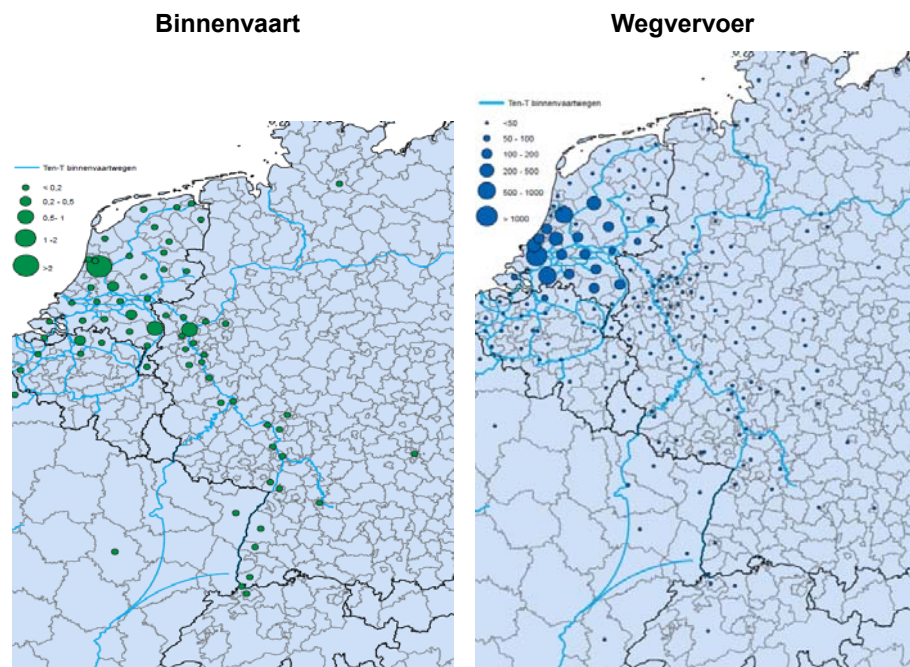


Kaart 3-2: Containerstromen via binnenvaart naar land van herkomst, 2014-2017 (TEU x 1.000).

Bij Kaart 3-2 (goederen die via binnenvaart in Nederland verder gaan, nadat ze in een Nederlandse haven op de kade zijn gezet, naar land van laden zeevaart) valt het hoge aantal vanuit Spanje op. Een gedetailleerde analyse heeft uitgewezen dat dit cacao(bonen) zijn, die grotendeels in West-Afrika worden geproduceerd en naar Spanje worden vervoerd. Vervolgens op een feeder-schip naar Rotterdam gaan, waarna ze per binnenvaartschip naar Amsterdam worden verscheept, waar ze weer worden gebruikt in één van de grote cacao-verwerkingsbedrijven die in Amsterdam (en omstreken) gevestigd zijn.

3.4.2 Locatie van bestemming

In Kaart 3-3 wordt het vervoer getoond van zeecontainers via binnenvaart en wegvervoer (gekoppeld aan de zeevaart) naar het Nederlandse en buitenlandse achterland. Ook worden de binnenvaartwegen behorende tot het Ten-T (Trans-Europese netwerk transport) op de kaart getoond. Althans de binnenvaartwegen van de twee Europese corridors die hun oorsprong binnen Nederland hebben (Rotterdam): de 'North-sea Baltic' corridor en de 'Rhine Alpine' corridor. De belangrijkste NUTS3-regio's waar containergoederen vanuit een Nederlandse haven via binnenvaart worden gelost betreffen de regio's Amsterdam, Venlo/Wanssum, Duisburg en Antwerpen.



Kaart 3-3: Aantal TEU (x 1 miljoen), via zeevaart, 2014-2017 naar NUTS3-regio.

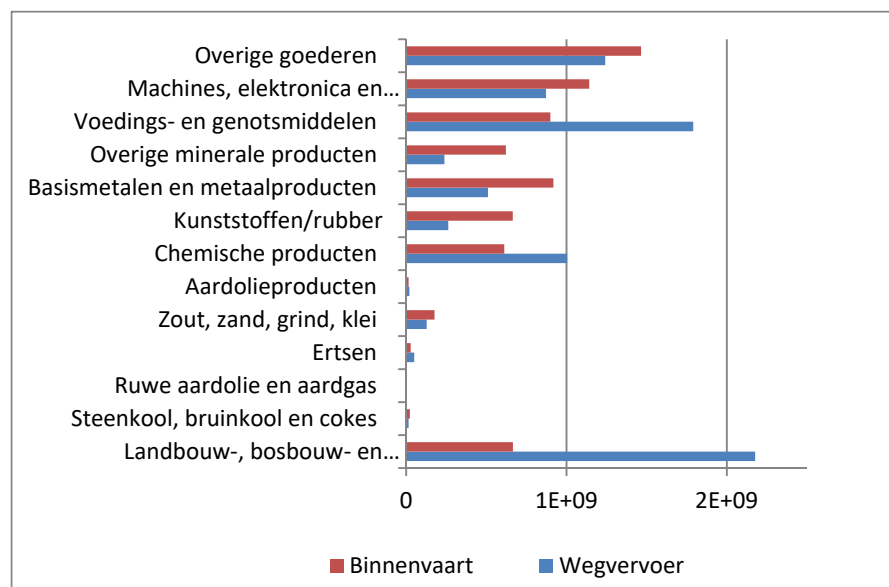
Vergeleken met de binnenvaart, waar de goederen (vanzelfsprekend) in Nuts-gebieden worden gelost waar ook een rivier doorheen loopt (met name de Rijn, Maas, Waal en Schelde), toont het wegvervoer vanuit de Nederlandse havens een ander patroon: fijnmaziger, met een relatief grote 'dropdichtheid' in gebieden in Nederland nabij een haven. Het wegvervoer door Nederlandse vrachtauto's kenmerkt zich doordat het vervoer over relatief korte afstanden gaat, vergeleken met andere modaliteiten (binnenvaart en spoorvervoer), maar ook met het wegvervoer met buitenlandse vrachtauto's.

3.4.3 Goederengroep

De containerinhoud is voornamelijk niet bekend voor zeecontainers die via binnenvaart en spoorvervoer worden vervoerd.

In de CBS-wegvervoervragenlijst wordt wel naar goederensoort gevraagd in geval van het vervoer van zeecontainers, echter vullen bedrijven hier geregeld een algemene categorie in (zoals stukgoed of groupage goed), omdat de precieze inhoud niet bekend is of omdat de containerinhoud uit een veelheid aan verschillende goederen bestaat, waardoor het voor bedrijven een te grote administratieve lastendruk is alle goederen te specificeren.

Deze informatie over goederensoorten in containers ontbreekt ook in de basisstatistieken. Doordat de HS-code in het zeevaartbestand bekend is, kan voor de zeecontainers die via binnenvaart, wegvervoer of spoorvervoer worden vervoerd en konden worden gekoppeld aan het zeevaartbestand ook de goederengroep worden bepaald. Zie Figuur 3-4 voor een verdeling van het vervoerd gewicht voor binnenvaart en wegvervoer naar Basgoedgroep.



Figuur 3-4: Vervoerd gewicht containervervoer naar Basgoedgroep, gekoppeld aan zeevaart, 2014

Uit Figuur 3-4 blijkt dat de basgoedgroepen: chemische producten, landbouw-, bosbouw- en visserijproducten en voedings- en genotsmiddelen relatief vaak via de weg met zeecontainers worden vervoerd en de meeste andere goederengroepen vaker met de binnenvaart in containers worden vervoerd.

3.5 Conclusies en aanbevelingen

De koppelresultaten tussen zeevaart en binnenvaart geven een betrouwbaar beeld en stabiel over meerdere jaren, zij het niet voor alle trajecten. Bij het wegvervoer (steekproef/vragenlijst) en spoorvervoer (slechts data van één vervoerder beschikbaar) is er te weinig data beschikbaar om de volledige keten betrouwbaar in beeld te brengen. Zeker bij uitbreiding van de keten naar drie achtereenvolgende vervoerwijzen, bijvoorbeeld zeevaart-binnenvaart-wegvervoer, blijft er te weinig data over om representatief wat over de keten te zeggen.

Omdat voor een beperkt aantal ketenstromen voldoende koppelingen zijn (met name dus bij zeevaart-binnenvaart voor een aantal trajecten) en dus ook voor een groot aantal stromen niet, is er ook vanwege de doorlooptijd van het project en omdat het inpassen in het ketendata relatief (technisch) complex is, gekozen om deze bottom-up informatie vooralsnog als validatie van de uitkomsten van het ketenmodel te gebruiken.

Parallel aan het containerkoppelingsonderzoek is daarom ook onderzocht of er bij het bedrijfsleven extra data kan worden opgehaald. Drie grote containervervoerders zijn benaderd om integraal data aan te leveren (containernummer, datum en plaats van laden, datum en plaats van lossen) over een bepaalde periode. De bedrijven waren hiertoe bereid en twee bedrijven hebben daadwerkelijk data aangeleverd. Uit analyse bleek dat deze data van goede kwaliteit was. Het ging voor beide bedrijven om ongeveer 10.000 containernummers voor één kwartaal. Dit, terwijl de wegvervoerkoppelingen met zeevaart gebaseerd zijn op jaarlijks ongeveer 25.000 goed gevulde containernummers. Deze data kwam echter te laat beschikbaar om ze nog toe te passen in het ketendatamodel, ook omdat het nog slechts een kleine (selectieve) groep van bedrijven betreft. Bedrijven gaven echter aan de data goed (met relatief weinig administratieve lastendruk) samen te kunnen stellen en gaven ook aan bereid te zijn, dit bij een toekomstige vraag weer te doen. Zij gaven aan ook in te zien dat door goede ketendata investeringsbeslissingen beter kunnen worden afgewogen en dat zij daar zelf ook profijt van kunnen hebben. Aanbevolen wordt om te onderzoeken of dit verder kan worden opgeschaald ten behoeve de verbetering van de koppelingen.

Ook bij een aantal binnenvaarttrajecten waar het aantal koppelingen laag is, kan worden onderzocht of bij binnenvaartterminals extra data kan worden opgehaald. Om dit traject te laten slagen is een gecoördineerde aanpak van brancheorganisaties (Railgood, TLN), Rijkswaterstaat en Prorail cruciaal.

4 Nationaal ketendatamodel op basis van de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek

De In-, Uit- en Doorvoerstatistiek zoals beschreven in hoofdstuk 4 bevatten onder andere de ingaande doorvoer en wederuitvoer en uitgaande doorvoer en wederuitvoer stromen. Hierdoor is informatie beschikbaar over herkomst landengroep van deze ingaande stromen en de bestemming landengroep van de uitgaande stromen. Echter mist de informatie over de totale stroom van landengroep van herkomst via Nederland naar landengroep van bestemming. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe deze ingaande en uitgaande stromen zijn gekoppeld om wel inzicht te hebben in de totale stroom.



Figuur 4-1: Overzicht van processtappen in de top-down koppeling van doorgaande stromen.

4.1 Toevoegen wederuitvoer aan uitgebreide In-, Uit en Doorvoerstatistiek

In Tabel 2 van de uitgebreide In-, Uit- en Doorvoerstatistiek is geen onderscheid gemaakt tussen uitvoer en wederuitvoer, en is alleen de totale uitvoerstroom bekend. In Tabel 1 van de oorspronkelijke In-, Uit- en Doorvoerstatistiek is dat onderscheidt wel aanwezig. Aangezien de aparte wederuitvoerstroom wel nodig is voor het ketendatamodel is er voor gekozen om de wederuitvoer uit te splitsen op basis van de verhoudingen in Tabel 1.

Deze uitsplitsing is gedaan op de basis van de verhoudingen tussen wederuitvoer en totale uitvoer. Per BasGoed-goederengroep is de uitsplitsing gedaan op basis van de ratio uit Tabel 1 van het meeste vergelijkbare NSTR-hoofdstuk, een tabel met hoe deze verschillende indelingen gekoppeld zijn staat in Bijlage E.

4.2 Koppelen ingaande en uitgaande doorvoer en wederuitvoer

Het koppelen van de stromen ingaande doorvoer en wederuitvoer aan uitgaande doorvoer en wederuitvoer is voor alle BasGoed-goederengroepen op dezelfde wijze gedaan. Hieronder wordt eerst een hoog over de methode besproken en vervolgens een voorbeeld hoe de methode werkt voor BasGoed-goederengroep 2, de kolenstromen. Een voorbeelduitwerking van deze methode is te vinden in Bijlage C.

4.2.1 Handelstrade Comtrade

Als derde informatiebron is er handelsdata gebruikt. De handelsdata die gebruikt is komt uit de Comtrade database.

Deze database is in het beheer van de Verenigde Naties en bevat handelsstromen op land-landniveau. De informatie is zelf door deelnemende landen gerapporteerd, import- en exportvolumes in waarde en in tonnen per HS-classificatie.

Deze informatie is beperkt vrij beschikbaar die via de website van Comtrade. Voor dit project heeft TNO met een account toegang gekregen om grotere volumes data in kortere tijd te kunnen ophalen. Hiervoor is een API-koppeling met de Comtrade database opgezet.

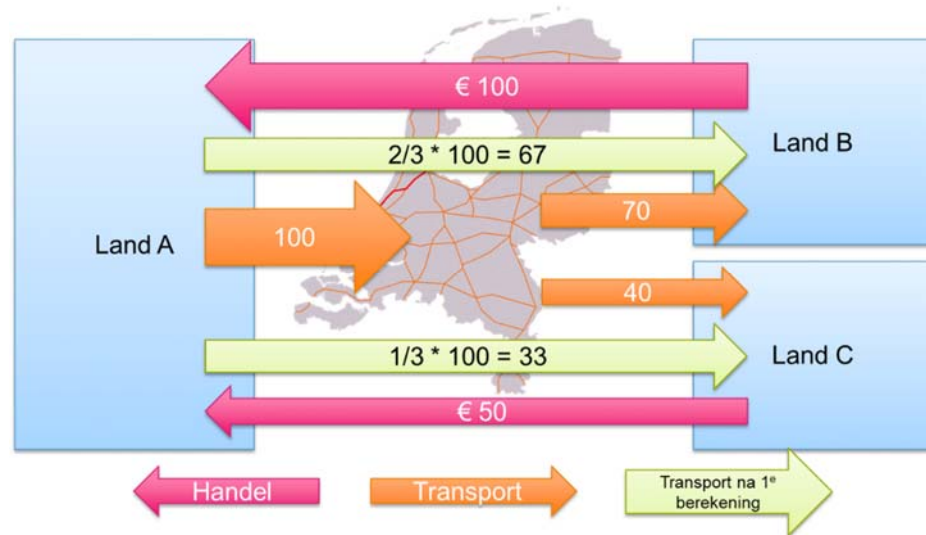
Aangezien de landen import- en exportvolumes rapporteren worden de handelsstromen van land naar land dubbel gerapporteerd (als beide landen deelnemen). Aangezien deze data niet altijd in harmonie was, is er voor dit project de keuze gemaakt om zoveel mogelijk vanuit te gaan van de volumes gerapporteerd door de Europese landen, omdat deze landen over het algemeen meer en waarschijnlijk betere registraties uitvoeren.

4.2.2 *Beschrijving methode van koppelen ingaande en uitgaande doorvoer en wederuitvoer*

Het doel van de methode is om ingaande en uitgaande doorvoerstromen, en wederuitvoer stromen te koppelen. Van de ingaande stromen is bekend dat de landengroep van herkomst en de landengroep van bestemming.

Om de doorvoer vanuit de ene landengroep te koppelen aan de doorvoer naar een andere landengroep moet er informatie toegevoegd worden. Als er sprake is van transport tussen twee landengroepen, dan betekent dat hoogstwaarschijnlijk dat er handel tussen de twee landengroepen in de tegenovergestelde richting is. Daarom worden de ingaande en uitgaande doorvoerstromen en wederuitvoer-stromen gecombineerd met handelsinformatie om tot gekoppelde stromen te komen.

Voor het koppelen is eerst de handelsinformatie tussen de bestemming landengroepen van de uitgaande stromen en de herkomst landengroepen van de ingaande stromen opgezocht in de Comtrade-database. Vervolgens is op basis van de verhouding in handelsvolume, volume van ingaande stromen, en het feit dat het transport tussen herkomst en bestemming logischerwijs via en door Nederland verloopt een koppeling gemaakt van de stromen. Dit is voor doorvoer en wederuitvoer separaat uitgevoerd. Een toelichting van deze eerste rekenstap staat in onderstaande figuur. Voor het wel of niet bepalen of doorvoer of wederuitvoer logischerwijs via en door Nederland verloopt is een tabel opgesteld waarin op land-land relatie is bepaald of stromen wel of niet reëel zijn.



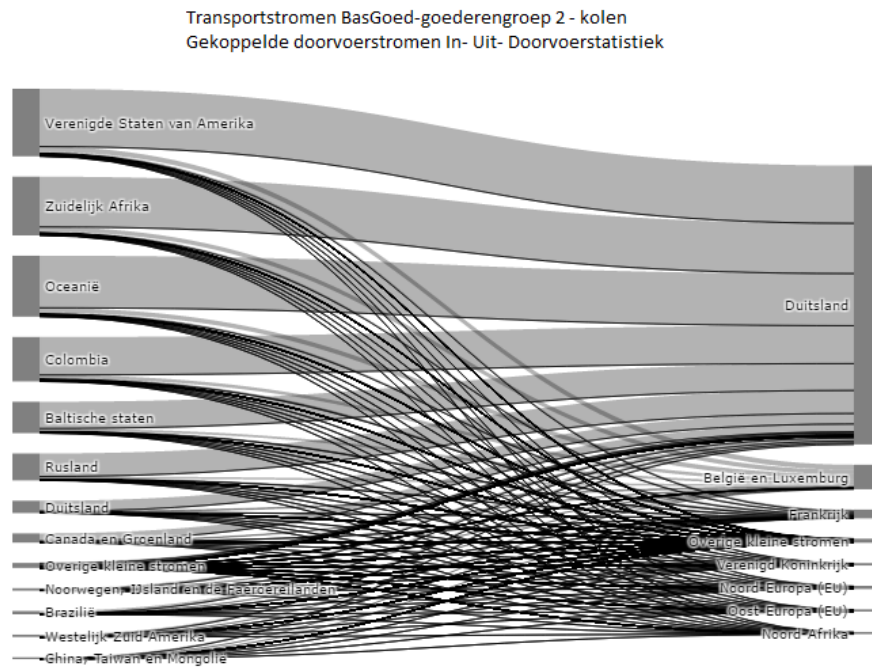
Figuur 4-2: Illustratief voorbeeld van de eerste stap van de koppelingsmethode.

Op basis van het toepassingen van de verhoudingen uit de handelsdata komen uitgaande stromen die nog aansluiten op de uitgaande stromen in de In- Uit en Doorvoerstatistiek. Op basis van de afwijking van de berekende stroom ten opzichte van bekende uitgaande stroom en de totale afwijking van uitgaand volume wordt een correctie toegepast. Hierdoor ontstaat een afwijking bij de ingaande stromen, die op dezelfde wijze behandeld kan worden. Door dit meermalig om en om aan beide kanten te doen worden gekoppelde stromen zo goed mogelijk gematcht aan ingaande en uitgaande stromen in de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek. Een meer technische beschrijving en een getallenvoorbeeld van dit hele proces is te vinden in Bijlage C.

4.3 Resultaat gekoppelde doorvoerstromen

Het koppelen van de ingaande en uitgaande doorvoer en wederuitvoer geeft een eerste grove versie van het ketenbestand. Het is nog een grove versie aangezien de herkomst- en bestemmingszoning op landengroep-niveau is en nog niet het beoogde BasGoedzone-niveau. Dit resultaat geeft inzicht in de verdeling over landengroepen en ketentypen per goederengroep. Een voorbeeld van de verdeling over landengroepen in de doorvoer van kolen staat in Figuur 4-3. Naast dit voorbeeld kunnen alle vergelijkbare doorsnedes ook gemaakt met de gekoppelde stromen.

Dit resultaat kan gebruikt worden om splitsingsfracties voor de verschillende ketentypes voor transportstromen op nationaal niveau te bepalen. Dit wordt verder beschreven in hoofdstuk 8.



Figuur 4-3: Resultaat koppeling doorvoer kolenstromen, totaal 37 miljoen ton kolen.

4.3.1 *Controle van gekoppelde doorvoerstromen*

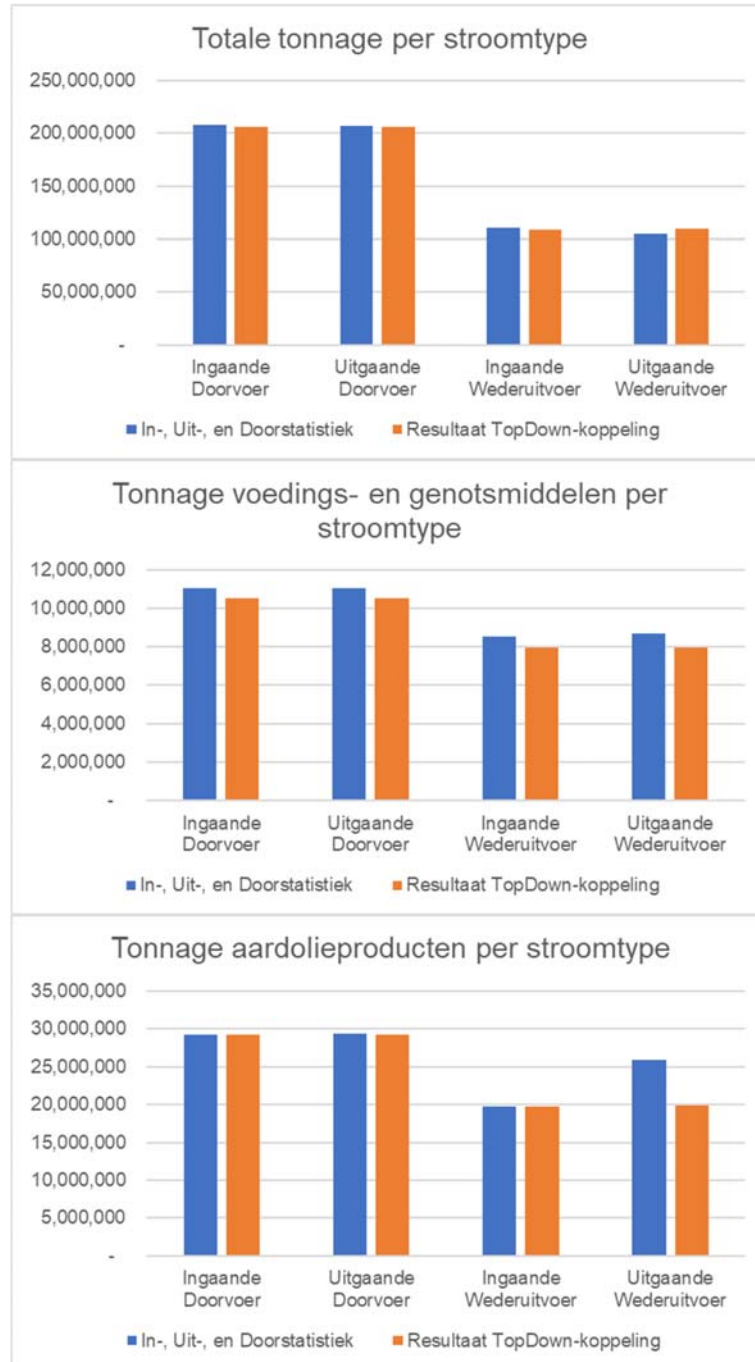
Om te verifiëren of de toegepaste methode goed is uitgevoerd is een controle uitgevoerd. In de methode zijn de oorspronkelijke stromen uit de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek gekoppeld en daarvoor zijn ingaande stromen verdeeld over uitgaande stromen. Na dit verdelen en koppelen is het van het belang dat de stromen in het resultaat overeenkomen met de oorspronkelijke ingaande en uitgaande stromen.

In onderstaande figuren staat de vergelijking op totaalniveau en voor de goederengroepen aardolieproducten, en voedings- en genotsmiddelen. Deze groep worden weergegeven, omdat deze de grootste absolute afwijking hebben van alle goederengroepen.

De afwijkingen zijn allebei logischerwijs te verklaren en te relateren aan de toegepaste methode. Zo wijkt de goederengroep aardolieproducten vooral af in de uitgaande wederuitvoer stroom. Deze afwijking komt door de onbalans in inkomende en uitgaande wederuitvoer, waar het volume van de uitgaande wederuitvoerstroom veel groter is dan de ingaande stroom. In de huidige methode wordt de wederuitvoerstroom op dezelfde wijze behandeld als doorvoerstroom, waar bij een gekoppelde transportstroom ervanuit wordt gegaan dat de ingaande en uitgaande volumes gelijk aan elkaar zijn. Hierdoor is in het resultaat van de koppeling het ingaande en uitgaande volume gelijk, echter is dit in de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek niet zo, waardoor er een afwijking ontstaat.

De afwijking in de goederengroep voedings- en genotsmiddelen komt waarschijnlijk door de complexiteit en wirwar van stromen, in deze groep komen veel verschillende herkomst- en bestemmings-landengroepen voor. Voor dit soort complexere goederengroepen is de huidige methode niet erg geschikt, aangezien

deze is gericht op het goed invullen van de grove stromen en niet op dit soort complexe netwerk van kleinere stromen. Hiervoor zou meer detaildata, zoals de bottom-up containerkoppelingen voor de containerstromen in de toekomst uitkomst kunnen bieden.



Figuur 4-4: Resultaat van de koppeling en volume in de In-, Uit en Doorvoerstatistiek voor het totaal, de goederengroep voedings- en genotsmiddelen en de groep aardolieproducten.

Naast het vergelijken van de totalen is ook de afwijking per ketentype op landengroep niveau gecontroleerd. In Tabel 4-1 wordt de gemiddelde afwijking per goederensoort en ketentype weergegeven. In deze tabel komen duidelijke verschillen in de goederengroepen ertsen en voedingsmiddelen wederom naar voren. Het percentage afwijking bij wederuitvoer de groep ertsen is zo hoog, doordat het totale gewicht niet heel hoog is. Tevens zorgt de wijze van berekenen van deze gemiddelde afwijking eigenlijk voor een overschatting. Deze wijze van berekenen wijkt af omdat dit een tussenstap is die wordt gebruikt in de minimalisatiemethode die gebruikt wordt om gekoppelde stromen te matchen aan de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek. In onderstaande tabel wordt het tussenresultaat uit deze stap weergegeven.

Tabel 4-1: Gemiddelde afwijking per ketentype en goederengroep. Deze is berekend door de wortel van de gemiddelde 'squared error' te nemen. Door deze berekening is dit zelfs een lichte overschatting van de absolute gemiddeld afwijking.

Goedengroep	Gemiddelde afwijking per ketentype t.o.v. totaal gewicht				Totaal gewicht per ketentype			
	Inkomende Doorvoer	Inkomende Wederuitvoer	Uitgaande Doorvoer	Uitgaande Wederuitvoer	Inkomende Doorvoer	Inkomende Wederuitvoer	Uitgaande Doorvoer	Uitgaande Wederuitvoer
Landbouw-, bosbouw- en visserijproducten	0.00%	0.00%	0.02%	11.40%	2,796,110	10,167,345	2,783,891	4,140,185
Steenkool, bruinkool en cokes	0.00%	0.00%	0.04%	1.06%	37,643,297	8,968,501	37,753,846	8,294,476
Ruwe aardolie en aardgas	0.00%	0.20%	0.01%	3.08%	41,342,681	23,460,185	41,408,650	17,939,517
Ertsen	0.00%	0.01%	0.08%	55.40%	33,079,704	2,277,296	33,257,810	290,944
Zout, zand, grind, klei	0.00%	0.01%	0.04%	2.13%	641,939	7,135,325	638,211	5,996,216
Aardolieproducten	0.01%	0.02%	0.19%	1.32%	29,289,826	19,786,196	29,351,185	25,834,272
Chemische producten	0.00%	0.00%	0.02%	0.59%	11,321,234	11,327,216	11,281,761	12,470,625
Kunststoffen/rubber	0.00%	0.00%	0.02%	1.89%	1,828,380	2,122,526	1,821,948	3,097,996
Basismetalen en metaalproducten	0.10%	0.02%	0.04%	1.07%	10,348,112	4,634,724	10,392,538	5,389,378
Overige minerale producten	0.00%	0.01%	0.66%	9.76%	5,503,431	2,343,366	5,039,451	1,038,867
Voedings- en genotsmiddelen	0.75%	1.02%	0.17%	0.53%	11,050,336	8,536,782	11,084,442	8,712,257
Machines, elektronica en transportmiddelen	0.00%	0.00%	0.38%	0.77%	7,675,486	3,776,454	7,174,775	4,409,338
Overige goederen	0.00%	0.01%	0.06%	8.00%	14,239,568	3,780,797	14,409,540	1,735,830
Afval	4.23%	0.12%	2.85%	4.18%	976,102	2,054,586	956,384	5,410,996

4.4 Conclusies en aanbevelingen top-down koppeling

4.4.1 Conclusies

De toegepaste methode levert een koppeling van ingaande en uitgaande transportstromen met een kleine afwijking ten opzichte van de oorspronkelijke In-, Uit- en Doorvoerstatistiek. Aangezien de koppeling gebeurt op basis van empirische handelsdata voldoet deze methode aan het uitgangspunt van een data-gedreven methode. Het resultaat uit deze methode is een eerste versie van een ketenbestand, echter nog op landgroep-niveau. In het volgende hoofdstuk wordt deze keteninformatie gebruikt om een ketenbestand op het gewenste detailniveau van BasGoed te ontwikkelen.

4.4.2 Mogelijke verbeteringen koppeling ingaande en uitgaande doorvoer en wederuitvoer

Mogelijke verbeterpunten om het koppelen van deze ingaande en uitgaande stromen kwalitatief te verbeteren zijn:

1. Zeehavenkeuze meenemen bij koppeling van de doorgaande stromen.
2. Wederuitvoer is momenteel op dezelfde wijze gekoppeld als de doorvoerstromen. Wederuitvoer zou, door de wisseling van eigenaar van de goederen, logischerwijs op een andere wijze in de handelsdata horen te staan.

De eerste van bovenstaande is in dit project niet uitgevoerd omdat de uitbreiding van de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek met havengebieden niet binnen dit project kon worden gerealiseerd. Het tweede verbeterpunt vereist een goed beeld van wederuitvoerstromen en hoe deze in handelsdata te traceren zijn.

5 Regionaal ketendatamodel op basis van de Basisbestanden Goederenvervoer

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de ketens voor het transportketenbestand worden geconstrueerd en hoe stap voor stap het ketenbestand wordt gevuld.

Een harde voorwaarde is dat het uiteindelijke ketenbestand overeenkomt met de transportstromen in de basisbestanden goederenvervoer 2014. Om hier aan te voldoen is gekozen om transportketens te construeren vanuit de basisbestanden door hier informatie uit de In-, Uit en Doorvoerstatistiek en de gekoppelde doorvoerstromen aan toe te voegen.

De stappen die zijn ondernomen, die tevens zijn geïntegreerd in het ketendatamodel, om tot het ketenbestand te komen worden in dit hoofdstuk hoog over beschreven. De technische details zijn opgenomen in het technische rapportage van het model. Validatie van het resulterende ketenbestand wordt beschreven in het volgende hoofdstuk. Voordat de modelstappen worden beschreven worden eerst de aannames en uitgangspunten, die bij de start van dit project zijn vastgesteld, opgesomd in de volgende paragraaf.

5.1 Aannames en uitgangspunten bij de methode

1. Basisbestanden goederenvervoer zijn 'hard'.
 - i. Voor wegvervoerstromen is het rittenbestand het uitgangspunt
 - ii. Voor binnenvaart is het reizenbestand het uitgangspunt
 - iii. Voor spoorvervoer de vervoersstromen uit het basisbestand spoor het uitgangspunt
 - iv. Voor zeevaart zijn de vervoerstromen uit het publicatiebestand zeevaart het uitgangspunt. Dit publicatiebestand wijkt af van het huidige zeevaartbestand door een aantal verbeteringen die zijn aangebracht door het CBS. Deze verbeteringen zullen door RWS ook nog worden doorgevoerd in de basisbestanden goederenvervoer.
2. Het resulterende ketenbestand moet overeenkomen met de transportgegevens in de basisbestanden goederenvervoer weg, spoor, binnenvaart en zeevaart.
3. Ketens in het multimodale ketenbestand lopen uitsluitend via:
 - i. Zeehaventerminals
 - ii. Inlandterminals
 - iii. Combinatie van zeehaventerminals en inlandterminals
4. Transportketens worden onderscheiden in twee verschijningsvormen:
 - i. Container
 - ii. Niet-Container

5. Goederen in het ketenbestand worden ingedeeld in de BasGoed-goederengroepen.

Nr	Goederengroep	Bijbehorende NST2007 codes	Verschijningsvorm
1	Landbouw-, bosbouw- en visserijproducten	1	Droge bulk, Container, Overig
2	Steenkool, bruinkool en cokes	2.1, 7.1	Droge bulk
3	Ruwe aardolie en aardgas	2.2, 2.3	Natte bulk
4	Ertsen	3.1, 3.2, 3.6	Droge bulk
5	Zout, zand, grind, klei	3.3, 3.4, 3.5	Droge bulk
6	Aardolieproducten	7.2, 7.3, 7.4	Natte bulk, container
7	Chemische producten	8.1, 8.2, 8.3, 8.5, 8.7	Natte bulk, container
8	Kunststoffen/rubber	8.4, 8.6	Droge bulk, container
9	Basismetalen en metaalproducten	10	Overig
10	Overige minerale producten	9	Natte bulk, Container, Overig
11	Voedings- en genotsmiddelen	4	Container, Overig
12	Machines, elektronica en transportmiddelen	11, 12	Container, Overig
13	Overige goederen en Afval	5, 6, 13, 14, 15, 17, 20	Container, Overig

In de In-, Uit en Doorvoerstatistiek wordt een aparte groep, groep 14, onderscheiden voor afvalstromen. In het ketendatamodel wordt deze samengevoegd met groep 13, zoals in de oorspronkelijke BasGoed-indeling. In de Basisbestanden Goederenvervoer komt ook de groep 0 voor, vooral lege containers. Deze is in dit project buiten beschouwing gelaten.

6. Zonering in BasGoed-zonering: 45 regio's in Nederland en 357 regio's totaal.
7. Keten in het ketenbestand worden onderscheiden naar de volgende typen:
- i. Invoer
 - ii. Uitvoer
 - iii. Wederuitvoer
 - iv. Doorvoer zonder overlading
 - v. Doorvoer met overlading
 - vi. Binnenlands
8. Modaliteiten die worden meegenomen in het ketenbestand zijn weg, spoor, binnenvaart en zeevaart, zoals in de oorspronkelijke basisbestanden. Voor pijpleiding is wel de wens om dit mee te nemen, maar daar is niet voldoende data voor beschikbaar.
9. Ketens in het ketenbestand bestaan uit maximaal 3 transportlegs, oftewel 2 overslagpunten, tussen productie- en consumptiezone.
10. Bij het construeren van de ketens wordt van grof naar fijn gewerkt. Daarom wordt er nu gefocust op de grote volumes van de maritieme stromen en continentale binnenvaart- en spoorstromen. Wegdistributieketens vallen buiten de scope van het in dit project gemaakte ketenbestand.
11. Omgang met kadestromen: Kadestromen in zeehavens, consumptie in de zeehavenregio zonder intra-regionaal transport, komen nu in het ketenbestand als er geen vervolg transport, intra- of interregionaal, voor maritieme invoerstromen is.

12. Omgang met intra-regionaal inter-terminal transport: Intra-regionaal interterminal transport wordt nu niet meegenomen in het maken van het ketenbestand.
13. Verandering van verschijningsvorm: Een keten wordt gezien als het transport van bepaalde lading van productie tot consumptie, waarbij het product niet van verschijningsvorm veranderd.

5.1.1 *Gemaakte modelkeuzes*

Bovenstaand beschreven uitgangspunten zijn vooraf van het traject afgestemd. Gedurende ontwikkeling van de methode voor het construeren van een multimodaal ketenbestand zijn een aantal modelkeuzes gemaakt. Deze worden hieronder puntsgewijs beschreven.

1. De mogelijke combinaties aan modaliteiten in ketens in het uiteindelijke ketenbestand:
 - a. Maritieme doorvoer ketens
 - i. Containers:
 1. Zeevaart – Zeevaart
 - ii. Niet-container:
 1. Zeevaart – Zeevaart
 - b. Maritieme ingaande ketens (maritiem uitgaande ketens vice versa)
 - i. Containers:
 1. Zeevaart
 2. Zeevaart – binnenvaart
 3. Zeevaart – spoor
 4. Zeevaart – weg
 5. Zeevaart – binnenvaart – weg
 6. Zeevaart – spoor – weg
 - ii. Niet-container:
 1. Zeevaart
 2. Zeevaart – binnenvaart
 3. Zeevaart – spoor
 4. Zeevaart – weg
 - c. Continentale of binnenlandse ketens
 - i. Containers:
 1. Binnenvaart
 2. Spoor
 3. Weg
 4. Binnenvaart – weg
 5. Spoor – weg
 6. Weg – Binnenvaart
 7. Weg – spoor
 8. Weg – Binnenvaart – weg
 9. Weg – spoor – weg
 - ii. Niet-container:
 1. Binnenvaart
 2. Spoor
 3. Weg
2. Geen gebruik gemaakt van bottom-up containerdata wegens te laag koppelingspercentage en hierdoor geen representatief beeld van containerketens uit te construeren.

3. Alleen gebruik gemaakt van In, Uit en Doorvoerstatistiek voor Maritieme ketens.
4. Van het basisbestand zeevaart zijn alleen de zee-zeedoorvoerstromen van containers voor Rotterdam en Moerdijk als maritieme doorvoerstromen aan het ketenbestand toegevoegd. Overige overzeese stromen zijn als maritieme ingaande en uitgaande ketens, invoer, uitvoer en doorvoer over land toegevoegd.
5. Voor het koppelen van voor- en natransport van wegvervoer aan transportketens is alleen gebruik gemaakt van de beschikbaarheid van overslagterminal in betreffende zone van overslag. Er is geen gebruik gemaakt van de extra informatie over het start en eindpunt van spoor (emplacements) en binnenvaart (SRS-codes).
6. Het koppelen van voor- en natransport van wegvervoer aan transportketens is alleen gedaan voor containerketens. Voor overige verschijningsvormen is er van uitgegaan dat er geen voor- of natransport over de weg is².
7. Bij het koppelen van voor- en natransport van containerwegvervoer is aangenomen dat indien mogelijk, al het voor- en natransport binnen 25km van de containerterminal blijft. Bij onvoldoende beschikbaarheid wordt nog gekoppeld met wegvervoer tot 50km van de terminal.

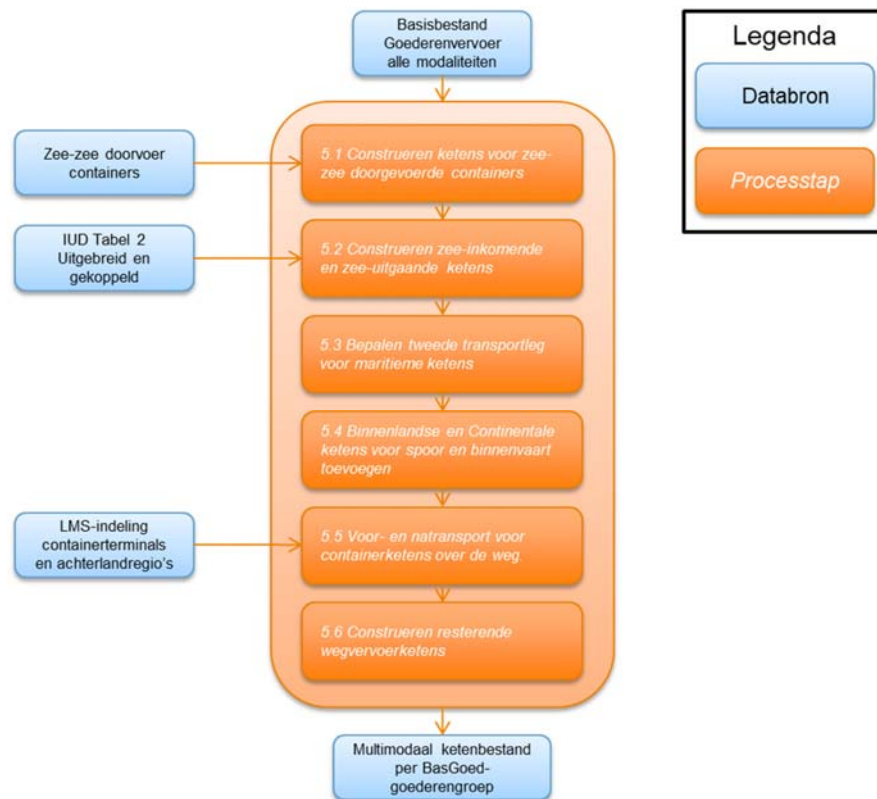
5.2 Constructie van internationaal transportketenbestand

Het construeren van de transportketens op basis van de basisbestanden goederenvervoer en informatie van de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek en de top-down koppeling uit hoofdstuk 4 is gedaan volgens de onderstaande stappen. De basis van het proces is dat elke transportstroom in de basisbestanden aan een keten wordt gekoppeld. Voor elke transportstroom waar nog geen keten voor is, wordt een nieuwe keten aan het bestand toegevoegd.

Om met dat proces in ieder geval de meest significante stromen in het ketenbestand is er gekozen om te werken van grof naar fijn. Beginnende bij de maritieme ketens waarin grote volumes worden aan- of afgevoerd via de zeehavens. Vervolgens de continentale en binnenlandse ketens via spoor en binnenvaart en uiteindelijk de wegvervoerketens.

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. Construeren ketens voor zee-zee doorvoer containers – | MaritiemDoorvoer |
| 2. Construeren zee-inkomende en zee-uitgaande ketens – | MaritiemIngaand,
Maritiem Uitgaand |
| 3. Bepalen tweede transportleg voor maritiem ketens | |
| 4. Binnenlandse en continentale ketens voor spoor en binnenvaart toevoegen – | Continentaal,
Binnenlands |
| 5. Voor- en natransport voor containerketens over de weg | |
| 6. Construeren resterende wegvervoerketens – | Continentaal,
Binnenlands |

² Deze keuze geldt in de praktijk voor een belangrijk deel van alle niet-containerstromen.



Figuur 5-1: Overzicht van processtappen van het multimodale ketendatamodel op regionaal niveau.

5.3 Methode per stap beschreven

Stap 5.x in Figuur 5-1 wordt beschreven in paragraaf 5.3.x.

5.3.1 Construeren ketens voor zee-zee doorgevoerde containers (deel 5.1)

Het CBS heeft informatie aangeleverd over de overgeslagen zee-zeedoorvoer containers in de havens van Rotterdam en Moerdijk. Deze containerstromen komen binnen over zee, worden overgeslagen in Rotterdam of Moerdijk en gaan weer het land uit over zee. De eerste stap van het maken van het ketenbestand is het zorgen dat deze stromen uit basisbestanden worden gehaald en in het ketenbestand terecht komen.

De uitdaging in deze stap zit hem erin dat de informatie van CBS op basis van landengroepen is die een andere indeling hebben dan de BasGoed-zonering die gewenst is in het ketenbestand en gebruikt wordt in de basisbestanden.

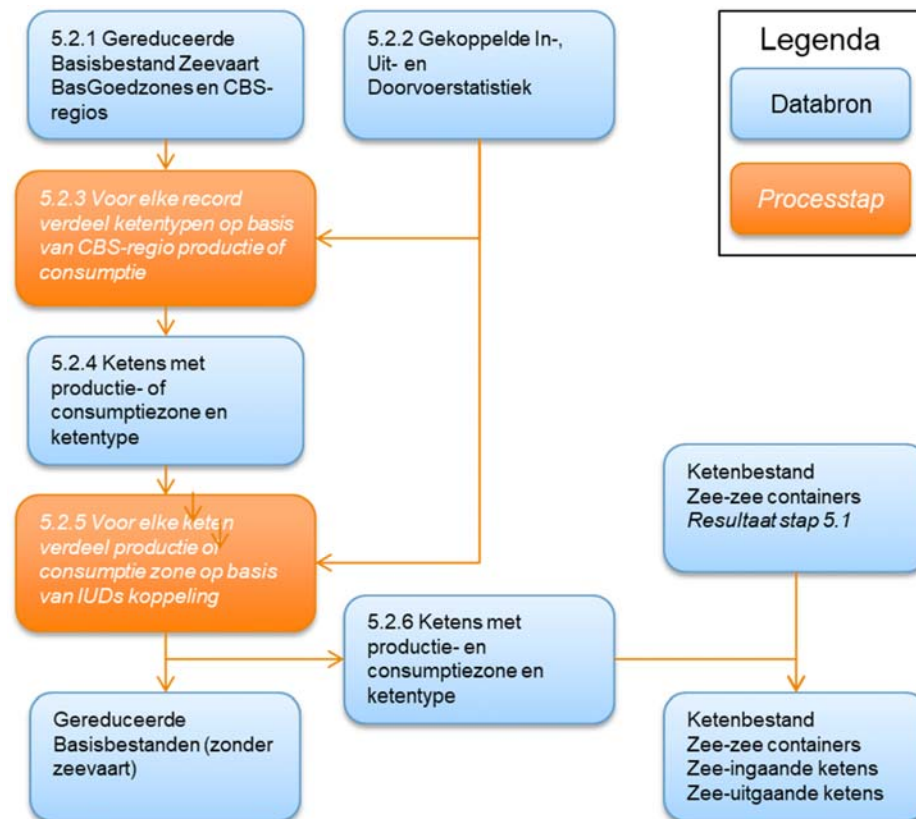
Aangezien er alleen informatie voor containers zee-zeedoorvoer in Rotterdam en Moerdijk beschikbaar is, zijn alleen die stromen nu toegevoegd als Maritieme Doorvoerstromen. Oftewel container overslag in havens als Amsterdam of Vlissingen is niet meegenomen tevens overslag van niet container goederen.

5.3.2 Construeren zee-inkomende ketens (deel 5.2a)

De inkomende stromen en uitgaande stromen over zee van en naar de Nederlandse zeehavens zijn significante volumes die bepalend zijn voor alle ketentypes (invoer, uitvoer, wederuitvoer en doorvoerketens) in Nederland. Deze ketens worden daarom als eerst aan het ketenbestand toegevoegd. Het vormen van ketens voor de ingaande zeestromen gebeurt in twee stappen, eerst worden van de inkomende zeestromen ketens gemaakt. Vervolgens, indien aanwezig, wordt de eerst volgende achterland modaliteit gekoppeld.

Mogelijke verbeteringen voor deze stap:

- Het afsplitsen van maritieme doorvoer van bulkstromen.
- Het afsplitsen van container-doorvoer in overige zeehavens.



Figuur 5-2: Processchema 5.2 Construeren zee-inkomende en zee-uitgaande ketens

Dat betekent dat voor alle inkomende stromen over zee transportketens in het ketenbestand worden gecreëerd. Op basis van de verhouding van de ketentypes in de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek worden de inkomende zeeketens uitgesplitst naar ketentype en landengroep van bestemming. Dit wordt gedaan op basis van land van herkomst(land van lading), goederensoort en verschijningsvorm van de inkomende zeestroom.

Op basis van deze stap worden de volgende velden in het ketenbestand ingevuld en erachter staat de bron van de informatie :

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| - Productiezone | - Basisbestand zeevaart |
| - Consumptielandengroep | - In-, Uit en Doorvoerstatistiek |
| - Transportgewicht | - Basisbestand zeevaart |
| - Goederengroep | - Basisbestand zeevaart |
| - Modaliteit 1 | - Basisbestand zeevaart |
| - Ketentype | - In-, Uit en Doorvoerstatistiek |
| - Overslagzone 1 | - Basisbestand zeevaart |

Voor deze stap van uitsplitsing zijn een aantal mogelijke verbeterstappen, deze zijn nog niet toegepast omdat de juiste informatie nog niet aanwezig is of nog niet op het juiste detailniveau aanwezig is.

Mogelijke verbeterstappen zijn:

- Bij uitsplitsen rekening houden met de zeehavenkeuze in Nederland.
- Uitsplitsen op basis van land(engroep) van productie van de stroom en niet op basis van land(engroep) van lading van de zeestromen.
- Uitsplitsen van ketentypes op basis van inkomende modaliteit, deze informatie is beschikbaar in tabel 2 In-, Uit- en Doorvoerstatistiek maar nog niet in de uitgebreide tabel met de gekoppelde doorvoer- en wederuitvoerstromen.

5.3.2.1 Construeren zee-uitgaande ketens (deel 5.2b)

Na de ingaande maritieme ketens worden de uitgaande maritieme ketens aan het ketenbestand toegevoegd. Dit gebeurt op een identieke wijze als de ingaande zeeketens, behalve dat deze ketens van eind(consumptie) naar begin(productie) worden geconstrueerd. Waar de ingaande ketens van productie richting consumptie werden opgebouwd.

Deze beschrijving is door de overeenkomstigheid iets beknopter. Aangezien door de andere richting van de stroom worden iets andere velden in het ketenbestand iets anders ingevuld. Daarom worden hier alleen de in deze stap toegevoegde informatie beschreven. Voor deze stap gelden dezelfde verbeterstappen als die voorgaande stap van de ingaande zeeketens.

In deze stap worden de volgende velden in het ketenbestand ingevuld en erachter staat de bron van de informatie :

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| - Consumptiezone | - Basisbestand zeevaart |
| - Productielandengroep | - In-, Uit en Doorvoerstatistiek |
| - Transportgewicht | - Basisbestand zeevaart |
| - Goederengroep | - Basisbestand zeevaart |
| - Modaliteit 3 | - Basisbestand zeevaart |
| - Ketentype | - In-, Uit en Doorvoerstatistiek |
| - Overslagzone 2 | - Basisbestand zeevaart |

5.3.3 *Bepalen tweede transportleg voor maritiem ingaande ketens (deel 5.3a)*

In de vorige stap is het begin van de maritieme ingaande ketens gemaakt.

De volgende stap voor deze ketens is het invullen van de tweede transportleg.

Voor elke ingaande maritieme keten wordt een tweede transportleg gezocht, de leg die goederen vanuit de zeehaven van overslag richting het land van consumptie vervoerd.

In de basisbestandengoederenvervoer van weg, spoor en binnenvaart kunnen alle stromen geselecteerd worden met de volgende eigenschappen:

- Zone van lading is gelijk aan de zeehaven-zone;
- Zone van lossing in het consumptieland;
- Dezelfde goederengroep;
- Dezelfde verschijningsvorm.

De resulterende selectie van stromen bevat extra informatie voor deze inkomende maritieme keten:

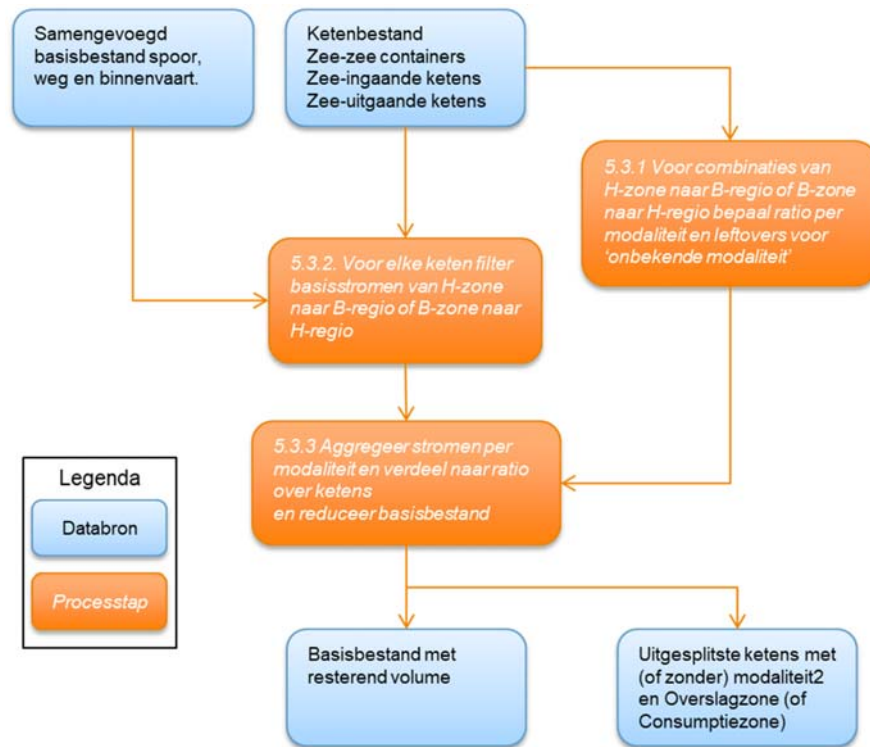
- De modal split tussen weg, spoor en binnenvaart voor deze goederensoort richting dit consumptieland,
- Een verdeling over bestemmingszones in het consumptieland.

Deze selectie stromen vervoerd een bepaald gewicht aan stromen van havenzone naar bestemmingsland.

Dit vervoerde gewicht kan:

1. groter zijn dan het volume van de maritieme ingaande keten, of
2. minder zijn dan het inkomende.

In het eerste geval is er voldoende volume aan stromen in de basisbestanden om de tweede leg van deze maritieme ingaande keten in te vullen. Dat betekent dat deze keten opgesplitst kan worden in meerdere ketens richting de verschillende achterland-zones en met de verschillende modaliteiten op basis van de verhoudingen in de selectie van basisbestand-stromen. Niet alle geselecteerde stromen worden nu in het ketenbestand gezet. Het resterende spoor- en binnenvaartvolume wordt bij de stap met continentale en binnenlandse spoor- en binnenvaartketens meegenomen. Het resterende wegvervoer volume bij de stappen met het voor- en natransport en de resterende wegketens.



Figuur 5-3: Processchema 5.3 bepalen tweede transportleg voor maritieme ketens.

In het tweede geval is er onvoldoende volume aan stromen in de basisbestanden om deze tweede transportleg in te vullen. Dat betekent, dat voor het gewicht wat er in de basisbestanden aanwezig is, de tweede leg kan worden ingevuld en de ingaande maritieme keten opgesplitst naar achterland-zone en modaliteit. Het resterende gewicht van de ingaande keten moet, om in overeenstemming te blijven met de basisbestanden, worden omgezet naar een keten met consumptie in de zeehavenzone en geen tweede transportleg.

Voor alle maritieme ingaande stromen die invoer naar Nederland betreft, verschijningsvorm container hebben en de tweede leg spoor of binnenvaart is blijft de mogelijkheid open voor een derde leg, natransport over de weg. Voor deze ketens wordt de zone van lossing van de tweede leg niet als de consumptiezone ingevuld, maar als overslagzone 2.

Nieuwe informatie die hier aan de ketens wordt toegevoegd is:

- Consumptiezone
- Modaliteit 2
- Transporttype 2
- Basisbestand weg, spoor of binnenvaart
- Basisbestand weg, spoor of binnenvaart
- Basisbestand weg, spoor of binnenvaart

Voor deze stap is aangenomen dat de verhouding van stromen uit de gekoppelde In-, Uit- en Doorvoerstatistiek in combinatie met de ingaande zee stromen een realistisch beeld geven van de doorvoer en wederuitvoerstromen richting het

Europese achterland. Oftewel voor alle maritieme ingaande ketens met deze ketentypes zou er basisbestand stromen richting dit achterland moeten zijn.

Verbeteringen voor deze stap:

- Toevoegen van modaliteit pijpleiding als mogelijke tweede transportleg.
- Toevoegen van regionale handelsinformatie om betere verdeling van stromen over achterland zones te maken, dan kan een betere koppeling van achterland-zone aan oorspronkelijke land herkomst gemaakt worden.

5.3.3.1 *Bepaling tweede transportleg voor maritiem uitgaande ketens (deel 5.3b)*

Deze stap komt wederom erg overeen met die voor maritiem ingaande ketens. Voor elke uitgaande maritieme keten wordt een tweede transportleg gezocht die goederen naar de zeehaven van overslag vanuit het land van productie vervoerd. In de basisbestandengoederenvervoer van weg, spoor en binnenvaart kunnen alle stromen geselecteerd worden met de volgende eigenschappen:

- zone van lading in het productieland,
- zone van lossing is gelijk aan de zeehaven-zone,
- dezelfde goederengroep
- dezelfde verschijningsvorm

De resulterende selectie van stromen bevat extra informatie voor deze inkomende maritieme keten:

- De modal split tussen weg, spoor en binnenvaart voor deze goederensoort vanuit dit productieland,
- Een verdeling over bestemmingszones in het consumptieland.

Voor alle maritieme uitgaande stromen die uitvoer uit Nederland betreft, verschijningsvorm container hebben en de tweede leg spoor of binnenvaart is blijft de mogelijkheid open voor een eerste leg, voortransport over de weg. Voor deze ketens wordt de zone van lading van de tweede leg niet als de productiezone, maar als eerste overslagzone.

Nieuwe informatie die hier aan de ketens wordt toegevoegd is:

- | | |
|-------------------|--|
| - Consumptiezone | - Basisbestand weg, spoor of binnenvaart |
| - Modaliteit 2 | - Basisbestand weg, spoor of binnenvaart |
| - Transporttype 2 | - Basisbestand weg, spoor of binnenvaart |

5.3.4 *Construeren resterende spoor- en binnenvaartketens – Continentaal en Binnenlands (deel 5.4)*

Alle ingaande, uitgaande en doorvoer zeestromen zijn toegevoegd aan het ketenbestand. De volgende stap is het construeren van transportketens voor de resterende binnenvaart- en spoorstromen. Deze resterende stromen kunnen onderdeel zijn van binnenlandse en continentale transportketens. Aangezien deze stromen een minder duidelijke richting hebben dan de zeestromen worden deze allemaal in dezelfde behandeld. Echter wordt welk elke stroom op zijn eigen kenmerken behandeld.

De resterende binnenvaart- en spoorstromen kunnen opgedeeld worden in de volgende transporttypen:

1. Aanvoer;
2. Afvoer;
3. Doorvoer(zonder over lading);
4. Binnenlands.

Deze opdeling is afhankelijk van zone van lading en zone van lossing. Aangezien er geen concrete gegevens beschikbaar zijn over oorspronkelijke productie- of uiteindelijke consumptiezone van deze stromen, wordt er vanuit gegaan dat de zone lading of lossing buiten Nederland de productie- dan wel consumptiezone is.

Naast het bepalen van zone van productie en consumptie is het bepalen van het ketentype nu een stuk uitdagender. Aangezien al een deel van de internationale spoor- en binnenvaartstromen aan de maritieme ketens zijn gekoppeld. Daardoor is het niet meer mogelijk om de verhouding van de stromen uit de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek direct op deze resterende stromen te zetten. Hier is binnen dit traject geen directe oplossing ontwikkeld en daarom zijn voor nu al deze ketens alleen onderscheiden naar ketentypes invoer, uitvoer, binnenlands en doorvoer zonder overlading. Waar logischerwijs van buitenlandse zone naar Nederland invoer is, vice versa voor uitvoer en doorvoer zonder overlading voor twee buitenlandse regio's.

5.3.5 *Toevoegen voor- en natransport containerketens (deel 5.5)*

In deze paragraaf wordt methode voor het toevoegen van de derde transportleg, natransport over de weg, beschreven. Deze derde transportleg kan voorkomen bij maritieme ingaande en continentale containerketens. Het toevoegen van de eerste transportleg voor maritieme uitgaande stromen en continentale containerketens wordt niet beschreven. Deze is op dezelfde wijze is toegepast in omgekeerde richting. Beide deze stappen zijn alleen uitgevoerd voor containerketens met een laatste overslag op een inlandterminal op Nederlands grondgebied.

Voor de ingaande maritieme, de continentale en binnenlandse containerketens met een transportleg met binnenvaart of spoor naar een zone van lossing in Nederland is bekend dat het merendeel niet eindigt op de containerterminal van lossing. Voor deze ketens worden in deze stap een laatste transportleg, natransport, over de weg gezocht.

De tot nu toe gemaakte containerketens houden op bij de zone van overslag op basis van de BasGoed-zone-indeling. Nu is de vraag hoe de containerstromen verlopen vanaf de containerterminal(s) in de betreffende BasGoed-zone. Vanwege een relatief dicht netwerk aan containerterminals in Nederland en de relatief korte afstand rechtstreeks naar de zeehavens wordt het grootste deel van containers niet erg ver over de weg vervoerd vanaf binnenlandse containerterminals naar de eindbestemming.

Door die korte afstanden is de BasGoed-zoneindeling te grof om goed het natransport van de containerterminals te kunnen inschatten, zoals eerder is geconstateerd bij het opstellen van een intermodale ProductieConsumptie-matrix.

Daarom wordt er in deze stap een fijnere zone-indeling gebruikt om het natransport in te schatten. Hiervoor wordt de LMS-zone-indeling (LMSVAM) gebruikt, aangezien deze zonering aanwezig is het in het basisbestand wegvervoer.

Op basis van de LMS-zone-indeling zijn de LMS-zones van inlandterminals bepaald.

Op basis van de LMS-zones van inlandterminals, is per BasGoedzone, twee gebieden als achterland van inland terminals gedefinieerd.

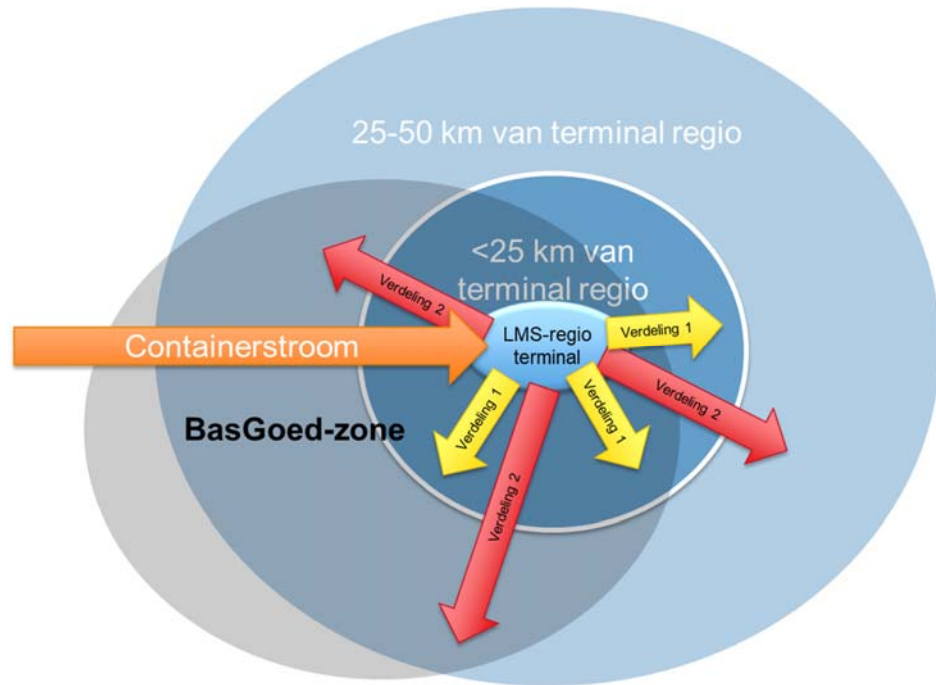
1. Gebied 1 zijn alle LMS-zones binnen 25 km van een inlandterminal-LMS-zone in de betreffende BasGoedzone.
2. Gebied 2 zijn alle LMS-zones binnen 50 km en niet binnen 25 km van een inlandterminal-LMS-zone in de betreffende BasGoedzone.

Deze gebieden maken het mogelijk om een selectie van de wegvervoerstromen uit de basisbestanden te halen. Alle wegvervoerstromen met de verschijningsvorm container van de LMS-zone(s) van de terminal(s) als laadzone en een LMS-loszone in een van de twee gebieden zullen waarschijnlijk natransport stromen zijn.

Op basis van de volumes in deze selectie van stromen kunnen de containervolumes verdeeld worden over de achterland regio's van de terminal.

Gegeven een bepaalde stroom containers richting een BasGoedzone kunnende volgende 3 situaties zich voordoen:

1. Er is meer natransport richting de LMS-zones in gebied 1 dan er inkomende containerstroom is.
2. Er is meer natransport richting de LMS-zones in gebied 2 dan er inkomende containerstroom is.
3. Er is onvoldoende natransport om de inkomende stroom te koppelen aan de wegstromen naar gebied 1 en 2.



Figuur 5-4: Illustratieve weergave van verdeling van containerstroom over het achterland van een inlandterminal.

In situatie 1 kunnen aan alle inkomende containerketens een natransportleg van minder dan 25km worden gekoppeld. In het geval dat gebied 1 meerdere BasGoed-zones omhelst, worden deze containerketens naar rato opgesplitst naar ketens met 1 van deze BasGoed-zones als eindbestemming.

In situatie 2 gebeurt hetzelfde maar dan worden eerst alle stromen die mogelijk zijn gekoppeld aan gebied 1 en de resterende containerketens krijgen een natransportleg naar gebied 2.

In situatie 3 worden de containerketens opgesplitst naar een deel consumptie op de terminal, geen natransport over de weg, en een deel met natransport over de weg naar gebied 1 en gebied 2. Oftewel alle beschikbare wegvervoerstromen naar gebied 1 en gebied 2 worden gekoppeld aan containerketens.

5.3.6 *Resterende wegvervoerketens (deel 5.6)*

Tot nu toe zijn alle zeevaartstromen, binnenvaartstromen en spoorstromen toegevoegd aan het ketenbestand. Waar mogelijk zijn containerketens uitgebreid met een eerste en of laatste transportleg over de weg. Hierdoor is al een deel van het wegvervoer in het ketenbestand geplaatst. In deze stap wordt het overige wegvervoer aan het ketenbestand toegevoegd. Zodanig dat alle transportstromen in het uiteindelijke ketenbestand overeenkomen met de transportstromen in de basisbestanden goederenvervoer.

Zoals genoemd bij de uitgangspunten worden er aan dit ketenbestand nog geen distributieketens voor wegvervoer toegevoegd.

Daarom zijn voor nu alle resterende wegvervoerstromen uit de basisbestanden goederenvervoer rechtstreeks in het ketenbestand gezet. Bij dit overzetten wordt nog wel een ketentype en stroomrichting ingevuld op basis van de herkomstbestemmingscombinatie van de betreffende wegvervoerstroom. Herkomst en bestemming wordt dan ook direct omgezet naar productie- en consumptiezone. Hierbij wordt een fout gemaakt voor alle wegtransportstromen die onderdeel zijn van een grotere distributieketen. Hoe groot deze fout is, is lastig in te schatten aangezien er weinig informatie of totaal volumes van weg distributieketens bekend is.

5.4 Controle van tussenstappen en eindresultaat

Om te kunnen controleren of het ketendatamodel naar behoren werkt, zijn een aantal waarschuwingen geprogrammeerd en worden er verschillende controlebestanden gemaakt.

Dit zijn:

1. Waarschuwingen in het model
 - a. Bij gebruik van onbekende BasGoed-zones of CBS-regio's
 - b. Geen volume bekend voor ratio-bepaling in IUD of BBGV.
 - c. Bij foutieve kolomnamen in het nieuwe ketenbestand
2. Controle per stap
 - a. Check op totaal overgezette volume van BBGV naar ketenbestand per modaliteit
3. Eindcontrole op transportvolumes per:
 - a. Modaliteit, Verschijningsvorm en BasGoed-goederengroep
 - b. BasGoed-zone van laden en lossen

De waarschuwingen worden gedurende een modelrun geprint en per modelrun opgeslagen in een logfile. Zodanig kan worden gecontroleerd of de modelrun naar behoren is verlopen.

Na elke modelstap wordt een controlebestand gegenereerd, in dit bestand kan gecontroleerd worden of per modelstap dezelfde transportvolumes uit de basisbestanden zijn gehaald en in het ketenbestand zijn gezet.

Aan het eind van een complete modelrun kan een eindcontrolescript worden geactiveerd. Deze eindcontrole maakt een vergelijking tussen het geproduceerde ketenbestand en de originele ingevoerde basisbestanden. De vergelijking wordt op 2 verschillende niveaus gedaan: brutogewicht per modaliteit en BasGoed-goederengroep, brutogewicht laden en lossen per BasGoed-zone en een overzicht transportvolume per ketentype en modaliteit. Het resultaat van deze controles wordt in de volgende paragraaf gepresenteerd.

5.5 Resultaten en conclusies

In deze paragraaf wordt de uitkomsten van de controles beschreven. Aangezien deze uitkomsten een belangrijk beeld van het resulterende multimodale ketenbestand geven. Daarbij geven de controleresultaten meteen een geaggregeerd beeld van de inhoud van het ketenbestand.

5.5.1 *Controle resultaten*

Naast het resultaat van de geautomatiseerde controle-output wordt hier ook het resultaat van een handmatige analyse gegeven.

De resultaten die worden beschreven zijn:

1. Controle tussenresultaat modelstappen.
2. Vergelijking met basisbestanden goederenvervoer.
3. Analyse van ketentypes.
4. Validatie met bottom-up data

Na analyse van de ketentypes en gedane bevindingen is stap 4, de validatie met bottom-up data van het CBS niet uitgevoerd, aangezien deze validatie geen meerwaarde zou opleveren.

5.5.1.1 *Controle tussenresultaat modelstappen*

Om te verifiëren dat de modelstappen de juiste berekeningen hebben uitgevoerd is tussen elke modelstap dezelfde controle uitgevoerd. In elke modelstap wordt een deel van de basisbestanden goederenvervoer overgeplaatst naar het transportketenbestand. Ter verificatie is gecontroleerd of het totale transportvolume in de tussenversie van het ketenbestand en de 'resterende' basisbestanden goederenvervoer gelijk blijft.

In elke modelstap worden transportstromen of transportketens, samengevoegd en/of verdeeld over onder andere modaliteiten en achterlandregio's. Door dit opsplitsen en verdelen ontstaan er altijd kleine afrondingsfouten die in deze controle naar boven komen. Onderstaand is het resultaat voor de eerste goederengroep, landbouw-, bosbouw en visserijproducten weergegeven. Met afwijkingen kleiner dan een half procent ziet dit er erg goed uit.

Tabel 5-1: Afwijking in totaal volume in BasGoed-goederengroep 1 tussen de verschillende modelstappen, totaal volume tussen modelstappen zou constant moeten zijn en afwijkingpercentage in elke cel gelijk aan nul. Door afrondingsfouten ontstaan de zichtbare kleine afwijkingen.

BasGoed-goederengroep	Landbouw-, bosbouw- en visserijproducten			
Modaliteit	Zeevaart	Binnenvaart	Weg	Spoor
Stap				
Zee-zeedoorvoer afsplitsen	0.010%	0.000%	0.000%	0.000%
Maritieme Ingaande ketens	0.047%	0.000%	0.000%	0.000%
Maritiem Uitgaande ketens	0.001%	0.000%	0.000%	0.000%
Tweede legs ingaand	0.083%	0.027%	0.014%	0.056%
Tweede legs uitgaand	0.017%	0.005%	0.003%	0.003%
Continental ketens	0.000%	0.433%	0.000%	0.338%
Derde legs containerketens	0.023%	0.355%	0.004%	0.139%
Eerste legs containerketens	0.074%	0.362%	0.039%	0.159%
Resterend wegvervoer	0.000%	0.000%	0.005%	0.000%

Naast deze goederengroep zijn er nog 12 andere groepen.

Deze zijn ook gecontroleerd en in deze controle zijn de volgende 2 aspecten geconstateerd:

- De modelstap van het toevoegen van derde legs aan containerketens voegt erg (te) weinig derde legs containerstromen toe aan het ketenbestand. Dit valt op door een gebrekkige toename van de wegvervoervolume in het ketenbestand na deze modelstap.
- De modelstap van het toevoegen van eerste legs aan containerketens voegt wel stromen aan het ketenbestand toe, maar verwijdert deze niet goed uit het basisbestand. Dit valt op doordat de wegstromen in het ketenbestand na deze stap wel zijn toegenomen, maar de 'resterende' basisbestand stromen niet met hetzelfde volume zijn gereduceerd.

De verklaring en oplossing van de twee bovenstaande punten vraagt nader onderzoek.

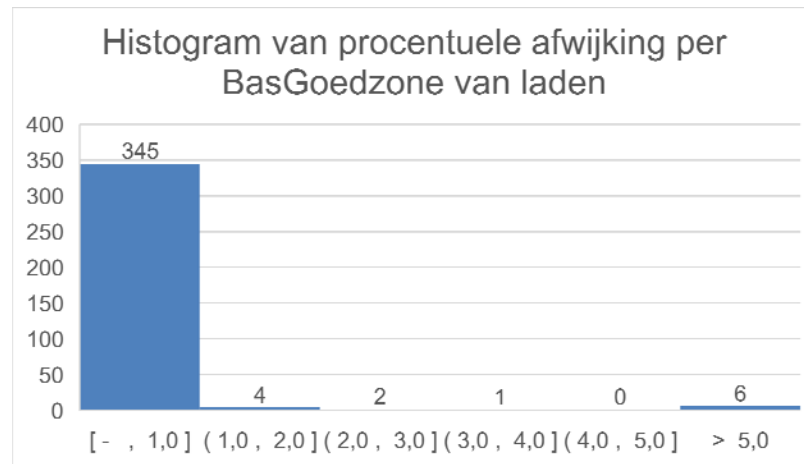
5.5.1.2 *Vergelijking eindresultaat met basisbestanden goederenvervoer*

De tweede controle die is uitgevoerd is het vergelijken van het eindresultaat met de basisbestanden goederenvervoer. Aangezien het uitgangspunt is dat de informatie in de basisbestanden 'hard' zijn, is het van belang dat het resulterende ketenbestand dezelfde stromen bevat als deze basisbestanden.

Deze controle is in twee stappen uitgevoerd. In de eerste stap worden de totalen geladen en geloste volumes per BasGoedzone vergeleken tussen de twee bestanden. In de tweede stap worden de totale volumes per modaliteit en goederengroep vergeleken.

Het resultaat van de eerste stap wordt weergegeven in de verdeling van de procentuele afwijkingen per zone en een tabel met de tien hoogste procentuele afwijkingen. In de verdelingen is geladen en gelost te zien dat het resultaat voor heel erg veel groepen heel erg goed is. De uitschieters in de top 10 kent twee oorzaken.

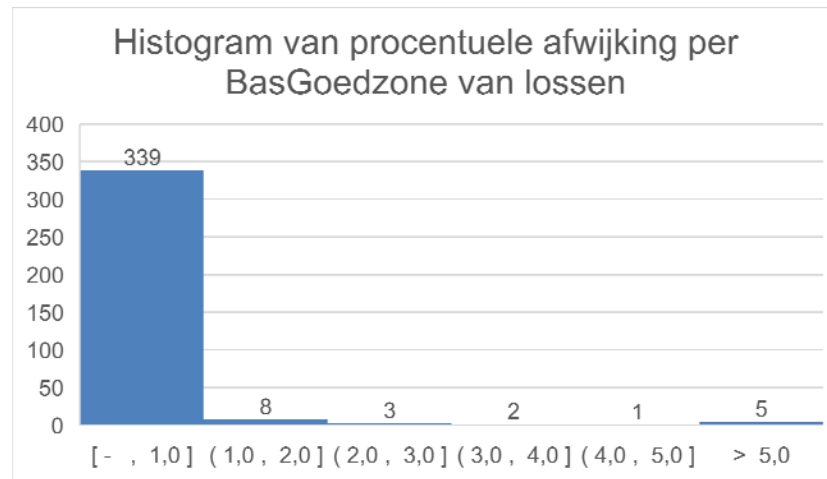
De grootste uitschieters, BasGoedzone 0, de zone 'onbekend', komt helaas een aantal keer voor in de basisbestanden. Daardoor komt deze ook terug in het ketenbestand, echter kan de methode niet zo goed om gaan met deze onbekende zone en dat is ook te zien in deze uitschieters. De andere te hoge volumes in het basisbestand, voor gelost en geladen, zijn veroorzaakt door de fout in het toevoegen van de eerste legs van containerketens. Waar eerder al geconstateerd is dat dit gebeurt, komt het hier terug voor de Nederlandse zones met een te hoog geladen of gelost volume. Voor alle niet Nederlandse zones in deze uitschieters valt de absolute afwijking erg mee, maar is het totaal volume vrij klein waar door deze hogere afwijkingpercentage ontstaan.



Figuur 5-5: Verdeling van procentuele afwijkingen van geladen volume per BasGoedzone.

Tabel 5-2: De tien grootste afwijkingen in het geladen volume per BasGoedzone.

		BBGV	Ketenbestand	
BasGoedZone		<i>ton bruto</i>	<i>ton bruto</i>	<i>% afwijking</i>
0	Onbekend	618,502	779,354	26.01 %
40	Noordoost-Noord Brabant	49,458,823	57,309,836	15.87 %
164	Helsinki-Uusimaa	20,123	22,273	10.68 %
50	Steiermark	103,332	112,332	8.71 %
47	Niederösterreich	102,127	110,451	8.15 %
51	Oberösterreich	724,736	775,998	7.07 %
247	Lubuskie	321,026	310,146	3.39 %
320	Herefordshire, Worcestershire and Warwickshire	115,117	118,350	2.81 %
30	Waal_Eemshaven	39,954,797	40,776,365	2.06 %



Figuur 5-6: Verdeling van procentuele afwijkingen in het geloste volume per BasGoedzone.

Tabel 5-3: De 10 grootste afwijkingen in het geloste volume per BasGoedzone.

		BBGV	Ketenbestand	
	BasGoedZone	<i>ton bruto</i>	<i>ton bruto</i>	<i>% afwijking</i>
0	Onbekend	525,028	633,053	20.58 %
40	Pernis	7,354,404	7,923,622	7.74 %
164	Noordoost-Noord Brabant	50,604,537	54,435,152	7.57 %
50	Estonia	2,610,568	2,470,305	5.37 %
47	Koblenz	2,715,522	2,852,211	5.03 %
51	Oceanië	971,733	1,017,550	4.71 %
247	Overig Azië	8,089,424	8,372,477	3.50 %
320	Iceland	6,835,239	7,066,136	3.38 %
30	Southern and Eastern	3,275,530	3,373,456	2.99 %

Naast de vergelijking met laad- en losvolumes per zone is het ketenbestand ook vergeleken op totalen per modaliteit per goederengroep en verschijningsvorm. Uit deze controle blijkt wederom de afwijking in containerketens zoals eerder geconstateerd. Voor de niet-containerstromen ziet ook dit resultaat er goed uit. Het resultaat van deze controle staat in Bijlage B paragraaf 3 .

5.5.1.3 Analyse van ketentypes

Een van de uitgangspunten in de methodiek is dat de gegevens in de basisbestanden goederenvervoer hard zijn. In de modelstappen worden daarom pragmatische aanpassingen gemaakt om het resulterende ketenbestand overeen te laten komen met de basisbestanden goederenvervoer. Een van deze aanpassingen is afkappen van maritieme ingaande en uitgaande ketens als er geen bijpassend achterlandtransport is. Bij dit afkappen worden doorvoer- en wederuitvoer ketens aangepast in invoer en uitvoerketens. Invoer- en uitvoerketens kunnen ook worden afgekapt, maar dan verandert het ketentype niet en alleen de zone van productie of consumptie.

Een analyse is uitgevoerd om de volumes van afgekapte stromen in beeld te brengen. Het resultaat is weergegeven in de twee onderstaande tabellen en het staafdiagram daaronder. De eerste tabel geeft het volume afgekapte stromen weer in de kolom oneigenlijke consumptie en productie, dit is voor alle goederengroepen tezamen. Hier valt al op dat er een groot volume verkeerd terecht komt in het ketenbestand. De grootste uitschieter hierin is de groep aardolieproducten, dit is echter de enige die logisch te verklaren is, aangezien veel van deze stromen door modaliteit pijpleiding wordt uitgevoerd. Deze modaliteit is nog niet meegenomen in het model.

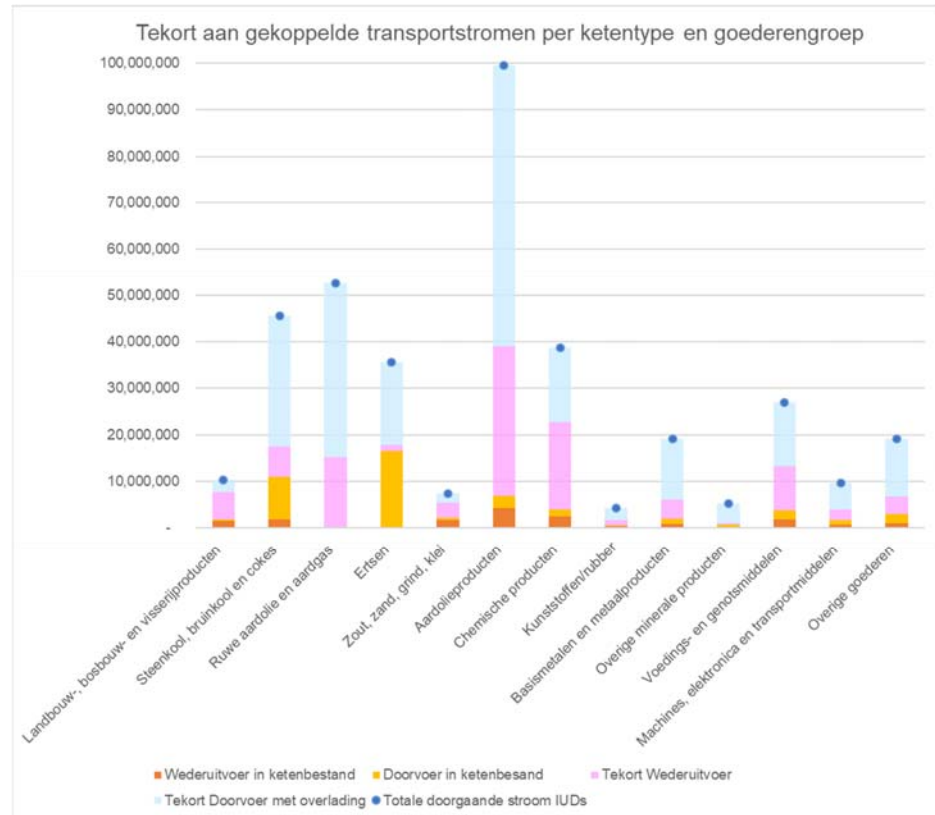
Tabel 5-4: Overzicht van totale volume per ketentype in resulterend bestand en totale volume per ketentype die door een gebrek aan transportstromen niet in het eindresultaat staan en daardoor als oneigenlijke consumptie of productie in het ketenbestand plaatsnemen.

	Uit methode volgende consumptie / productie	Volume ketentype in resultaat ketenbestand	Totaal o.b.v. In-, Uit-, Doorstatistiek	
Ketentype	<i>bruto ton</i>	<i>bruto ton</i>	<i>bruto ton</i>	<i>% tekort</i>
Wederuitvoer	104,453,985	16,034,220	120,488,205	87%
Uitvoer	-	128,178,872	128,178,872	0%
Doorvoer met overlading	215,984,367	37,449,216	253,433,583	85%
Invoer	127,164,776	335,632,583	462,797,359	27%

Tabel 5-5: Overzicht van totale volume in goederengroep **ruwe aardolie en aardgas** per ketentype in resulterend bestand en totale volume per ketentype die door een gebrek aan transportstromen niet in het eindresultaat staan en daardoor als consumptie of productie in het ketenbestand plaatsnemen.

	Uit methode volgende consumptie / productie	Volume ketentype in resultaat ketenbestand	Totaal o.b.v. In-, Uit- en Doorvoerstatistiek	
Ketentype	<i>bruto ton</i>	<i>bruto ton</i>	<i>bruto ton</i>	<i>% tekort</i>
Wederuitvoer	15,242,488	1,996	15,244,484	100%
Uitvoer	-	814,101	814,101	0%
Doorvoer met overlading	37,489,091	31	37,489,122	100%
Invoer	42,134,992	94,060,246	136,195,238	31%

De volumes voor de overige goederengroepen wordt weergegeven in de staafdiagram in Figuur 5-7. Ook hier valt op dat er veel stromen niet goed in het ketenbestand geplaatst worden. De verklaring voor deze afwijking is nader onderzocht en wordt in de volgende alinea's beschreven.

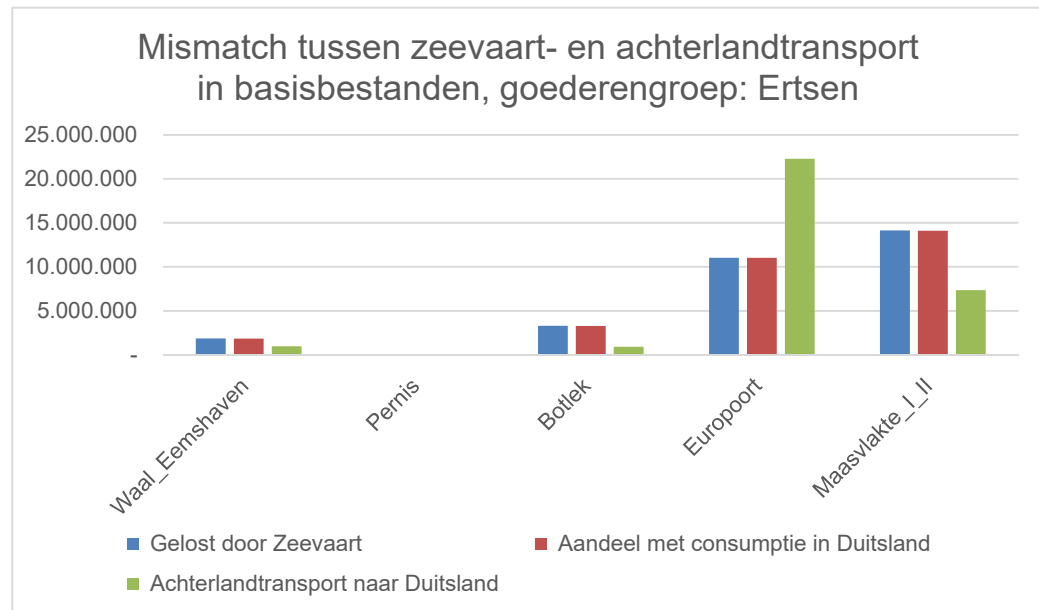


Figuur 5-7: Volumes van uit-methode-volgende consumptie en productie en 'tekort' aan volume tot beoogd totaal volume uit In-, Uit- en Doorvoerstatistiek per ketentype en goederengroep.

In bovenstaand figuur is te zien dat de voorbeelden in Tabel 5-4 en Tabel 5-5 geen uitzonderingen zijn. De problematiek is structureel voor alle goederengroepen.

De hierboven geconstateerde afwijkingen ontstaan in het geval niet de juiste transportstromen in de basisbestanden goederenvervoer aanwezig zijn om achterlandtransport van de maritieme ketens in te vullen. Voor de maritieme ketens wordt gezocht naar achterlandtransport wat aansluit op de BasGoedzone van de zeehaven, goederensoort, verschijningsvorm en de verbinding met land van productie of consumptie in Europa. Als op een van deze vlakken de informatie niet matcht ontstaat er al een fout in de koppeling. Een analyse van de verdeling van zeetransport en achterlandtransport over BasGoedzones in de zeehaven Rotterdam geeft een goed beeld van het niet matchen van de informatie op een van deze aspecten.

In onderstaande figuur is te zien dat het merendeel van de ertsen wordt gelost op de Maasvlakte, terwijl het achterlandtransport merendeel vertrekt vanaf Europoort.



Figuur 5-8: Verdeling over geloste en geladen volumes in goederengroep Ertsen, per havenregio gelost volume door de zeevaart, aandeel van dit volume wat eindbestemming Duitsland heeft volgens de nationale ketendata en geladen volume door achterlandtransport.

5.5.2 Conclusies

- Het ketendatamodel produceert een ketenbestand, dat op een aantal kleine afwijkingen na, goed overeenkomt met de basisbestanden goederenvervoer; het belangrijkste uitgangspunt.
- De keteninformatie in het resulterende ketenbestand komt niet overeen met de In- Uit en Doorvoerstatistiek.
- Er zit nog een implementatiefout in de methodiek voor het toevoegen van voor- en natransport van containers (zie sectie 5.5.1.1).

Wegens kwalitatief tegenvallende resultaten in het kunnen construeren van ketens op het regionale en multimodale detailniveau in modelstap 5.3 is daar de aandacht naar gegaan en niet naar de geconstateerde implementatiefout in modelstap 5.5.

5.6 Validatie stakeholders

Zowel methode als (tussen)resultaten zijn ter validatie met enkele partijen besproken. Gesprekken zijn gevoerd met het Havenbedrijf Rotterdam (Hugo du Mez – expert droge bulk, Ronald Backers – expert natte bulk en Maurits van Schuylenburg – expert containers), het Havenbedrijf Amsterdam (Rob Smit – manager achterland), ProRail (Ron Demmers) en de TU Delft (Lori Tavasszy). De havenbedrijven zijn met name geïnteresseerd in de resultaten van het multimodale ketenbestand. Validatie van de multimodale transportketens is voor de havenbedrijven lastig te doen omdat het onderscheid van de stromen naar invoer, uitvoer, doorvoer en wederuitvoer voor hen niet bekend is.

Tevens geven zij aan dat als zij informatie nodig hebben over de transportstromen en wat er per goederensoort aan- en afgevoerd wordt (dus nog niet de ketens) zij hiervoor data van het CBS gebruiken. In dit project worden meer gedetailleerde gegevens van het CBS gebruikt dan waar de havenbedrijven naar refereren en die zij voor eigen inzicht gebruiken. Daarmee is validatie van de resultaten door hen lastig te doen, maar zijn zij omgekeerd wel erg geïnteresseerd om de uiteindelijke resultaten van het multimodale ketenbestand te gebruiken omdat dit data betreft die inzichten bieden die tot nu toe niet beschikbaar zijn.

Met ProRail is specifiek naar resultaten voor het spoorgoederenvervoer gekeken. Ook ProRail heeft aangegeven dat een gedetailleerde validatie lastig te maken is. Daarom heeft ProRail met name naar de globale resultaten gekeken en aangegeven wat daarbij opvalt. Globaal komt de orde van de omvang van stromen en verdeling over regio's overeen met het beeld van ProRail. Opvallend in de resultaten was een aantal regio's met omschrijving '0'. Dit is in vervolgstappen geanalyseerd en dit probleem is opgelost. Voor de TU Delft is het moeilijk uitspraken te doen over de plausibiliteit van de uitkomsten. Met de TU Delft is daarom met name de methode op hoofdlijnen besproken. Deze datagedreven methode wordt als plausibel gezien. Hierbij is specifiek besproken dat regionale handelsdata een goede aanvullende bron zou zijn om de methode te verbeteren, maar dat deze data er op dit moment niet is. Ook gaf de TU Delft aan het ontwikkelen van een havenkeuzemodel op basis van deze multimodale ketendata als interessante mogelijke vervolgstap te zien.

5.7 Kwaliteitsbeschrijving eindresultaat

Het regionale ketendatamodel produceert voor elke BasGoed-goederengroep een ketenbestand. De kwaliteit van dit resultaat is beoordeeld door vergelijking met de best beschikbare bronnen die informatie over transportketens en transportstromen bevatten. Dit zijn de In-, Uit en Doorvoerstatistiek voor keteninformatie en de basisbestanden goederenvervoer voor de transportinformatie.

In de controles is gebleken dat voor alle BasGoed-goederengroepen de transportstromen in het ketenbestand op afrondingsfouten na overeenkomen met de basisbestanden goederenvervoer voor de modaliteiten zee, binnenvaart en spoor en de verschijningsvormen container en niet-container. Voor het wegvervoer en de verschijningsvorm niet-container komt dit ook overeen. Voor het wegvervoer en de containerstromen komt het voor een klein aandeel niet overeen. Dit komt doordat het koppelen van het voor- en natransport via de weg aan containerketens nog niet helemaal goed gaat. In de basisbestanden zijn deze potentiële voor- en natransportstromen aanwezig, maar deze worden in de methode nog niet goed toegevoegd aan het ketenbestand. Hiervoor moet nog worden uitgezocht wat het probleem precies is en hoe dit opgelost kan worden. Bovendien heeft het probleem voor het koppelen van ketens in het bestand meer prioriteit en leidt een oplossing hiervan mogelijk ook tot een (deel van de) oplossing voor dit probleem.

Bij de controle op de kwaliteit van de keteninformatie is aan het licht gekomen dat de ketentypes in het eindresultaat niet overeenkomen met de ketentypes in de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek. De kwaliteit van deze keteninformatie in dit ketenbestand is niet goed. De oorzaak van deze afwijking zit in de basisbestanden

goederenvervoer. Voor BasGoed-regio's waar veel doorgaande stromen gekoppeld zouden moeten worden tot ketens blijkt dit niet te gebeuren door een mismatch aan ingaande en uitgaande volumes via havengebieden in Rotterdam en Amsterdam. Om aan de transportstromen in de basisbestanden te blijven voldoen worden transportketens hierdoor methodisch afgekapt en daardoor ontstaan er verschillen tussen de volumes per ketentype in de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek en het regionale ketenbestand. De kwaliteit van de keteninformatie in het regionale ketenbestand is hierdoor niet goed. Een overzicht van ontbrekende ketens per goederensoort is opgenomen in Figuur 5-7. Uit het figuur blijkt dat dit probleem zich bij elke goederensoort in wisselende omvang voordoet. Voor de goederengroepen aardolieproducten en ruwe aardolie en aardgas is het logisch dat het niet lukt ketens te maken omdat het hierbij veelal gaat om achterlandvervoer via pijpleiding wat in de Basisbestanden Goederenvervoer niet voorkomt.

Het grove multimodale ketenbestand op basis van de bewerkte in-, uit- en doorvoerstatistiek is gecontroleerd door de ketens te valideren en door een vergelijking te maken met de oorspronkelijke in-, uit- en doorvoerstatistiek. Al deze controleresultaten zien er plausibel uit.

5.8 Mogelijke model uitbreidingen/verbeteringen multimodaal ketendatamodel

In deze paragraaf worden de mogelijke modelverbeteringen en uitbreidingen in detail uitgelegd. Deze komen ook hoog over terug in de vervolgstappen in hoofdstuk 7. Eerst moeten de volgende verbetering en fout worden opgelost voordat vervolgende onderstaande verbeteringen van meerwaarde kunnen zijn:

1. Oplossen van het koppelen maritieme ketens aan achterland transport.
2. Implementatie van koppelen voor- en natransport over de weg repareren (zie sectie 5.5.1.1).

Oplossen van stap 1 kan op verschillende manieren, het koppelen van de stromen zou op een grover niveau gedaan kunnen worden. Echter zijn de transportketens dan ook alleen op dat grovere detailniveau bekend en hiervoor moet ook het uitgangspunt de basisbestanden goederenvervoer zijn 'hard' aangepast worden. Het oplossen kan ook in de basisbestanden goederenvervoer gedaan worden, zodanig dat de stromen beter op elkaar aansluiten en de huidige methode gebruikt kan worden voor het koppelen.

Mogelijke model- en /of methodische uitbreidingen/verbeteringen, de volgorde van noodzakelijk wordt in hoofdstuk 7 Vervolgstappen ketendata behandeld:

1. De meeste waardevolle uitbreiding/verbetering voor de huidige methode is het toevoegen van regionale handelsdata, zodat ketens op regionaal geconstrueerd kunnen worden op basis van daadwerkelijke handelsstromen, in plaats van kunstmatig verdelen van ketens over regio's op basis van transportstromen.
2. Keteninformatie over doorvoer en wederuitvoer toevoegen aan continentale ketens en koppelen van continentale ingaande en uitgaande doorvoer en wederuitvoer stromen.
3. Het aandeel van consumptie (en productie) op de zeehaventerminals toevoegen bij het bepalen van achterland verdeling van Maritieme

Ingaande (en Uitgaande) stromen. Hier is meer informatie over deze kadestromen voor nodig.

4. Wegdistributieketens toevoegen aan ketenbestand
5. Zee-zeedoorvoer van niet-containerstromen meenemen.
6. Zee-zeedoorvoer containers van andere zeehavens naast Rotterdam en Moerdijk meenemen.
7. Basisinformatie van modaliteit pijpleiding toevoegen.
8. Basisinformatie van modaliteit luchtvracht toevoegen.

6 Conclusies

In de voorgaande hoofdstukken zijn de conclusies en aanbevelingen per hoofdstuk over het onderwerp dat daarin besproken is opgenomen. Zie de paragrafen 2.6, 3.5, 4.4.1 en 5.5.2. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste algehele conclusies kort samengevat.

De hoofdconclusies zijn:

- **Uitbreiding CBS data:**
 - De uitbreiding van Tabel 2 van de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek voor 2014 met BasGoed-goederengroepen, verschijningsvorm en onderscheid naar invoer, uitvoer, doorvoer en wederuitvoer is gereed. Deze tabel biedt veel inzicht in de handels- en doorvoerstromen van Nederland op een detailniveau dat voor dit project nog niet beschikbaar was.
 - Er is geëxperimenteerd met het gebruik van bottom-up data van het CBS wat in potentie tot zeer interessante en relevante uitkomsten leidt. Door containernummers te koppelen kunnen voor het containervervoer complete transportketens worden geconstrueerd. Op dit moment is de dekking hiervan nog onvoldoende om deze data in de methode te gebruiken. Echter, bij een hogere dekking door medewerking van meer partijen (waarbij een positieve houding bij bedrijven is gebleken binnen dit project) en meer gebruik van XML data is de verwachting dat de bruikbaarheid van dit soort data zal toenemen.

- **Methode constructie multimodaal ketenbestand:**
 - Er is een grove versie van een multimodaal ketenbestand ontwikkeld op basis van de bewerkte in-, uit- en doorvoerstatistiek. Dit bestand bevat herkomst- en bestemmingsregio's op het niveau van landen en landengroepen en is qua volumes niet helemaal consistent met de Basisbestanden Goederenvervoer. Deze grove versie van het multimodale ketenbestand kan al gebruikt worden om inzicht te krijgen in onderverdeling van type stromen (invoer, uitvoer, doorvoer en wederuitvoer) en kan ook al gebruikt worden om de splitsingsfracties die nodig zijn voor BasGoed op een grof niveau te bepalen.
 - De methode om het multimodale ketenbestand qua detailniveau en volumes consistent te maken met de Basisbestanden Goederenvervoer is ontwikkeld en getest. Bij het toepassen van deze methode en het analyseren van de resultaten is echter gebleken dat het koppelen van de data om ketens te construeren niet goed werkt omdat er een inconsistentie in de data van verschillende modaliteiten voorkomt in de Basisbestanden Goederenvervoer.
 - Het is de verwachting dat dit probleem met een pragmatische aanpak kan worden opgelost. Uitwerken, toepassen en testen van deze aanpak past echter niet meer binnen dit onderzoek en moet nog worden uitgevoerd.
 - Hierdoor is het multimodale transportketenbestand op het niveau van de Basisbestand Goederenvervoer nog niet helemaal gereed en ontbreken hierin nog een deel van de transportketens.

In het algemeen kan geconcludeerd worden dat het project diverse bruikbare resultaten oplevert die gebruikt kunnen worden voor directe analyses voor meer inzicht in multimodale transportketens of die binnen BasGoed gebruikt kunnen worden om de resultaten van het BasGoed model te verbeteren. Het multimodale transportketenbestand op het niveau van de Basisbestanden Goederenvervoer is nog niet helemaal gereed vanwege o.a. een probleem met de data in de Basisbestanden Goederenvervoer. Verwacht wordt dat dit probleem met een pragmatische aanpak opgelost kan worden.

Op basis van deze conclusies en de deelconclusies uit voorgaande hoofdstukken worden in het volgende hoofdstuk enkele vervolgstappen voorgesteld.

7 Vervolgstappen ketendata

In het voorgaande deel van het rapport is beschreven hoever de methode ontwikkeld is binnen de beschikbare tijd, wat de openstaande issues nog zijn en wat de resultaten zijn. In dit hoofdstuk wordt aangegeven welke verbeteringen mogelijk of nodig zijn om tot een naar verwachting nog beter multimodaal ketenbestand te komen dan de versie die nu wordt opgeleverd.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt in vervolgstappen met betrekking tot de:

- Korte termijn:
 - Verbetering aanpak/uitgangspunten methode;
- Midden lange termijn:
 - Invoerdata transport;
 - Invoerdata handel;
- Lange termijn:
 - Scope van het multimodale ketenbestand.

7.1 Vervolgstappen verbetering aanpak/uitgangspunten methode

Het multimodale transportketenbestand op het niveau van de Basisbestanden Goederenvervoer is nog niet helemaal gereed vanwege o.a. een probleem met de data in de Basisbestanden Goederenvervoer.

Gegeven deze constatering worden de volgende vervolgstappen voorgesteld:

- Detailanalyse van de data uit de Basisbestand Goederenvervoer om per goederensoort na te gaan in welke mate een koppeling op het niveau van havengebieden wel of niet mogelijk is. Anders geformuleerd: in welke mate komt bovenstaand probleem voor erts ook bij andere goederensoorten voor in zowel Rotterdam als Amsterdam.
- Tevens nagaan in welke mate het onderscheid naar doorvoer/wederuitvoer en het onderscheid naar containers/niet-containers het probleem verergert of niet.
- Inventariseren welke oplossingen mogelijk zijn om met dit dataprobleem om te gaan. Een voor de hand liggende mogelijke oplossing is om de data uit de Basisbestand Goederenvervoer te aggregeren naar regio Rotterdam zonder onderscheid naar specifieke havengebieden. Indien onderscheid naar doorvoer/wederuitvoer en containers/niet-containers het probleem verergert zou ook hier een aggregatie kunnen helpen. Dit gaat wel ten koste van het detailniveau van het resultaat. Bovendien betekent dit dat een belangrijk uitgangspunt wordt losgelaten, namelijk dat de Basisbestanden Goederenvervoer als hard worden verondersteld. Het loslaten van dit uitgangspunt moet met beleid gebeuren om de methode met recht een datagedreven methode te kunnen blijven beschouwen.
- De gekozen oplossing moet worden geïmplementeerd waarna de resultaten opnieuw goed moeten worden gecontroleerd. Ervaring leert dat bij deze complexe datapuzzel stap voor stap issues worden opgelost waarna nieuwe uitdagingen naar voren komen. Zo is bijvoorbeeld ook nog de vraag in welke mate de aanpassingen die het CBS maakt om handel en transport op elkaar af te stemmen invloed heeft op de mogelijkheid om de ketens goed te construeren.

Hetzelfde geldt voor de wijze waarop inkomende en uitgaande doorvoer/wederuitvoer mede op basis van handelsdata aan elkaar gekoppeld worden.

- Tevens lijkt de koppeling van het voor- en natransport over de weg voor containers in de huidige versie nog niet helemaal goed te gaan. Na verbetering van de koppeling van de ketens zal dit opnieuw geanalyseerd moeten worden.

7.1.1 *Vervolgstappen invoerdata transport*

Consistentie Basisbestanden Goederenvervoer en de In-, Uit- en Doorvoerstatistieken van het CBS

In de methode zijn de Basisbestanden Goederenvervoer een hard uitgangspunt en worden de in-, uit- en doorvoerstatistieken van het CBS gebruikt voor informatie over o.a. aanvoer, afvoer, doorvoer en wederuitvoer waarbij deze data uiteindelijk met elkaar gecombineerd wordt. Voorafgaand was bekend dat er (overbrugbare) verschillen zijn tussen bijvoorbeeld het basisbestand goederenvervoer en In-, Uit- en Doorvoerstatistiek.

Tijdens het project is gebleken dat er meer inconsistenties zijn, voorbeelden hiervan zijn:

- Verschil in omvang van de binnenvaarttransportstromen bij Lobith.
- Nederland-Nederland stromen in het zeevaart bestand.
- Ontbreken van herkomst en bestemmingsregio's voor de zeevaart in de Basisbestanden Goederenvervoer.
- Inconsistentie binnen de Basisbestanden Goederenvervoer voor de verdeling van de volumes over de verschillende havengebieden binnen Rotterdam tussen de verschillende modaliteiten (zeevaart en de achterlandmodaliteiten weg, spoor en binnenvaart).

Bij vergelijkingen en controles komen dit soort verschillen direct naar boven en is de koppeling tussen de bestanden minder goed te maken. In dit project zijn reeds enkele aanpassingen gemaakt (zoals het invullen van de herkomst en bestemmingsregio's voor de zeevaart in de Basisbestanden Goederenvervoer). Voor een update wordt aanbevolen ervoor te zorgen dat deze bestanden op voorhand zo consistent mogelijk zijn.

Top-down data

Voor de top-down data van het CBS worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- *Uitsplitsing naar havengebieden in IUD statistiek*
Uitbreiden van de in-, uit- en doorvoerstatistiek met de variabele havengebieden van lading of lossing in Nederland. Hierdoor wordt een betere schatting verkregen van de verdeling van in-, uit- en doorvoerstromen over de havengebieden. Het zou kunnen dat één haven, bijvoorbeeld Rotterdam, voor een aantal goederengroepen een onevenredig groot deel van de doorvoer voor zijn rekening neemt. Door de uitbreiding van de statistiek kan worden aangetoond in welke mate dit het geval is. Onderzocht kan worden of via een nadere ontginning van douanedata een gedetailleerde aanpak van de uitbreiding met havengebieden mogelijk is. Verder zorgt het CBS-integratiemodel voor interne consistentie van de schattingen voor de diverse goederenstromen per havengebied. Aandachtspunt hierbij betreft in elk geval de verdeling over havengebieden in Rotterdam.

- *Koppelen inkomende en uitgaande doorvoer in IUD statistiek*
Als CBS de in-, uit- en doorvoerstatistiek op reguliere basis zou gaan uitbreiden met de koppeling van inkomende en uitgaande doorvoer, zou eerst goed moeten worden gekeken naar de door TNO ontwikkelde methode en de door TNO gebruikte databronnen. Voor een koppeling op reguliere basis zijn stabiliteit, betrouwbaarheid en toegankelijkheid van de databronnen van groot belang. Verder zal CBS dan onderzoeken of er andere mogelijk bruikbare gegevens zijn, zoals de containerkoppelingen uit de bottom-up-benadering. Ten slotte zal CBS een methode ontwikkelen waarbij de inkomende en uitgaande doorvoerstromen en de in-, en uitvoerstromen op elkaar worden afgestemd. Omdat de koppeling voor meerdere jaren wordt gemaakt, biedt dit aanvullende mogelijkheden voor validatie op basis van de geschatte trends.
- *Onderscheid naar wederuitvoer in de IUD statistiek*
Voor het toevoegen van het onderscheid tussen wederuitvoer en uitvoer van Nederlands product en het onderscheid tussen invoer voor wederuitvoer en invoer voor binnenlands gebruik zal CBS gebruik maken van gegevens over de verdeling over wederuitvoer en uitvoer van Nederlands product en over invoer voor wederuitvoer en invoer voor binnenlands gebruik per BasGoed-goederengroep en landengroep. Hiermee wordt nieuwe input voor het CBS-integratiemodel gegenereerd. Dit model zal er vervolgens voor zorgen dat de gegevens over de diverse goederenstromen consistent zijn met elkaar. In de huidige aanpak wordt de verdeling over wederuitvoer en uitvoer van Nederlands product en over invoer voor wederuitvoer en invoer per NSTR-goederenhoofdstuk en werelddeel bepaald en toegepast op de uitkomsten van het CBS-integratiemodel per BasGoed-goederengroep en landengroep. Meerwaarde van de verbeterde methode is dus dat er voor de verdelingsfactoren geen vertaling meer nodig is van NSTR-hoofdstukken naar BasGoed-goederengroepen en van werelddelen naar landengroepen.
Immers, omdat de vervoerwijze mede bepaald wordt door de goederensoort en de locatie van lading of lossing, zal een fijnere beschrijving van deze variabelen leiden tot betere schattingen van de vervoerwijze van de wederuitvoerstromen. Verder zorgt het integratiemodel voor interne consistentie van de data over de verschillende goederenstromen.

Bottom-up data

Voor de bottom-up data van het CBS worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- *Opschalen inzameling integrale data voor koppeling containernummers*
Aanbevolen wordt om te onderzoeken of het opvragen van integrale data bij transportbedrijven verder kan worden opgeschaald ten behoeve de verbetering van de koppelingen. Hierbij is het belangrijk een afweging te maken tussen het beschikbaar krijgen van zeer goede en relevante data die de gehele transportketen beschrijft en de dekking van deze data (bij een lage dekking is de bruikbaarheid van deze data nog steeds beperkt voor de methode om een multimodaal transportketenbestand te maken). Aandachtspunten zijn dat bij voorkeur data verzameld wordt voor de periode van een jaar en dat naast de reeds beschikbare variabelen (herkomstregio, overslagregio, bestemmingsregio, modaliteiten, verschijningsvorm, goederensoort, gewicht in ton en aantal TEU) onderzocht wordt of ook variabelen zoals de regio's en landen in BasGoed zones (in plaats van de huidige UNLO codes en landcodes) kunnen worden toegevoegd.

- *Verzamelen van extra XML data*
Ook bij een aantal binnenvaarttrajecten en spoortrajecten waar het aantal koppelingen laag is, kan worden onderzocht of bij vervoerders en/of terminals extra data kan worden opgehaald. Om dit traject te laten slagen is een gecoördineerde aanpak van brancheorganisaties (Railgood, TLN, BLN), Rijkswaterstaat en ProRail van belang. Hierbij wordt ook gekeken naar uitbreiding van de XML data voor alle modaliteiten en voor zowel containers als niet-containers.

Enquête aanvullende data

Op voorhand is in een verkenning naar het construeren van ketendata voorgesteld dat een datagedreven methode om een ketenbestand te maken aangevuld zou kunnen worden met een gerichte kleine enquête onder verladers en logistieke dienstverleners, gericht op eventuele lacunes die bij constructie uit bestaande bronnen niet goed in te vullen blijken, en ten behoeve van vergroting van de betrouwbaarheid van de resultaten. De uitbreiding van de bottom-up data van het CBS met ketendata voor gehele ketens op basis van de koppeling van containernummers lijkt de meest waardevolle uitbreiding te zijn. Een enquête voor aanvullende data is op dit moment minder relevant omdat volledige dekking van belang is en dit naar verwachting met een lage respons en hoge kosten niet gehaald zal worden³.

7.1.2 *Vervolgstappen invoerdata handel*

Koppeling inkomende en uitgaande doorvoer/wederuitvoer

Omdat inkomende doorvoer en uitgaande doorvoer los van elkaar zijn opgenomen in de in-, uit- en doorvoerstatistiek moet een koppeling gemaakt worden. Voor het maken van deze koppeling is geen goede data beschikbaar. Om te voorkomen dat alle inkomende en uitgaande doorvoer met dezelfde aandelen voor alle landen aan elkaar gekoppeld worden is handelsdata met gegevens over handel tussen landen gebruikt. Het voordeel hiervan is dat als er voor een bepaalde goederensoort tussen bijvoorbeeld Colombia en Duitsland geen handel is, de inkomende en uitgaande doorvoer voor deze goederensoort tussen deze landen ook niet gekoppeld wordt of dat het volume zeer laag wordt. Een nadeel is dat er tussen bijvoorbeeld Duitsland en Brazilië voor een bepaalde goederensoort heel veel handel kan zijn, maar dat deze handelsstroom niet via Nederland loopt terwijl daar in de methode dan wel vanuit gegaan wordt. Aanbevolen wordt het gebruik van een handelsbestand voor deze koppeling verder te analyseren en waar mogelijk te verbeteren bijvoorbeeld door te inventariseren of regionale handelsdata beschikbaar is of er meer informatie beschikbaar is over handel via landen.

Als meer micro-data over ketens beschikbaar komt op basis van de koppeling van containernummers kan deze data in de methode gebruikt worden om na te gaan of deze data minimaal in de geconstrueerde ketens voorkomt. Indien het CBS deze koppeling van de inkomende en uitgaande doorvoer binnen de in-, uit- en doorvoerstatistiek gaat maken (zoals hiervoor beschreven) zullen deze punten ook meegenomen moeten worden.

³ In het rapport "Verkenning inwinmethode ketendata" van Significance en TNO uit 2017 is ook aangegeven dat voor bepaling splitsingsfracties en PC matrix zoveel mogelijk complete data nodig is en dat voor het schatten van een model – zoals een ketenmodel of een havenkeuzemodel – een enquête een goed middel zou kunnen zijn om benodigde data te verzamelen.

Koppeling aan- en afvoer over zee met binnenlands transport in Nederland

Voor de koppeling van aanvoer en afvoer met de binnenlandse stromen speelt een vergelijkbaar probleem. Bijvoorbeeld de aanvoer over zee wordt over de regio's binnen Nederland verdeeld volgens de volumes tussen Rotterdam en Nederland in de Basisbestanden Goederenvervoer. Dit hoeft niet te kloppen, voor sommige regio's kan dit veel meer zijn en voor anderen veel minder. Bovendien wordt het deel van de aan- en afvoer over zee wat in Rotterdam blijft nu buiten beschouwing gelaten. Naar verwachting krijgt een te hoog aandeel van de aan- en afvoer over zee een stuk achterlandvervoer binnen Nederland. Ook hiervoor wordt aanbevolen te onderzoeken of een regionaal handelsbestand beschikbaar is of gemaakt kan worden waardoor deze koppeling naar verwachting veel beter gemaakt kan worden. Als meer micro-data over ketens beschikbaar komt op basis van de koppeling van containernummers kan deze data in de methode gebruikt worden om na te gaan of deze data minimaal in de geconstrueerde ketens voorkomt.

7.2 Vervolgstappen scope van het multimodale ketenbestand

Qua scope van het multimodale ketenbestand zijn enkele pragmatische keuzes gemaakt om een methode te kunnen ontwikkelen en uit te kunnen voeren binnen dit project. Daarbij zijn reeds verschillende verbetermogelijkheden vastgesteld zoals hiervoor aangegeven. Voor de wat langere termijn is het mogelijk de scope van het multimodale ketenbestand uit te breiden.

Dit kan op de volgende onderdelen:

- Toevoegen van vervoer via luchtvaart en pijpleiding (indien hiervoor de benodigde data beschikbaar is; de data voor transport via pijpleiding is op dit moment zeer beperkt beschikbaar).
- Voor het wegtransport overslag via distributiecentra toevoegen aan de multimodale transportketens. Indien de logistieke wegvervoermodule voor BasGoed ontwikkeld wordt zal ook een PC matrix voor wegvervoer met overslag via distributiecentra worden gemaakt. Indien dit gekoppeld wordt bevat het multimodale ketenbestand niet alleen overslag via zeehavens en inland terminals, maar ook via distributiecentra.
- Toevoegen van voor- en natransport over de weg voor niet-container stromen. Op dit moment is alleen voor- en natransport over de weg in het multimodale ketenbestand opgenomen voor het containervervoer. Voor het vervoer van niet-containers van enkele goederensoorten kan ook voor- en natransport over de weg voorkomen als deze goederen via spoor en binnenvaart vervoerd worden (voor bijvoorbeeld zand). Onderzocht zal moeten worden in welke mate dit voor welke goederensoorten gebeurt en welke data hiervoor beschikbaar is om dit goed in te kunnen schatten.
- Opnemen van transportketens via buitenlandse havens zoals ketens via Antwerpen die door Nederland lopen en tevens gebruikt kunnen worden voor havenkeuzemodel met concurrentie met Antwerpen.

7.3 Prioriteiten

In het voorgaande zijn diverse vervolgstappen voor verbetering van de multimodale ketendata beschreven. In onderstaande tabel worden de prioriteiten van de vervolgstappen beschreven.

Tabel 7-1: Prioriteiten van de vervolgstappen

Onderdeel	Vervolgstep	Prioriteit	Toelichting
Methode	Verbetering aanpak / uitgangspunten methode	+++++	Ketens compleet in ketenbestand
Invoerdata	Consistentie BBGVV en IUD	+++	Met name issue rond verdeling havengebieden
Invoerdata	Top-down data	+++	Toegevoegde waarde bij consistente koppeling inkomende en uitgaande doorvoer
Invoerdata	Bottom-up data	+++	Veel toegevoegde waarde bij hoge dekking
Invoerdata	Enquête aanvullende data	0	Vanwege beperkte dekking
Invoerdata handel	Data koppeling doorvoer/wederuitvoer	+++	Voor betere koppeling van handelsrelatie
Invoerdata handel	Data koppeling aan- en afvoer over zee	+++	Voor betere koppeling van handelsrelatie
Scope	Uitbreiding luchtvaart en pijpleiding	+	Zit nu sowieso niet standaard in BasGoed
Scope	Ketens via DCs toevoegen	++	Complete ketens maken via havens, terminals en DCs
Scope	Voor- en natransport over de weg voor niet-containers	+	Nog niet helemaal duidelijk hoe relevant dit is
Scope	Ketens via Antwerpen	++	Relevant voor stromen door Nederland en havenkeuze

Prioriteit hoog (+++++) tot laag (+) of geen prioriteit (0)

8 Implementatie nieuwe data in BasGoed, beleidsrelevantie en toepassingsbereik

In dit hoofdstuk wordt aangegeven hoe de nieuwe data van het multimodale ketenbestand in BasGoed gebruikt kan worden, wordt aangegeven wat de beleidsrelevantie is en wordt ingegaan op het toepassingsbereik. Dit wordt in eerste instantie aangegeven uitgaande van de situatie dat er een compleet multimodaal transportketenbestand is dat consistent is met de Basisbestanden Goederenvervoer. Op dit moment is dit bestand nog niet compleet gereed (zie eerste punt over verbetering aanpak en uitgangspunten methode). Daarom wordt aan het eind van dit hoofdstuk aangegeven wat er mogelijk is met het grove ketenbestand op basis van de bewerkte IUD statistiek.

8.1 Implementatie van data binnen BasGoed

Het multimodale transportketenbestand kan op korte termijn direct voor enkele onderdelen worden gebruikt:

Bepaling splitsingsfracties

Om de juiste groei van de handel toe te passen op de juist transportstromen die onderdeel uitmaken van de desbetreffende handelsstromen worden in de economiemodule splitsingsfracties toegepast om te bepalen voor bijvoorbeeld een stroom tussen Rotterdam en Utrecht welk deel zuiver binnenlands vervoer is en welk deel onderdeel is van een internationale maritieme keten. Voor de internationale maritieme ketens is op basis van de splitsingsfracties ook bekend welk deel uit welk herkomstland komt. Vervolgens worden voor de verschillende onderdelen van de stroom tussen Rotterdam en Utrecht ook verschillende en juiste groeicijfers toegepast. In de huidige versie van BasGoed zijn de splitsingsfracties afgeleid uit ETIS (de ETIS-fracties) waarbij bekend is dat de resultaten op diverse punten onlogisch lijken maar er tegelijkertijd geen betere data is. In BasGoed 2018 zijn de splitsingsfracties afgeleid uit andere data, maar is de methode om splitsingsfracties te bepalen niet veranderd. Het huidige multimodale ketenbestand is kwalitatief gezien het beste ketenbestand sinds jaren, zowel vanwege de nieuwe data van het CBS als door de datagedreven methode om ketens te construeren.

De volgende stappen moeten worden gezet om het multimodale ketenbestand voor BasGoed 2018 te gebruiken:

- Analyseren hoe de splitsingsfracties in BasGoed 2018 worden gebruikt en waar deze op gebaseerd zijn. Dit is grotendeels op dezelfde wijze gebeurd als voor de huidige versie van BasGoed. Omdat hierbij andere gegevens zijn gebruikt is het toch goed eerst deze stap te zetten.
- De splitsingsfracties uit het multimodale ketenbestand afleiden en gebruiken in BasGoed 2018. Dit zal op dezelfde wijze gebeuren als dat de splitsingsfracties zijn bepaald op basis van de ETIS data voor de huidige versie van BasGoed. Hierbij kunnen de volgende stappen worden gezet:
 - o Samenvoegen van multimodale ketenbestanden per goederensoort tot een bestand waarin alle goederensoorten zijn opgenomen. Dit resulteert in een totaal multimodaal ketenbestand dat dezelfde structuur heeft als de input die gebruikt is voor de splitsingsfracties in

- het huidige BasGoed (vanuit ETIS) en de input die gebruikt is voor de splitsingsfracties voor BasGoed 2018 (vanuit NEAC).
- o Opgemerkt wordt dat voor BasGoed 2018 een schaling wordt toegepast tussen de Mode Chain Builder van NEAC en de CBS data. Een dergelijke schaling is bij het gebruik van het multimodale ketenbestand uit dit project niet nodig.
 - o Omdat de structuur van de bestanden exact hetzelfde is kan dezelfde methodiek worden toegepast om splitsingsfracties af te leiden (geldt zowel voor huidig BasGoed als voor BasGoed 2018).
- Een vergelijking maken tussen een run met de BasGoed 2018 splitsingsfracties en de splitsingsfracties uit het multimodale ketenbestand en de verschillen analyseren en interpreteren.

PC matrix containerketenmodule

Binnen de containerketenmodule wordt een PC matrix gebruikt met multimodale ketens (transport via spoor en binnenvaart met overslagterminal en voor- en/of natransport over de weg). Bij de ontwikkeling van de containerketenmodule is deze PC matrix op een vergelijkbare manier ontwikkeld als nu voor het multimodale transportketenbestand. Een verschil is dat de ketens voor het multimodale transportketenbestand op een meer gedetailleerd niveau zijn bepaald. In BasGoed 2018 wordt de PC matrix op een vergelijkbare wijze gemaakt als tijdens de ontwikkeling van de containerketenmodule.

De volgende stappen moeten worden gezet om de PC matrix / de multimodale transportketens uit het multimodale ketenbestand voor BasGoed 2018 te gebruiken:

- Analyseren hoe de PC matrix / de multimodale transportketens in BasGoed 2018 worden gebruikt en waar deze op gebaseerd zijn. Dit is grotendeels op dezelfde wijze gebeurt als voor de huidige versie van BasGoed. Omdat hierbij andere gegevens zijn gebruikt is het toch goed eerst deze stap te zetten.
- Deze PC matrix / de multimodale transportketens uit het multimodale ketenbestand afleiden en gebruiken in BasGoed 2018. Hierbij kunnen de volgende stappen worden gezet:
 - o Samenvoegen van multimodale ketenbestanden per goederensoort tot een bestand waarin alle goederensoorten zijn opgenomen.
 - o Selecteren van de relevante ketens: containervervoer waarbij op minimaal een leg transport via spoor of binnenvaart plaats vindt.
 - o Verwijderen van legs waarop transport over zee plaatsvindt omdat deze voor de PC matrix voor de containerketenmodule niet relevant zijn.
 - o Resultaat bestaat uit de PC matrix met containervervoer via spoor en binnenvaart inclusief voor- of natransport over de weg.
- Een vergelijking maken tussen een run met de BasGoed 2018 PC matrix en de PC matrix uit het multimodale ketenbestand en de verschillen analyseren en interpreteren.

Koppeling tussen multimodale ketendata en records in Basisbestanden Goederenvervoer

Een ontwikkeling die voor de wat langere termijn binnen BasGoed is voorzien betreft de afsplitsing van de doorvoer met overlading waar direct de relevante groei vanuit de economiemodule op wordt toegepast. Hiervoor is het nodig om de

doorvoer met overlading uit het Basisbestand Goederenvervoer af te leiden. Dit kan gedaan worden door per HB in het basisbestand goederen met behulp van het multimodale ketenbestand te bepalen welk deel onderdeel is van een doorvoer met overlading keten (dit kan op basis van de splitsingsfracties als deze al bepaald zijn). Indien de doorvoer met overlading binnen BasGoed apart behandeld wordt kan dit deel worden afgesplitst en met een aparte code in een nieuwe veld (bijvoorbeeld type keten) in de data worden opgeslagen. Vervolgens kan op dit deel van de totale goederenstromen de juiste groei van de keten voor de doorvoer met overlading worden toegepast.

Ontwikkeling havenkeuzemodule

Voor de langere termijn biedt de multimodale ketendata de mogelijkheid een havenkeuzemodule te ontwikkelen en te schatten wat tot nu toe met de transportdata niet goed mogelijk is. Kanttekening daarbij is wel dat het voor de havenkeuze belangrijk is ook te kijken naar de stromen die lopen via havens in het buitenland zoals Antwerpen, Hamburg en Bremen. Deze stromen zijn op dit moment niet in de multimodale ketendata opgenomen (zie ook verbreding scope bij de vervolgstappen ketendata) en onderzocht zal moeten worden welke bruikbare data hiervoor beschikbaar is.

8.2 Beleidsrelevantie en toepassingsbereik

In juni 2018 heeft Rijkswaterstaat een knelpuntenlijst opgesteld met betrekking tot ketendata. Hieronder wordt voor elk van deze punten aangegeven of en hoe deze met het multimodale ketenbestand kunnen worden opgepakt.

Groeiverwachting voor internationale ketens

<i>Knelpunt</i>	<i>Aanpak met multimodaal ketenbestand</i>
In het huidige BasGoed krijgen schakels van internationale ketens soms de groei van binnenlandse productie mee. Dat komt omdat de onderdelen van de internationale keten niet als zodanig herkenbaar zijn en losse schakels zoals Rotterdam-Tilburg als geïsoleerde en zelfstandige legs in de data zijn opgenomen i.p.v. als onderdeel van een integrale keten zoals China-Tilburg.	Door uit het multimodale ketenbestand de splitsingsfracties af te leiden en deze in BasGoed toe te passen krijgen goederenstromen de juist groei vanuit de mix aan binnenlands en internationaal vervoer waar deze transportstroom uit bestaat.

Groeiverwachtingen binnenvaart voor analyseren beleidsmaatregelen sluizen

<i>Knelpunt</i>	<i>Aanpak met multimodaal ketenbestand</i>
De wachttijden bij sluizen zijn de voornaamste reden om infrastructurele aanpassingen te doen. Voor een gedegen onderbouwing dient de prognose voor binnenvaart zo goed mogelijk worden gedaan. Daarom is het van belang de juiste groeipatronen op ketens te kunnen plaatsen aangezien binnenvaart vaak in combinatie met zeevaart wordt gebruikt binnen een (internationale) keten.	Zie voorgaande punt.

Potentie voor synchromodaliteit

<i>Knelpunt</i>	<i>Aanpak met multimodaal ketenbestand</i>
Welke goederen hebben potentie om multimodaal vervoerd te worden? Dat soort analyses kunnen met de huidige prognoses lastig gemaakt worden.	Het multimodale ketenbestand geeft een beter beeld hoe de multimodale / synchromodale transportketens in elkaar zitten en waar en hoe deze lopen. Met dit inzicht kunnen ook betere analyses van intermodaal en synchromodaal transport gemaakt worden.

Impact van verandering in logistiek

<i>Knelpunt</i>	<i>Aanpak met multimodaal ketenbestand</i>
Verschillende factoren hebben invloed op logistieke stromen maar de impact daarvan kan nog niet goed inzichtelijk worden gemaakt. Het gaat dan om verandering op het gebied van kosten, zendingsgrootte en opslag/voorraden bijvoorbeeld.	Informatie over kosten, zendingsgrootte en opslag/voorraden is niet in het multimodale ketenbestand opgenomen. Voor dit punt biedt het multimodale ketenbestand dus geen oplossing.

Havenkeuze

<i>Knelpunt</i>	<i>Aanpak met multimodaal ketenbestand</i>
Voor de lange termijn zou het nuttig zijn om voor ketens te kunnen prognosticeren van welke haven gebruikt kan worden. Dat is geen prioriteit binnen dit project maar kan mogelijk wel op worden voorgesorteerd (mogelijkheid open houden om dit in de toekomst wel te kunnen doen).	Het multimodale ketenbestand biedt inzicht in de havenkeuze en daarmee de mogelijkheid deze havenkeuze verder te analyseren en eventueel te modelleren. Zoals eerder opgemerkt is het wel een aandachtspunt dat hiervoor ook data nodig is over ketens via havens in het buitenland zoals Antwerpen, Hamburg en Bremen.

Verdeling binnenlands/internationaal vervoer in gebruik infra

<i>Knelpunt</i>	<i>Aanpak met multimodaal ketenbestand</i>
Voor goede afwegingen t.a.v. investeringsbeslissingen is het van belang om inzicht te hebben in de mate waarin infra gebruikt wordt door binnenlands vs. internationaal vervoer. Dit inzicht is op dit moment maar beperkt aanwezig.	Uit het multimodale ketenbestand kan worden afgeleid welk deel van het goederenvervoer dat de infra gebruikt binnenlands vervoer betreft en welk deel internationaal vervoer betreft.

Omgang met wederuitvoer

<i>Knelpunt</i>	<i>Aanpak met multimodaal ketenbestand</i>
Goederenstromen die in Nederland binnenkomen en zonder substantiële bewerking Nederland weer verlaten kunnen dubbel in de statistieken voorkomen (zowel bij invoerstatistieken als bij uitvoerstatistieken). Een koppeling is lastig te maken.	In het multimodale ketenbestand wordt onderscheid gemaakt in invoer, uitvoer, doorvoer, wederuitvoer en binnenlands. Deze stromen worden sowieso niet dubbel geteld en het onderscheid kan gemaakt worden.

Omgang met kadestromen

<i>Knelpunt</i>	<i>Aanpak met multimodaal ketenbestand</i>
Er is weinig informatie over kadestromen en dit is niet goed meegenomen in het multimodale ketenbestand.	Er is weinig informatie over kadestromen en dit is niet goed meegenomen in het multimodale ketenbestand. Voor dit punt biedt het multimodale ketenbestand dus geen oplossing.

Topcorridors Oost en Zuid

<i>Knelpunt</i>	<i>Aanpak met multimodaal ketenbestand</i>
Momenteel is er veel aandacht voor het verbeteren van de corridors Oost (Rijn/Waal, A15, Betuweroute) en Zuid-Oost (Maas, A58,A67). Daarom is het kaart brengen van de ketens op deze corridors extra van belang	Met behulp van de multimodale transportketendata kunnen de stromen op corridors veel beter in beeld gebracht worden. Zo kan onderscheid gemaakt worden tussen binnenlandse stromen en internationale ketens en kan voor de internationale ketens aangegeven worden waar de stromen vandaan komen en naartoe gaan. Ook kan de groei van de goederenstromen beter bepaald worden door het inzicht in de verdeling binnenlands en internationaal.

Containerketens versus bulk

<i>Knelpunt</i>	<i>Aanpak met multimodaal ketenbestand</i>
Momenteel is er veel aandacht voor Koppeling van data om multimodale ketens voor containers in beeld te brengen, Om ontwikkelingen in het containervervoer te kunnen modelleren (met de nieuwe containerketenmodule van BasGoed) is data nodig van de multimodale containerketens. Deze data is op dit moment niet beschikbaar (of althans niet van voldoende kwaliteit). Bulkstromen zijn niet minder belangrijk maar zullen op een andere manier aandacht moeten krijgen gegeven de aanwezige data (meer expert judgement voor inschatten ketens van bulkstromen).	Data over bulkketens beperkt beschikbaar en detailinfo bij experts niet of beperkt aanwezig.

Impact terminals

<i>Knelpunt</i>	<i>Aanpak met multimodaal ketenbestand</i>
Het ketenbestand dient goed weer te geven via welke terminals goederen worden vervoerd om zo ook analyses voor uitbreidingen en de impact van ruimtelijke ontwikkeling op de goederenstromen uiteindelijk op basis van ketendata kan worden gedaan.	In het multimodale ketenbestand zijn de transportstromen via inland terminals opgenomen zodat verschillende analyses van het gebruik en de ontwikkeling van inland terminals mogelijk zijn.

8.3 Algemene conclusie ten aanzien van knelpunten

Geconcludeerd kan worden dat het multimodale ketenbestand bij veel van de door Rijkswaterstaat opgestelde knelpunten een bijdrage kan leveren om antwoord te geven op achterliggende beleidsvragen.

Beleidsrelevantie en toepassingsbereik

Twee zeer belangrijke voordelen die het multimodale ketenbestand biedt zijn:

- De mogelijkheid om betere prognoses van het goederenvervoer te maken en daardoor het inzicht in het gebruik van de infrastructuur te verbeteren doordat de transportstromen de juiste groeicijfers krijgen gegeven de mix aan binnenlands en internationaal vervoer.
- De mogelijkheid om voor transportstromen onderscheid te maken naar binnenlands vervoer, aanvoer, afvoer, doorvoer en wederuitvoer. Zo is het

bepalen van de impact van de Brexit op de goederenstromen op de Nederlandse infrastructuur zeer lastig zonder multimodaal ketenbestand. Met het multimodale ketenbestand kan dit vrij eenvoudig zichtbaar gemaakt worden. Ook kan bijvoorbeeld aangegeven worden wat het belang van de TEN-T netwerken is voor het achterlandvervoer van maritieme ketens (concrete vraag van de Europese Commissie van enkele jaren geleden waar destijds zeer lastig antwoord op gegeven kon worden).

Een kanttekening ten aanzien van het toepassingsbereik betreft het detailniveau waarop het multimodale ketenbestand gebruikt wordt. Hoe minder gedetailleerd het ketenbestand gebruikt wordt hoe betrouwbaarder de resultaten zijn. Hoe meer gedetailleerd het ketenbestand gebruikt wordt hoe lager de betrouwbaarheid. Het is bijvoorbeeld mogelijk een keten te analyseren van Engeland over zee naar Rotterdam, via binnenvaart naar Venlo en via weg naar Maasbree met een volume van 10.000 ton voor een bepaalde goederensoort. Deze keten is echter niet waargenomen, maar geconstrueerd waarbij niet goed is na te gaan of deze stroom op dit detailniveau in de praktijk ook daadwerkelijk is gelopen. Het wordt daarom aanbevolen om analyses niet uit te voeren op het niveau van individuele ketens maar op een meer geaggregeerd niveau.

Mogelijkheden gebruik van het grove multimodale ketenbestand op basis van de bewerkte IUD statistiek

Hieronder wordt kort aangegeven wat de mogelijkheden zijn als het grove ketenbestand op basis van de bewerkte IUD statistiek wordt gebruikt zolang een compleet multimodaal ketenbestand dat zoveel mogelijk consistent is met de Basisbestanden Goederenvervoer nog niet beschikbaar is.

De belangrijkste verschillen tussen het ketenbestand bewerkte IUD statistiek en ketenbestand consistent met Basisbestanden Goederenvervoer betreft het detailniveau en de consistentie met de Basisbestanden Goederenvervoer.

Het ketenbestand op basis van de bewerkte IUD statistiek heeft de volgende kenmerken:

- Het is qua volumes niet volledig consistent met de Basisbestanden Goederenvervoer.
- Het is veel grover qua detailniveau van regio's (landen en landengroepen voor herkomst en bestemming, overslag via Nederland als geheel), maar bevat wel alle typen stromen (invoer, uitvoer, doorvoer en wederuitvoer) naar BasGoed goederensoorten en verschijningsvorm.
- Het bevat geen koppeling tussen invoer/uitvoer en binnenlands transport.
- Het bevat geen voor- en natransport over de weg voor het containervervoer.

Met enkele aanvullende bewerkingen kan dit bestand op een grof niveau voor veel toepassingen worden gebruikt:

- Door eerst een koppeling te maken tussen invoer/uitvoer en binnenlands vervoer kan vervolgens voor elke stroom binnen de Basisbestanden Goederenvervoer op basis van aandelen uit de bewerkte IUD statistiek worden bepaald wat de verdeling is over de typen stromen invoer, uitvoer, doorvoer, wederuitvoer en binnenlands vervoer.

- Deze gegevens kunnen vervolgens gebruikt worden voor de bepaling van de splitsingsfracties en het inzicht in de verdeling van typen stromen op corridors binnen het transportnetwerk.

Qua toepassingsbereik is het belangrijk dat dit een vrij grove methode is waarbij resultaten alleen op een geaggregeerd niveau goed bruikbaar zijn. Met dit bestand kunnen geen analyses van inland terminals en voor- en natransport over de weg voor het containertransport worden gemaakt.

9 Referenties

Boonstra, H.J., De Blois, C.J., Linders, G.J.M. (2011), 'Macro-integration with inequality constraints: an application to the integration of transport and trade statistics' in *Statistica Neerlandica* (2011) Vol. 65, nr. 4, pp. 407 - 431.

CBS (2017a), 'Internationale handel en doorvoer; waarde en gewicht, goederenhoofdstukken' op *StatLine*, CBS: Heerlen / Den Haag.

CBS (2017b), 'Internationale handel en doorvoer; waarde en gewicht, vervoerwijze' op *StatLine*, CBS: Heerlen / Den Haag.

De Blois, C.J. (2018), *Herverdeling niet-specifieke goederengroepen in de in-, uit- en doorvoerstatistiek; verschillen met BasGoed*. Memo, CBS: Heerlen / Den Haag.

Significance en TNO, Verkenning inwinmethode ketendata, Rapport voor RWS – water, verkeer en leefomgeving, Project 17023, juli-september 2017

Van de Ree, S., Kawabata, Y. en Kiel, J. (2017), *Goederengroepindeling BasGoed*. Memo, Panteia.

Visser, J. en Gordijn (2013), "Vervoer van luchtvracht vanuit Schiphol" in *Tijdschrift Vervoerswetenschappen* 49 (2), pp. 45-56.

10 Ondertekening

Den Haag, 14 december 2018



Paul Tilanus
Projectleider

TNO



Merle Blok
STL management team

A Definities en afkortingen

A.1 Definities

a. **Transportketen**

Fysieke stroom van goederen gekenmerkt door productie-, consumptie- en overslaglocaties, uni- of multimodaal transport tussen deze locaties, goederensoort en verschijningsvorm.

b. **Ketentype**

Kenmerk van transportketen, die het type van de keten die via Nederlands grondgebied verloopt van productiezone tot consumptiezone

c. **Transporttype**

Kenmerk van een transportleg, typering onderscheid of deze transportleg wel of niet landgrensoverschrijdend is, en zo ja welke richting.

d. **Productielocatie**

Regio waar de transportketen begint, waar de goederenstroom ontstaat.

e. **Consumptielocatie**

Regio waar de transportketen eindigt.

f. **Overslaglocatie**

Zeehaven of inlandterminal waar goederen worden overgeslagen en de transportketen van modaliteit kan veranderen. Overslag via distributiecentra voor wegvervoer en crossdocks wordt niet meegenomen.

g. **Invoer**

Goederenstroom met een herkomst buiten Nederland en een bestemming in Nederland.

h. **Uitvoer**

Goederenstroom met een herkomst in Nederland en een bestemming buiten Nederland.

i. **Doorvoer met overlading**

Goederenstroom met een herkomst en bestemming buiten Nederland maar ten minste een overslaglocatie in Nederland.

j. **Doorvoer zonder overlading**

Goederenstroom met een herkomst en bestemming buiten Nederland, geen overslaglocatie in Nederland, wel transportactiviteit over Nederlands grondgebied.

k. **Nederland**

Nederlands grondgebied exclusief de overzeese gebieden.

l. **Bruto gewicht**

Gewicht van de ladingstroom inclusief 1^e verpakking (doos, pallet, ...), exclusief het gewicht van zeecontainers.

m. **Bruto plus gewicht**

Gewicht van de ladingstroom inclusief het gewicht van de zeecontainers.

n. **Quasi-doorvoer**

Goederen die Nederland binnenkomen en in (vrijwel) onbewerkte staat Nederland weer uitgaan. Een Nederlands ingezetene wordt op geen enkel moment eigenaar van de goederen. Daarnaast moet er tenminste één van aantal specifieke administratieve⁴ handelingen gebeuren in Nederland.

o. **Wederuitvoer**

De goederen die Nederland verlaten, nadat ze na binnenkomst in Nederland

⁴ Zie beschrijving in-, uit- en doorvoerstatistieken van het CBS

(tijdelijk) eigendom zijn geworden van een ingezetene en geen significante industriële bewerking hebben ondervonden.

p. Kadestromen

Transportstromen die rechtstreeks van overslagpunt in de haven naar consumptielocatie in dezelfde regio gaan, de regio van overslag is dezelfde als de regio van consumptie en transportafstand van de laatste transportleg verwaarloosbaar is.

q. Intra-regionale, inter-terminal stromen

Het transport tussen twee overslagpunten binnen één en dezelfde zeehaven dat de verbindende schakel naar de volgende modaliteit in de transportketen is.

r. Transportleg

Enkele transportrit of -reis uitgevoerd door een modaliteit.

s. Roll-on roll-off

Vrachtvervoer over de weg dat met trailer en per schip vervoerd wordt.

A.2 Afkortingen

BBGV	Basisbestanden Goederenvervoer
IUD	In-, Uit- en Doorvoerstatistiek
BG	BasGoed – Basismodel Goederenvervoer
NST2007	Nomenclature uniforme des marchandises pour les Statistiques de Transport, 2007
NSTR	Nomenclature uniforme des marchandises pour les Statistiques de Transport, Révisée

B Resultaat tussentijdse analyses

B.1 Analyse verschillen tussen en overlap van databronnen

De twee belangrijkste inputbronnen voor het maken van het ketenbestanden zijn de basisbestanden goederenvervoer en In-, Uit- en Doorvoerstatistiek. Een belangrijke voorwaarde om deze bronnen te kunnen combineren is als ze vergelijkbare definities hanteren en dezelfde transportstromen beschrijven. In deze paragraaf staat het resultaat van de analyse van deze bronnen om de vraag te beantwoorden of ze dezelfde transportstromen beschrijven.

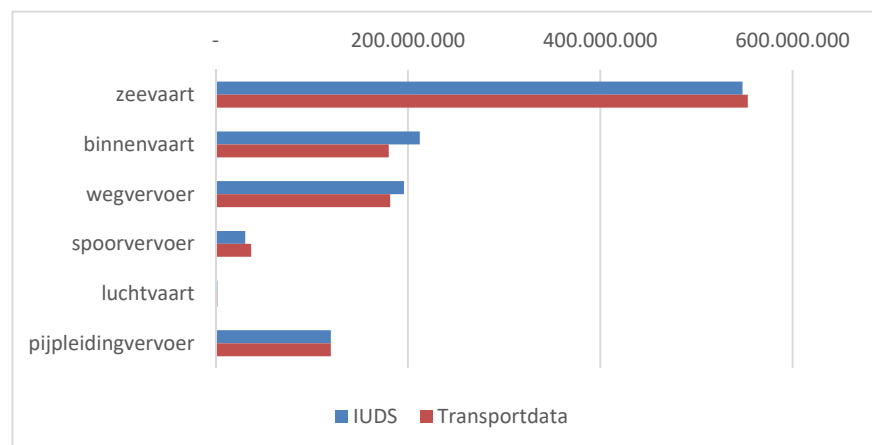
B.1.1. *Vergelijking basisbestanden goederenvervoer en In-, Uit- en Doorvoerstatistiek*

Voor pijpleiding is geen vergelijkbare databron gevonden naast de In-, Uit en Doorvoerstatistiek, daarom is hier exact hetzelfde volume als in de In-, Uit- en Doorvoerstatistieken ingevuld.

Tabel B-1 Totaalvolume grensoverschrijdende stromen, brutogewicht van

Vervoerwijze		In-, Uit- en Doorvoerstatistieken	Transportdata	Verschil
1	Zeevaart	548,028,338	553,431,920	5,403,582
2	Binnenvaart	212,263,765	180,125,695	-32,138,071
3	Wegvervoer	195,857,624	181,492,100	-14,365,524
4	Spoorvervoer ¹	30,649,699	36,825,500	6,175,801
5	Luchtvaart	1,780,993	1,700,000	-80,993
6	Pijpleidingvervoer	119,840,760	119,840,760	-
Totaal		1,108,421,180	1,073,415,975	-35,005,205

¹ Spoorvervoer volumes van 2015 en nog inclusief gewicht van de containers.



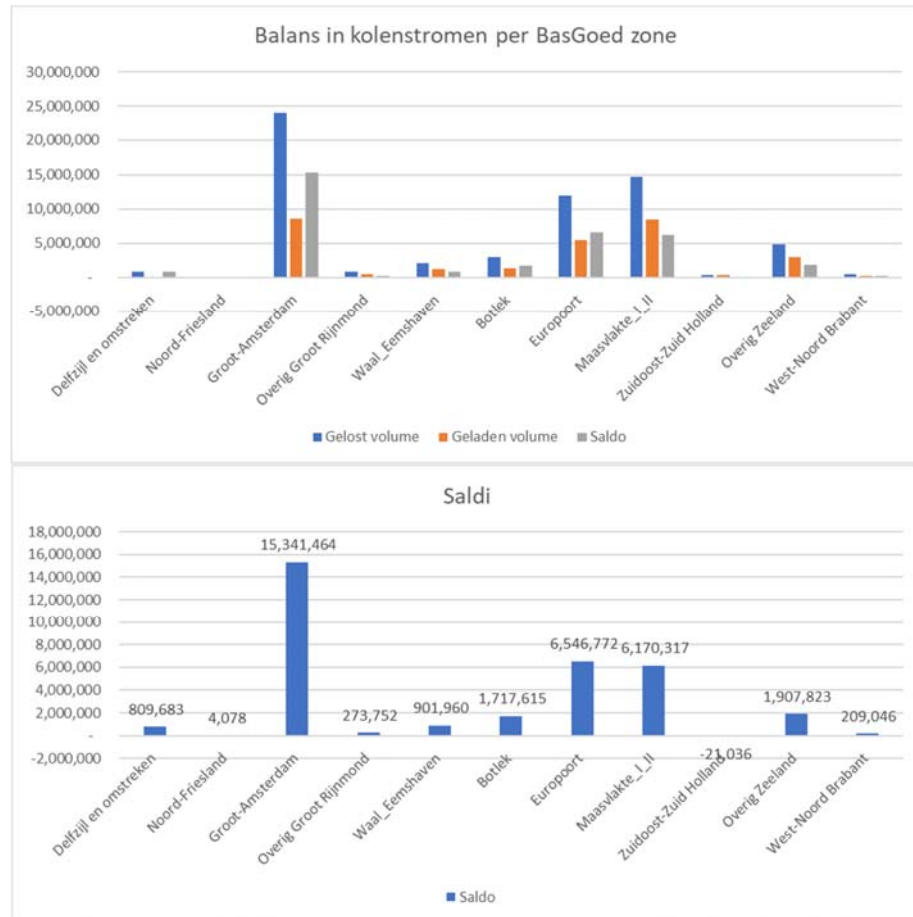
Figuur B.1: Totaalvolume grensoverschrijdende stromen, brutogewicht van goederenstromen in tonnen.

- Verschil in binnenvaartvolume wordt verklaard door beperkingen in de registratie door Rijkswaterstaat. CBS heeft deze volumes voor transportdata opgehoogd op basis van andere bronnen.
- Verschil in containervolume is mogelijk deels te verklaren doordat de transportdata hier het brutoplus gewicht, inclusief containers weergeeft en/of dat de cijfers voor spoorvervoer uit 2015 komen en de CBS-cijfers uit 2014.

B.2 Overzicht in balans kolomstromen tussen ingaande zeestromen en vervolgende stromen via weg, spoor of binnenvaart.

Dit overzicht maakt geen onderscheid naar ketentypes: invoer, doorvoer of wederuitvoer van de ingaande zeeketens. Het kan zijn dat de verschillen in het komende overzicht allemaal lokale consumptie van invoerstromen zijn en geen problemen opleveren bij het koppelen van doorvoer en wederuitvoerstromen.

Voor BasGoed goederengroep 2, kolen, levert dat het volgende overzicht op. In de staafdiagrammen is het totale geladen volume en totale geloste volume in tonnen weergegeven. De meeste overschotten zijn te verklaren met de consumptie van kolen door kolencentrales in de betreffende regio, zoals op de Maasvlakte en in Borsele (Zeeland). Het overschot van 15 miljoen ton kolen in Groot-Amsterdam kan echter niet allemaal verstookt zijn in de Hemweg 8 centrale, deze verstookt jaarlijks rond de 1,5 miljoen ton kolen. Mogelijke verklaringen voor dit grote verschil kan zijn het verbruik van kolen bij de hoogovens in IJmuiden of eventueel een fout in de registratie waar door niet alle afgevoerde kolen inzichtelijk zijn.



Figuur B.2: Gelost volume over zee en geladen volume door spoor en binnenvaart per havenregio in Nederland.

B.3 Vergelijking resultaat ketenbestand met basisbestandengoederenvervoer op modaliteit en verschijningsvorm

Tabel B-2 Top 10 uitschieters bij verschijningsvorm container.

Modaliteit	BasGoedGoederengroep	Verschijningsvorm	Ketenbestand		
			BBGV ton bruto	ton bruto	%
Binnenvaart	Voedings- en genotsmiddelen	1	8,256,121	18,902,716	129%
Weg	Voedings- en genotsmiddelen	1	13,604,277	24,657,335	81%
Weg	Chemische producten	1	4,342,415	4,948,418	14%
Binnenvaart	Chemische producten	1	4,086,128	4,639,830	14%
Weg	Overige goederen	1	8,737,779	9,538,276	9%

Weg	Machines, elektronica en transportmiddelen	1	3,671,113	3,926,048	7%
Binnenvaart	Overige goederen	1	8,581,271	9,021,823	5%
Zeevaart	Voedings- en genotsmiddelen	1	24,459,633	25,592,255	5%
Weg	Kunststoffen/rubber	1	3,076,753	3,215,586	5%

Tabel B-3 Top 10 uitschieters bij verschijningsvorm niet container.

Modaliteit	BasGoedGoederengroep	Verschijningsvorm	BBGV		%
			ton bruto	ton bruto	
Spoor	Voedings- en genotsmiddelen	0	209,489	215,950	3%
Zeevaart	Landbouw-, bosbouw- en visserijproducten	0	14,426,204	14,140,266	2%
Zeevaart	Zout, zand, grind, klei	0	13,254,952	13,102,336	1%
Weg	Ertsen	0	14,214	14,092	1%
Spoor	Overige minerale producten	0	845,428	851,927	1%
Binnenvaart	Kunststoffen/rubber	0	1,508,243	1,518,084	1%
Zeevaart	Machines, elektronica en transportmiddelen	0	5,639,612	5,604,197	1%
Zeevaart	Basismetalen en metaalproducten	0	18,543,848	18,431,733	1%
Weg	Steenkool, bruinkool en cokes	0	986,298	991,289	1%

C Beschrijving top-down koppeling

C.1 Voorbeeld toepassen methode op kolenstromen

Voor dit voorbeeld worden eerst een overzicht van de volumes in deze BasGoed-goederengroep 2 in de verschillende input bronnen weergegeven.

Top-down methode toegepast op alle kolenstromen,

2. Overzicht kolenstromen basisbestanden
3. Overzicht kolenstromen In-, Uit- en Doorvoerstatistiek
4. Overzicht handelsdata van kolenstromen tussen significante landen
5. Resultaat toepassen verhouding uit 3, op 2,
 - a. Verdeling uitgaande stroom van NL-regio naar regio-NL-regio
 - b. Vergelijk resultaat regio-NL met regio-NL uit 2,

Alle getallen in dit voorbeeld betreft goederenstroom in tonnen.

C.1.1. Overzicht kolenstromen basisbestanden

Basisbestanden goederenvervoer internationale stromen BasgoedGroep 2			
	aanvoer		afvoer
zeevaart	59.096.411		1.727.910
binnenvaart	1.370.441		23.923.954
spoor	10.449		9.028.709
weg	484.647		143.133
Totaal	60.961.948		34.823.706
Totaal over aanvoer over zee en afvoer via weg, spoor en binnenvaart	59.096.411		33.095.796

Basisbestanden goederenvervoer internationale stromen BasgoedGroep 2			
Landnaam	aanvoer		afvoer
Oostenrijk	6.733		157.971
België	680.119		3.101.312
Zwitserland	28.581		66.080
Tsjechië	6.868		2.342
Duitsland	987.316		28.541.577
Denemarken	40.505		37.217
Frankrijk	65.520		1.442.211
Hongarije	-		6.226
Italië	7.037		14.683
Litouwen	3.008		6.965
Letland	5.117.453		23.691
Polen	71.070		64.799
Slowakije	101.354		970
Turkije	76		40.415

Verenigd Koninkrijk	129.847		326.204
Totaal 'afvoer'-landen	7.245.556		33.835.206
<i>Totaal 'aanvoer'-landen</i>	<i>53.716.391</i>		<i>988.500</i>
Totaal	60.961.948		34.823.706

Overzeese aanvoerstromen zeevaartmatrix BasGoed-groep 2 Landen met Aanvoervolume > 100,000 ton	
Landnaam	Aanvoer
USA	13.131.176
Colombia	13.097.019
Zuid-Afrika	9.920.184
Australië	8.448.001
Rusland	5.350.303
Letland	5.117.453
Canada	1.083.396
Spitsbergen	648.905
Mozambique	585.439
Brazilië	492.567
China	233.649
Ecuador	165.626
Chili	113.654
Totaal	58.387.373

C.2.1 Overzicht kolenstromen In-, Uit- en Doorvoerstatistiek

In-, Uit- en Doorvoerstatistiek BasGoed-groep 2 stromen		
	Inkomend	Uitgaand
Invoer	15.276.435	
Uitvoer		1.399.271
Wederuitvoer	8.968.244	8.300.534
Doorvoer	37.635.222	37.748.737
Binnenlands		
Totaal	61.879.901	47.448.542

Het valt op dat de uitvoer, wederuitvoer en uitgaande doorvoer samen een stuk groter zijn dan het afvoervolume in de basisbestanden. Tevens is ook het inkomende volume een stuk groter dan het aanvoervolume in de basisbestanden. In de volgende tabel worden de belangrijkste aanvoer landen van inkomende doorvoer weergegeven. Voor het getallenvoorbeeld in dit document zijn de landen gekozen met een aanvoer volume van meer dan 1 miljoen ton en de drie grootste afvoer landen. Voor beide richtingen meer dan 90% van de totale kolenstroom. Naast dit getallenvoorbeeld zijn er ook scripts geschreven die deze methode automatisch uitvoeren. In deze scripts worden alle significante stromen meegenomen en zo goed mogelijk richting de 100% van de totale stroom gaan.

Een 0.5 % blijkt nog best een significant groot volume te zijn. 100.000 ton aan kolen is gelijk aan ruim 60 binnenvaartschepen (klasse Europa), ofwel meer dan 1 schip per week. Hierdoor is er in de methode voor gekozen om niet alleen de grootste stromen te zoeken op het minimale percentage van een half procent, maar ook een volume meer dan 50.000 ton. Deze aannames zijn per goederengroep anders in te stellen.

In-, Uit- en Doorvoerstatistiek tabel 2: Inkomende Doorvoer. landen met gewicht > 1.000.000 ton	
Verenigde Staten van Amerika	7.479.017
Oceanië	6.962.736
Zuidelijk Afrika	6.550.209
Colombia	4.893.231
Baltische staten	3.972.156
Rusland	3.034.173
Canada en Groenland	1.071.173
Totaal bovenstaande landen	33.962.695
Overige landen	3.672.527
Totale inkomende doorvoer	36.776.537

In-, Uit- en Doorvoerstatistiek tabel 2: Uitgaande Doorvoer. landen met gewicht > 900.000 ton	
Duitsland	32.050.513
België en Luxemburg	2.689.054
Frankrijk	928.129
Totaal bovenstaande landen	35.667.696
Overige landen	1.818.216
Totale uitgaande doorvoer	37.485.912

In bovenstaande tabel is een onbalans in de doorvoerstromen, op totaal niveau, maar op ook op niveau van de bovenstaande landen. De uitgaande stroom naar bovenstaande 'afvoer'-landen is 1,7 miljoen ton groter dan ingaande stroom uit de 'aanvoer'-landen. Dit verschil komt in sectie 6, weer ter sprake.

C.3.1 Overzicht handelsdata

In de volgende figuur staan de handelsvolumes in tonnen in verschillende soorten kolen. De handelsdata staat in HS-codering, in onderstaande figuur staat de som van handelsvolume van HS-codes 2701, 2702, 2704, 2706 en 2708. De groepen die overeenkomen met BasGoed-goederengroep 2, allerlei soorten kolen.

De matrix in de figuur is als volgt gevuld:

- De landen in kolomnamen zijn de landen die kolenstromen importeren en zij hebben deze handelsdata gerapporteerd.
- De rijen bevatten de volumes in tonnen kolen die deze landen exporteren naar het land in de kolomnaam, Alle landen die gerapporteerd zijn als exportland zijn ingevuld.
- De kleuring is zo gedaan dat alle grote stromen een geeltint krijgen, waarbij de grootste stroom richting oranje gaat, Hoe 'geler' hoe groter het volume.

In deze figuur staan ook landen die niet in de selectie van grote stromen in de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek naar boven komen. Dit kan komen of omdat de geïmporteerde kolen niet via Nederland worden vervoerd of omdat een van de databronnen, handelsdata of In-, Uit- en Doorvoerstatistiek, foutieve informatie bevat.

Voorbeeld handelsdata matrix van UN Comtrade data:

	België	Duitsland	Denemarken	Finland	Frankrijk	Luxemburg	Noorwegen	Zweden	
Wereld	7,575,147,566	60,030,532,337	33,071,187	5,839,045,165	15,160,995,912	92,424,166	781,023,763	2,860,854,864	
Australië	1,378,105,724	5,721,492,693	6,277,860	-	3,149,737,187	-	-	1,176,101,000	11,431,714,464
Oostenrijk	566,929	3,702,685	-	-	40,294,307	-	-	-	44,563,921
België	-	565,069,448	348	17,078,720	467,945,209	3,126,997	47,833,593	3,469,000	1,104,523,315
Canada	21,990,597	1,461,569,899	-	598,725,000	31,497,500	-	-	-	2,113,782,996
Switserland, Liechtenstein	7	-	-	-	11,233	-	-	-	11,240
China	374,350	151,864,036	1,072	205	9,320,500	-	1,670	5,000	161,566,833
Colombia	117,922,817	7,476,410,230	-	5,274,642	1,877,597,675	-	27,286,400	38,475,000	9,542,966,764
Tsjechië	-	746,286,111	-	1,084,873	36,837,360	-	3,970,150	3,643,000	791,821,494
Duitsland	1,098,847,880	-	14,046,339	7,787,990	310,512,651	5,645,866	174,592	5,721,000	1,442,736,318
Denemarken	3,909,634	371,086	-	-	-	-	67,116,795	18,962,804	90,360,319
Spanje	334,530	1,123,948	11	13,200,000	28,535,876	23,871	12,241,490	10,674,000	66,133,726
Finland	-	33,739,012	1,567	-	-	-	17,429,837	165,000	51,335,416
Frankrijk	319,144,111	1,784,758	4,243	-	20,426,869	376,044	239,160	-	341,975,185
Verenigd Koninkrijk	226,290,234	1,121,131,372	13,008	410	68,703,961	-	82,209,386	28,000	1,498,376,371
Hongarije	-	17,149,892	-	-	35,255,934	-	-	-	52,405,826
Italië	85,870,608	66,156,245	452	55	63,561,550	123,180	-	-	215,712,090
Japan	-	-	-	244	900,000	-	-	-	900,244
Kazachstan	-	-	-	183,229,439	-	-	-	-	183,229,439
Litouwen	25,397	-	-	-	-	-	-	4,031,000	4,056,397
Luxemburg	137,544	49,520	-	-	44,235,256	-	-	-	44,422,320
Mozambique	18,000	203,767,951	-	-	170,611,240	-	-	-	374,397,191
Nederland	107,857,115	7,293,090,212	-	12,616,720	43,237,117	10,301,801	21,129,314	16,054,793	7,504,287,072
Noorwegen	10,885,048	441,866,701	-	9,169,690	255,759,107	-	-	60,331,000	778,011,546
Polen	6,574,038	4,779,284,966	12,603,238	177,495,700	116,370,144	-	288,784,630	141,865,000	5,522,977,716
Rusland	2,326,367,924	13,568,287,305	-	3,811,082,032	2,877,012,961	-	172,137,230	504,748,000	23,259,635,452
Singapore	-	-	-	-	420,000	-	-	-	420,000
Slowakije	-	13,685,650	-	-	-	-	-	-	13,685,650
Zweden	-	-	3,827	436,070	-	-	187,400	-	627,297
Oekraïne	349,889,178	94,014,012	-	-	192,256,668	-	6,670,645	10,008,000	652,838,503
Verenigde Staten	1,489,944,182	11,145,327,715	23,836	601,899,885	2,379,284,272	19	28,245,728	542,890,994	16,187,616,631
Venezuela	6,560,593	-	-	-	34,199,633	-	-	-	40,760,226
Zuid-Afrika	23,486,744	5,122,149,376	25,933	-	2,906,311,205	72,817,887	-	-	8,124,791,145
Niet gespecificeerd	-	-	-	399,963,472	-	1	8,501	-	399,971,974

Er vanuit gaande dat beide databronnen kloppen, wordt aangenomen dat alle stromen in de handelsdata, die niet in de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek staan, niet via Nederland vervoerd worden. De volgende stap is deze matrix vertalen naar een matrix met de landengroepen zoals in ze In-, Uit- en Doorvoerstatistiek voorkomen. Dat levert de volgende figuur. Uit deze matrix kunnen de verhouding in handelsvolume gehaald worden, met deze verhouding is het mogelijk om de uitgaande doorvoer stromen uit te breiden met een herkomst land, Waardoor een koppeling van inkomende en uitgaande doorvoer mogelijk maakt. De volgende figuur is het vervolg op het eerdere voorbeeld. Nu de handelsdata voor de 6 grootste aanvoerlandengroepen en 3 grootste afvoerlandengroepen. Hier valt op dat aanvoer vanuit de Baltische staten erg laag is, terwijl het volume vanuit de Baltische staten in de In-, Uit en Doorvoerstatistiek een stuk hoger ligt met bijna 4 miljoen ton.

Tabel C-4: Handel in kolen in Comtrade handelsdata in tonnen

'Afvoer'-landen	België	Duitsland	Frankrijk
'Aanvoer'-landen			
Oceanië	1,378,105,724	5,721,492,693	3,149,737,187
Canada en Groenland	21,990,597	1,461,569,899	31,497,500
Colombia	117,922,817	7,476,410,230	1,877,597,675
Baltische staten	25,397	-	-
Rusland	2,326,367,924	13,568,287,305	2,877,012,961
Verenigde Staten van Amerika	1,489,944,182	11,145,327,715	2,379,284,272
Zuidelijk Afrika	23,486,744	5,122,149,376	2,906,311,205
Totaal deze landen	5,246,499,161	37,222,594,939	11,548,737,402
Aandeel totale import	69%	62%	76%
Wereld	7,575,147,566	60,030,532,337	15,163,858,668

Tabel C-5: Verdeling van de kolenstromen over de 6 aanvoerlanden voor elk afvoerland.

'Aanvoer'-landen	'Afvoer'-landen			Aandeel in totale ingaande doorvoer In-, Uit- en Doorvoerstatistiek
	België	Duitsland	Frankrijk	
Oceanië	25,72%	12,86%	23,82%	21%
Canada en Groenland	0,41%	3,28%	0,24%	3%
Colombia	2,20%	16,80%	14,20%	14%
Baltische staten	0,00%	0,00%	0,00%	12%
Rusland	43,42%	30,49%	21,76%	9%
Verenigde Staten van Amerika	27,81%	25,05%	18,00%	22%
Zuidelijk Afrika	0,44%	11,51%	21,98%	19%
	100%	100%	100%	

C.4.1 Eerste resultaat handelsdata verhouding op In-, Uit- en Doorvoerstatistiek

De volgende stap is het toepassen van de verhouding in handelsdata op de uitgaande stroom van de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek. Het verdelen van de uitgaande stroom van Nederland naar een bestemmingslandengroep met deze verhoudingen voegt informatie toe, namelijk een herkomstlandengroep.

Dit levert een van inschatting van gekoppelde doorvoerstromen en deze kunnen vergeleken worden met de ingaande doorvoerstroom in de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek. De vraag is dan in hoeverre komt de ingeschatte ingaande stroom overeen met dezelfde stroom Herkomstregio - Nederland in de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek.

Deze methode is toegepast op de selectie aan landen uit het voorbeeld en ook op een grotere selectie aan landen in Bijlage 1. Eerst wordt het resultaat van het voorbeeld besproken en vervolgens ook het resultaat van deze stap op een grotere set aan landen en stromen in BasGoedGroep 2.

In de volgende tabel zijn de handelsdata verhoudingen uit bovenstaande tabel op het uitgaande doorvoer gewicht toegepast.

Dit betekent dat de stromen naar de 'afvoer'-landen optellen tot de randwaarde van uitgaande doorvoer. Echter blijkt dat de stromen vanuit de 'aanvoer'-landen niet optellen tot de randwaarde vanuit de inkomende doorvoer. Zie de volgende tabel:

Tabel C-3: Resultaat koppeling doorgaande stromen op basis van handelsdata verhoudingen.

	Doelwaarde Uitgaand doorvoer In-, Uit- en Doorvoerstatistiek	2.689.054	32.050.513	928.129	
Doelwaarde Inkomende doorvoer In-, Uit- en Doorvoerstatistiek		België	Duitsland	Frankrijk	afwijking van doelwaarde
6.962.736	Oceanië	691.659	4.121.268	221.108	1.928.702
1.071.173	Canada en Groenland	11.037	1.052.788	2.211	5.137
4.893.231	Colombia	59.184	5.385.358	131.805	-683.117
3.972.156	Baltische staten	13	-	-	3.972.143
3.034.173	Rusland	1.167.583	9.773.418	201.963	-8.108.792
7.479.017	Verenigde Staten van Amerika	747.790	8.028.128	167.023	-1.463.924
6.550.209	Zuidelijk Afrika	11.788	3.689.553	204.019	2.644.849
	afwijking van doelwaarde	-	-	-	

Er staat nog een beste grote afwijking in deze tabel. Dat kan meerdere oorzaken hebben:

- De stromen in In-, Uit- en Doorvoerstatiek zijn op basis van laatste regio van laden of lossen, dit kan een andere regio zijn dan de oorspronkelijke productie of uiteindelijke consumptie regio die in de handelsdata zit.
- De gebruikte handelsdata gaat over de directe handel tussen landen, deze gegevens zeggen niets over welk aandeel van die handelsvolumes via Nederland vervoerd worden. Deze methode gaat er vanuit dat voor het transport via Nederland dezelfde verhouding geldt als voor de totale handelsstroom. Wat natuurlijk niet waar hoeft te zijn.
- Overige fouten in een van beide databronnen kunnen ook deze verschillen teweegbrengen. Handelsdata is niet altijd even betrouwbaar onder andere door verschillen in manier van rapportage door verschillende landen.

C.5.1 Oplossen afwijking

De afwijking die in de vorige tabel wordt weergegeven is met een directe berekening op te lossen. Hier wordt eerste de berekening beschreven en vervolgens het resultaat weergegeven in de onderstaande tabel.

Na het toepassen van de verhoudingen van handelsdata op de uitgaande stroom(In-, Uit- en Doorvoerstatistiek) blijft er een afwijking over ten opzicht van de inkomende stroom(In-, Uit- en Doorvoerstatistiek) vanuit de herkomst landen. Met de volgende stappen kunnen deze verschillen worden weggehaald.

De methode komt neer op het aanpassen van de verhoudingen in de handelsdata, zodanig dat het resultaat van de verdeling aansluit bij de randwaarden uit de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek.

Dit aanpassen van deze verhoudingen is wel 'oneigenlijk' en niet data-gedreven, maar geeft nog wel realistische verhoudingen waar mee de uitgaande en inkomende stromen gekoppeld kunnen gebaseerd op de verhoudingen uit de handelsdata en de verhoudingen in volumes in de IUD,

Stappenplan:

2. Bereken de aandelen van de uitgaande stromen ten opzicht van de totale uitgaande stroom in In-, Uit- en Doorvoerstatistiek.
3. Voor elke cel in de 'gekoppelde doorvoer-matrix' bereken het gewicht doormiddel van het gewicht uit het eerste resultaat en tel hier de waarde van afwijking vermenigvuldigd met het aandeel uit stap 1 voor het 'afvoer'-land bij op.

Getallenvoorbeeld:

1. Aandeel van uitgaande stroom naar België:

$$2.689.054 / 35.667.696 = 0,08$$
2. Gewicht in eerste resultaat voor stroom Oceanië naar België:

$$691.657$$
- Afwijking in eerste resultaat voor stroom vanuit Oceanië :

$$1.950.310$$
- Nieuw gewicht Oceanië naar België:

$$691.657 + 0,08 * 1.950.310 = 838.649$$

Deze berekening toepassen op de hele tabel levert onderstaand resultaat. Zoals te zien in de tabel zijn de afwijkingen in de laatste kolommen allemaal naar nul gegaan. Echter is er nu wel een kleine afwijking zichtbaar in de laatste regel, de afwijking in de som van uitgaande stromen ten op zicht van de uitgaande stroom in In-, Uit- en Doorvoerstatistiek. Deze afwijking komt door de onbalans in de totale ingaande stroom en de totale uitgaande stroom in deze tabel, die afwijking is gelijk aan de som van de afwijkingen in de laatste regel en gelijk aan 1.705.001 ton. Een nadeel van deze methode is dat er negatieve waarden kunnen ontstaan. Deze kunnen voor niet significante volumes op nul worden gezet, maar wel een aandachtspunt bij implementatie van deze methode om hier op te controleren en goed mee om te gaan.

Tabel C-4: Verdeling van de kolenstromen over de 6 aanvoerlanden voor elk afvoerland:
Voorbeeldresultaat na eerste berekening in koppeling van inkomende en uitgaande stromen.

	Aandeel in In-, Uit- en Doorvoerstatistiek	8%	90%	3%	
	Doelwaarde Uitgaand doorvoer In-, Uit- en Doorvoerstatistiek	2.689.054	32.050.513	928.129	
Doelwaarde Inkomende doorvoer In-, Uit- en Doorvoerstatistiek	'Afvoer'-landen	België	Duitsland	Frankrijk	afwijking van doelwaarde
	'Aanvoer'-landen				
6.962.736	Oceanië	838.694.18	5.855.002	269.040	-
1.071.173	Canada en Groenland	11.788	1.056.943	2.442	-
4.893.231	Colombia	9.660	4.770.539	113.032	-
3.972.156	Baltische staten	299.480	3.569.310	103.366	-
3.034.173	Rusland	559.796	2.484.765	-10.388	-
7.479.017	Verenigde Staten van Amerika	640.339	6.710.869	127.809	-
6.550.209	Zuidelijk Afrika	200.754	6.070.994	278.462	-
	afwijking van doelwaarde	-128.543	-1.532.091	-44.367	

Tabel C-5: Resulterende uiteindelijke toegepaste verhoudingen op de uitgaande doorvoerstroam ten opzicht van de verhoudingen in de handelsdata.

	Verhouding in Ingaande doorvoer In-, Uit- en Doorvoerstatistiek			
'Afvoer'-landen	België	Duitsland	Frankrijk	afwijking van doelwaarde
'Aanvoer'-landen				
Oceanië	31,19%	18,27%	28,99%	21%
Canada en Groenland	0,44%	3,30%	0,26%	3%
Colombia	0,36%	14,88%	12,18%	14%
Baltische staten	11,14%	11,14%	11,14%	12%
Rusland	20,82%	7,75%	-1,12%	9%
Verenigde Staten van Amerika	23,81%	20,94%	13,77%	22%
Zuidelijk Afrika	7,47%	18,94%	30,00%	19%
	100%	100%	100%	

In onderstaande tabel vallen de enorme percentages voor de Baltische staten op, daarnaast ook hoge groei voor de stroom Zuid-Afrika naar België.

Tabel C-6: Het verschil tussen verhoudingen in tabel 6-4 en de oorspronkelijke uit de handelsdata, 100% staat in deze tabel gelijk aan de oorspronkelijke verhouding.

	België	Verhouding in Ingaande doorvoer In-, Uit- en Doorvoerstatistiek		afwijking van doelwaarde
		Duitsland	Frankrijk	
'Afvoer'-landen				
'Aanvoer'-landen				
Oceanië	121%	143%	123%	21%
Canada en Groenland	107%	101%	112%	3%
Colombia	16%	89%	87%	14%
Baltische staten	2349507%	Oneindig	1969747%	12%
Rusland	48%	26%	-5%	9%
Verenigde Staten van Amerika	86%	84%	78%	22%
Zuidelijk Afrika	1702%	159%	131%	19%
	100%	100%	100%	

C.5.2 Omgang met resulterende negatieve stromen

Na het toepassen van bovenstaande beschreven methoden kan leiden tot negatieve gekoppelde doorvoerstromen, Dit is natuurlijk niet realistisch en deze stromen mogen daarom niet voorkomen in het eindresultaat, Om deze stromen eruit te halen worden de volgende stappen gevolgd, Met deze stappen wordt het negatief volume verhoudingsgewijs over de positieve stromen verdeeld, vervolgens kunnen de negatieve waarden op nul worden gezet, Zo blijft de totale stroom gelijk,

De negatieve volumes worden verdeeld over alle positieve stromen uit dezelfde herkomst regio, Dit wordt gedaan zodat de totale volume vanuit de herkomst regio constant blijft,

Voor elke herkomst regio:

2. Doorloop alle records van de gekoppelde doorvoerstromen voor deze herkomst regio, (met elke record eigen regio van bestemming, jaar, stroomtype, BasGoedgroep, verschijningsvorm)
 - a. Als gewicht van record kleiner dan nul:
 - i. Tel dit op bij totale negatieve gewicht van deze herkomst regio
 - ii. Zet het gewicht van deze record op nul
 - b. Als gewicht van record groter dan nul:
 - i. Tel dit op bij totale positieve gewicht van deze herkomst regio
 - ii. Registreer ID van positieve record
3. Voor alle positieve records uit 1bii. :
 - a. Bepaal aandeel van gewicht van deze record op totale positieve gewicht van deze herkomst,
 - b. Verminder het gewicht van deze record door de vermenigvuldiging van het aandeel uit 2a, en totale negatieve gewicht hierbij op te tellen, (Let op: zorg dat deze stap vermindering oplevert, aandeel maal negatief gewicht levert negatief getal,)
 - c. Controle stap: tel alle aandelen uit 2a, op per regio
4. Controle stap: optelling van de aandelen uit 2a, zou gelijk moeten zijn aan 1.

Uitgangspunt van deze methode is wel dat de positieve stromen voldoende groot zijn om de negatieve stromen te verdelen. Dit is altijd het geval aangezien de initiële stromen per landengroep allemaal positief zijn.

C.5.3 *Iteratief oplossen afwijking*

In 6.2.2.5 wordt van de oplossingsmethode een voorbeeld gegeven waar de afwijking één keer toegepast wordt om de stroom naar de 'afvoer'-landen richting de doelwaarde te brengen. Na uitvoeren van deze stap komt er weer een afwijking voor 'aanvoer'-landen. Nu is het mogelijk om dezelfde reparatiemethode ook voor de 'aanvoer'-landen toe te passen, waardoor de stromen weer verschuiven en de doelwaarde van de 'aanvoer'-landen gehaald wordt.

Uit het meerdere keren in beide richtingen toepassen van de reparatiemethode blijkt de totale afwijking ten opzicht van de doelwaarden kleiner te worden. Ook in combinatie met de stap van het op nul stellen van de negatieve stromen. Daarom is besloten om de reparatiestap iteratief toe te passen zolang de afwijking ten opzichte van de doelwaarde kleiner wordt. Dit wordt uitgevoerd op basis van de som van de kwadraten van de afwijkingen en er is een maximaal aantal iteraties ingesteld om de methode altijd te laten stoppen. Voor nu zijn er pragmatische grenzen gesteld aan deze methode en is hier misschien nog wel een verbeteringsslag te maken.

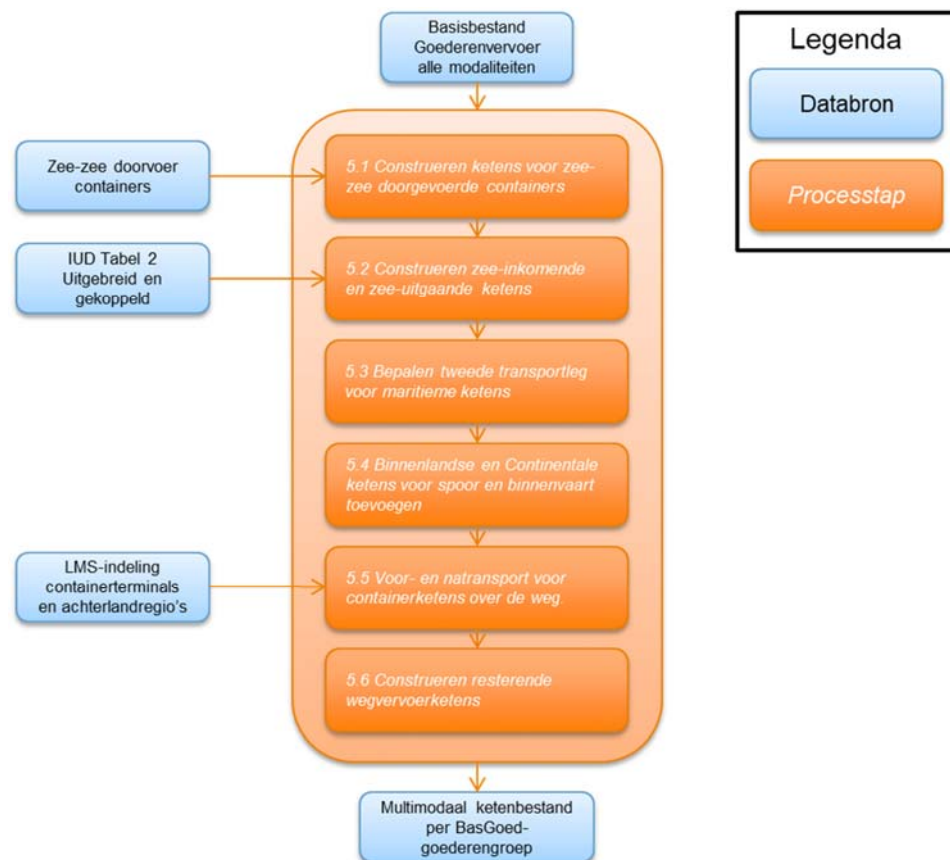
D Technische beschrijving modelstappen

D.1 Stappenplan vullen ketenbestand

Hieronder staan genummerd, in volgorde, de stappen die we uitvoeren om het ketenbestand te construeren. Voor de eerste vier stappen is een eerste werkende versie van de methode afgerond en geautomatiseerd. Stap 1, 3 en 4 worden verder op in dit document toegelicht.

Stap 2 is in sprint 3 toegelicht, deze komt tevens veel overeen met stap 3.

1. Zee-zee doorvoer containerketens afsplitsten
2. Zee ingaande ketens eerste legs vanuit basisbestand zee
3. Zee uitgaande ketens laatste legs vanuit basisbestand zee
4. Zee-achterland ketens tweede legs toevoegen
5. Continentale ketens uit resterende spoor- en binnenvaartstromen basisbestand
6. Voor- en natransport legs via de weg toevoegen
7. Resterende wegvervoer stromen als 'wegketens' van 1 leg opnemen in ketenbestand.

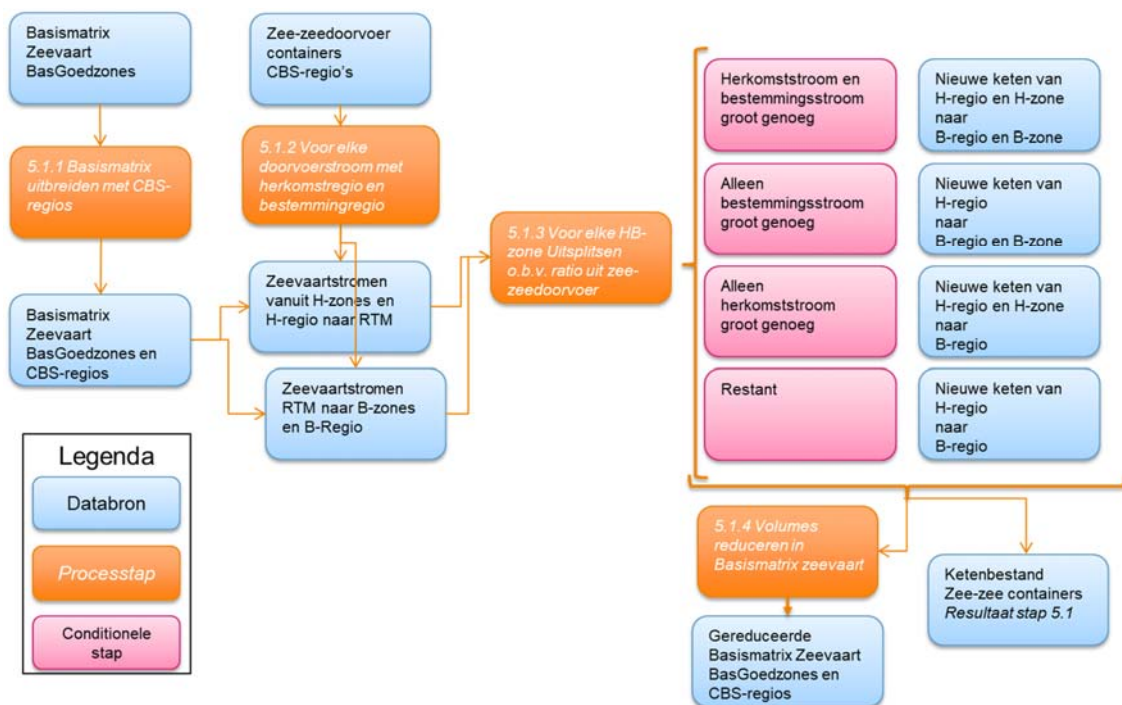


Figuur D-1: Overzicht van processtappen van het multimodale ketendatamodel op regionaal niveau.

D.2. Afplitsen zee-zee doorvoer

Niet alle stromen in het basisbestand zeevaart horen bij achterlandketens, een deel wordt in de Nederlandse zeehavens overgeslagen op andere zeeschepen en doorgevoerd. Aangezien voor de havens in Rotterdam en Moerdijk deze doorvoer van containers bekend is, worden deze stromen afgesplitst van het zeevaartbestand. Dit betekent dat containerstromen doorgevoerd in de andere zeehavens, of doorvoerstromen met een andere verschijningsvorm nog niet zijn afgesplitst.

De stroom van doorgevoerde containers is bepaalde op basis van ingaande en uitgaande containernummers en het zelfde containernummer ingaand en uitgaand via zee binnen 7 dagen is beschouwd als een overslag en dus doorvoer stroom. Van deze stromen is de herkomstregio en bestemmingsregio in CBS-landengroepen, het brutogewicht en tevens de BasGoedgoederengroep bekend. Uitsplitsing van deze stromen uit het basisbestand zeevaart is in onderstaand processchema en de daaronder toegelichte stappen uitgevoerd. Het beschreven stappenplan wordt per BasGoedgoederengroep opnieuw uitgevoerd.



Figuur D-2: Processchema 5.1 Construeren ketens voor zee-zee doorgevoerde containers

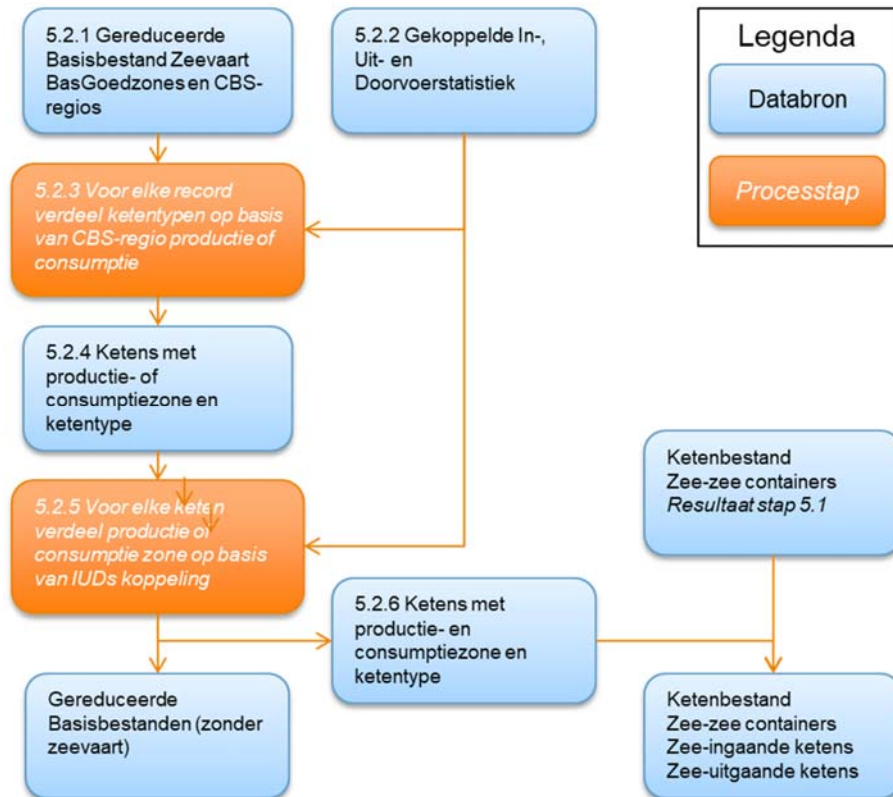
1. Het basisbestand zeevaart heeft een andere landenindeling dan de CBS-landengroepen, daarom is eerst deze informatie toegevoegd door een extra kolom aan het basisbestand toe te voegen.

Dat betekent dat voor elke record de CBS-regio van herkomst en CBS-regio van bestemming is toegevoegd.

- a. In het geval dat er meerdere CBS-regio's in een BasGoedzone voorkwamen, is deze record opgesplitst en het gewicht gelijkmatig verdeeld over de nieuwe records.
 - b. In het geval dat er naast een bepaalde BasGoedzone meerdere BasGoedzones in de betreffende CBS-regio voorkomen, dan hoeft er niets verdeeld te worden en kan de betreffende CBS-regio in de nieuwe kolom worden ingevuld.
2. Vervolgens is voor elke doorvoerstroom in de zee-zeedoorvoer containerstromen de volgende stappen doorlopen. Deze stroom bepaald **het te reduceren gewicht** tussen een CBS-herkomstregio en een CBS-bestemmingsregio.
 - a. Met de CBS-herkomstregio en CBS-bestemmingsregio is een selectie gemaakt in het uitgebreide basisbestand. Een selectie van alle bijbehorende ingaande en uitgaande stromen van en naar deze CBS-regio's. Deze ingaande en uitgaande stromen worden geaggregeerd over CBS-regio's en BasGoedzones van herkomst en bestemming, om een kleinere tabel aan stromen over te houden. Deze aggregatie is gedaan zodat alle dubbele combinaties van herkomst en bestemming samengevoegd worden en de volumes per unieke herkomst-bestemmingscombinatie bekend zijn.
3. Voor alle unieke herkomst-bestemmingscombinaties in de geaggregeerde selectie van basisbestandstromen wordt een nieuwe zee-zee doorvoerketen gemaakt voor in het ketenbestand.
 - a. Elke keten krijgt **een deel van het te reduceren gewicht** van de zee-zeedoorvoerstroom uit stap 2, bepaald door de ratio van de ingaande/uitgaand ten opzichte van de totale ingaande/uitgaande stroom in de basisbestand selectie.
 - i. Op basis van de beschikbare volumes in deze selectie van ingaande en uitgaande basisbestandstromen worden er ketens gevuld met beide BasGoedherkomstzone en BasGoedbestemmingzone, alleen BasGoedherkomstzone, alleen BasGoedbestemmingzone, of geen van beide ingevuld. Waar onvoldoende volumes zijn wordt dus de herkomst of bestemmings zones niet ingevuld en begint of eindigt de keten in Rotterdam of Moerdijk.
 - ii. Op basis de ingevulde BasGoedzones van herkomst en bestemming wordt ook CBS-regio van herkomst en bestemming ingevuld.
 - b. De geconstrueerde keten wordt in het ketenbestand gezet.
4. Voor elk in de vorige stap ingevulde BasGoedbestemming- en -herkomstzone wordt het oorspronkelijke volume in het basisbestand ook gereduceerd. Zodat dit aangepast basisbestand geen zee-zee doorvoer containerketens bevat en gebruikt kan worden voor het construeren van ingaande en uitgaande zee-achterlandketens.

D.3 Ingaande en uitgaande zeestromen tot ketens

Hieronder is eerst het processchema in blokken weergegeven, toelichting bij de stappen staat onder dit schema. Dit processchema is een samenvoeging van het proces voor ingaande zee-ketens en dat voor uitgaande zee-ketens.



Figuur D-3: Processchema 5.2 Construeren zee-inkomende en zee-uitgaande ketens.

Onderstaande stappen beschrijving is die voor de uitgaande zeestromen, die voor ingaande zeestromen is zo goed als identiek. Het verschil is onder andere dat bij ingaande stromen het invoerstromen betreft en dat de zeestroom dan de eerste transportleg.

1. Het zeevaartbestand uit de basisbestanden goederenvervoer vormt de basis.
2. De eerste stap is het toevoegen van informatie uit de verrijkte In-, Uit- en Doorvoerstatistiek. Deze informatie resulteert uit de koppeling van top-down In-, Uit- en Doorvoerstatistiek voor wederuitvoer en doorvoer, en de invoer statistieken uit de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek. Inlezen tabel 2 met uitbreiding naar BasGoed groepen en Verschijningsvorm.
3. Voor elke CBS-bestemmingsregio wordt de verhouding bepaald tussen de verschillende ketentypen op het totaal: Uitvoer, Uitvoer voor wederuitvoer, Uitvoer voor doorvoer.

- a. Deze ratio per CBS-landengroep wordt ingezet per BasGoedzone, oftewel elke BasGoedzone krijgt de geaggregeerde ratio van de CBS-landengroep waar de zone onderdeel van uitmaakt.
4. Voor elke uitgaande stroom in het basisbestand zeevaart:
 - a. Splits de uitgaande stroom op voor alle verschillende uitgaande ketentypen en verschillende bestemmingsregio's op basis van de verhouding uit stap 3. Elke uitgesplitste stroom krijgt deel van het gewicht op basis van de verhouding en bestemmingsregio en ketentype zijn nu bekend.
5. Voor elke uitgesplitste stroom uit stap 4:
 - a. Splits deze stroom op basis van de mogelijke herkomstregio's en bijbehorende gewichtsverhouding uit de gekoppeld In-, Uit- en Doorvoerstatistiek, voor dit ketentype en de bestemmingsregio. Elke op deze manier uitgesplitste stroom heeft weer een deel van het oorspronkelijke gewicht en de herkomstregio kan worden ingevuld.
6. Uitgesplitste stromen in formaat ketenbestand brengen.
 - a. Vul voor nu de derde leg in met modaliteit 'zee'. Bij het toevoegen van de 'tweede leg' kan bepaalt worden of er überhaupt een tweede leg is en zo ja, of er dan ook nog een eerste leg over de weg bij de keten hoort.
 - b. De volgende velden worden gevuld in het ketenbestand, veld *iv*. Wordt bij toevoegen de tweede leg bepaald:
 - i. KetenID = new_id
 - ii. Ketentype = self.dict_ketentypes[stroomtype]
 - iii. KetentypeNaam = self.dict_ketentypenaam[stroomtype]
 - iv. BasGoedProductieZone = ""
 - v. LandengroepProductie = HerkomstRegioCBS
 - vi. BasGoedConsumptieZone = BGZNRlo
 - vii. LandengroepConsumptie = BestemmingRegiosCBS
 - viii. BasGoedGoederengroep = self.BGgroep
 - ix. Verschijningsvorm = versvorm
 - x. VerschijningsvormNaam = "Container" if versvorm == 1 else Niet Container"
 - xi. GewichtBruto = GewichtBruto
 - xii. GewichtBrutoPlus= GewichtBrutoPlus
 - xiii. Modaliteit3= 3
 - xiv. ModaliteitNaam = 'zee'
 - xv. OverslagRegio2 = BGZNRla
 - xvi. TransportTypeNaam = 'afvoer'
 - c. Dit levert een deel van een ketenbestand op waar voor alle uitgaande zeestromen een 'keten' is gedefinieerd. Alleen het zee-deel van de ketens is ingevuld en in de volgende stappen moet het vervolg van de ketens vastgelegd worden.
 - d. Dit deel van het ketenbestand samenvoegen met de ingaande zee-ketens en zee-zee doorvoer ketens levert een ketenbestand met alle ingaande en uitgaande zeeketens en de doorgevoerde containerketens via Rotterdam en Moerdijk.

D.4 Toevoegen tweede legs zee-achterland ketens

In de voorgaande stappen is het ketenbestand gevuld met:

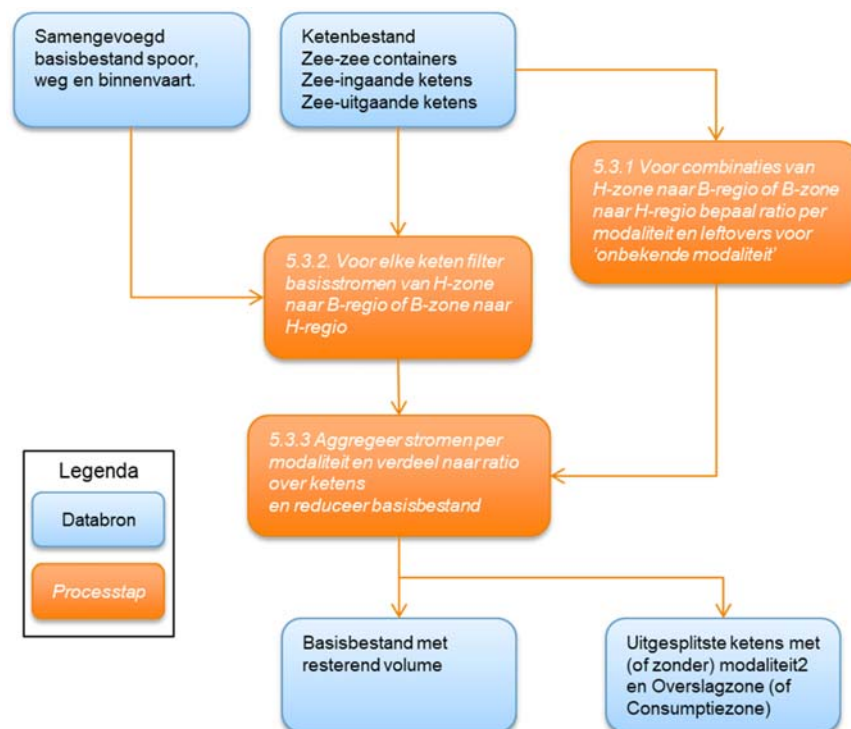
- Zee-zee doorvoerstromen van containers
- Inkomende maritieme ketens, met de eerste leg over zee
- Uitgaande maritieme ketens, met de laatste leg over zee

In deze stap worden voor de laatste twee uitbreidingen de volgende of de voorgaande leg aan de keten toegevoegd. Dit wordt gedaan op basis van informatie uit de basisbestanden en de keten-informatie die nu al in het ketenbestand zit.

De informatie uit de ketens die we al gebruiken is:

- De overslagzone oftewel de zeehaven-zone
- De consumptieregio (CBS-landengroep) voor inkomende maritieme ketens, de productieregio (CBS-landengroep voor de uitgaande maritieme ketens)
- Brutogewicht en brutoplusgewicht
- BasGoedGoederengroep
- Verschijningsvorm

De informatie uit de basisbestanden die nodig is komt bij de stappen in de onderstaande stappenplan ter sprake.



Figuur D-4: Processchema deel 5.3 Construeren resterende spoor- en binnenvaartketens – Continentaal en Binnenlands

D.4.1. Stappenplan

1. Bepaal voor elke combinatie BasGoedOverslagzone en CBS-bestemmingsregio, en CBS-herkomstregio en BasGoedOverslagzone in het ketenbestand:
 - a. Het totaal brutogewicht in ketenbestand waarvoor nog tweede leg gevuld dient worden.
 - b. Het totaal brutogewicht per modaliteit in het basisbestand.

- c. De ratio per modaliteit in deze zone-regiocombinatie of regio-zonecombinatie.
 - d. De ratio 'left-over' in het geval dat er niet genoeg brutogewicht in het basisbestand aanwezig is om deze ketens met een tweede leg te vullen. Deze left-over wordt straks aangepast naar consumptie op de zeehaven, aangezien er geen basisbestand stromen aanwezig zijn om deze verder te vervoeren.
 - e. Elke CBS-regio(CBS-landengroep) in het achterland omsluit meerdere BasGoedzones. Daarom bepaal per modaliteit en per BasGoedzone in de CBS-regio (herkomst of bestemming) de ratio van brutogewicht naar/vanuit de zone t.o.v. het brutogewicht naar/vanuit de CBS-regio.
 - f. Elke BasGoedzone en modaliteit heeft daarnaast nog een verhouding in consumptie/productiestromen en overslagstromen. Dit kan bepaalt worden per modaliteit op basis van laadloskenmerken. Bereken deze ratio voor stap 2c.
2. Voor elke keten in het ketenbestand die een tweede leg nodig heeft,
 - a. doe een uitsplitsing naar modaliteit en eventueel left-over op basis van de ratio berekend in stap 1d. voor de regio-zone combinatie of zone-regio combinatie in deze keten.
 - b. Vervolgens kunnen de uitsplitsingen verder worden uitgesplitst van CBS-regio naar BasGoedzone op basis van de ratio uit stap 1e.
 - c. Vervolgens kunnen de uitsplitsingen verder worden uitgesplitst tussen overslagzone en consumptie/productiezone op basis van ratio uit stap 1f.
 - d. Creëer dan nieuwe ketens met volgende extra informatie::
 - i. Modaliteit2
 - ii. BasGoedConsumptiezone/Overslagzone (of BasGoedProductiezone/Overslagzone)
 - iii. Ratio 1d * Ratio 1e * Ratio1f * Brutogewicht
 - iv. Ratio 1d * Ratio 1e * Ratio1f * Brutoplusgewicht
 3. Reduceer de juiste stromen in het basisbestand brutogewicht en brutoplusgewicht met de aan het ketenbestande toegevoegde volumes.

D.5 Toevoegen overige binnenlandse en continentale spoor en binnenvaartketens

D.5.1 Stappenplan

1. Voor elke spoor- en binnenvaartstroom in het basisbestand creëer een nieuwe keten met de volgende gegevens. Ketentype en transporttype worden voor nu gevuld op basis van zone van lading en van lossing, ketentypes doorvoer en wederuitvoer worden niet aan deze stromen toegekend, zie hoofdrapportage voor toelichting hierop.
 - i. KetenID = new_id
 - ii. KetentypeNaam = "Invoer" / "Uitvoer" / "Binnenlands" / "Doorvoer zonder overlading"
 - iii. Ketentype = self.inv_dict_ketentypenaam[KetentypeNaam]
 - iv. BasGoedProductieZone = BGZNRla if BGZNRla not in self.BGzones_NL else ""
 - v. LandengroepProductie = HerkomstRegioCBS
 - vi. BasGoedConsumptieZone = BGZNRlo if BGZNRlo not in self.BGzones_NL else ""

- vii. LandengroepConsumptie = BestemmingRegiosCBS
- viii. BasGoedGoederengroep = self.BGgroep
- ix. Verschijningsvorm = versvorm
- x. VerschijningsvormNaam = "Container" if versvorm == 1 else Niet Container"
- xi. GewichtBruto = GewichtBruto
- xii. GewichtBrutoPlus= GewichtBrutoPlus
- xiii. Modaliteit2= self.inv_dict_mode['spoor']
- xiv. ModaliteitNaam = 'spoor'
- xv. OverslagZone1 = BGZNR1a if BGZNR1a in self.BGzones_NL else ""
- xvi. OverslagZone2 = BGZNR1o if BGZNR1o in self.BGzones_NL else ""

TransportTypeNaam = 'Aanvoer' / 'Afvoer' / 'Binnenlands' / 'Continentaal'

E Detailtoelichting van gebruikte databronnen

E.1 BasGoed-goederengroep indeling

Nr	Goederengroep	Bijbehorende NST2007 codes	Verschijningsvorm
1	Landbouw-, bosbouw- en visserijproducten	1	Droge bulk, Container, Overig
2	Steenkool, bruinkool en cokes	2.1, 7.1	Droge bulk
3	Ruwe aardolie en aardgas	2.2, 2.3	Natte bulk
4	Ertsen	3.1, 3.2, 3.6	Droge bulk
5	Zout, zand, grind, klei	3.3, 3.4, 3.5	Droge bulk
6	Aardolieproducten	7.2, 7.3, 7.4	Natte bulk, container
7	Chemische producten	8.1, 8.2, 8.3, 8.5, 8.7	Natte bulk, container
8	Kunststoffen/rubber	8.4, 8.6	Droge bulk, container
9	Basismetalen en metaalproducten	10	Overig
10	Overige minerale producten	9	Natte bulk, Container, Overig
11	Voedings- en genotsmiddelen	4	Container, Overig
12	Machines, elektronica en transportmiddelen	11, 12	Container, Overig
13	Overige goederen en Afval	5, 6, 13, 14, 15, 17, 20	Container, Overig

De goederengroep 0 komt ook voor de in de basisbestanden goederenvervoer. Deze wordt gebruikt voor stromen waar geen specifieke goederen in voorkomen zoals bij het transport van lege containers.

E.2 Koppeling basisbestanden

In onderstaande koppelingen worden een aantal nog niet gebruikte kolomnamen gekoppeld, dit is gedaan om alle mogelijke relevante informatie uit de basisbestanden al vast mee te nemen in deze koppeling, mocht deze in latere ontwikkelstappen nodig blijken dan is deze informatie alvast behouden.

Koppeling kolomnamen basisbestand weg:

'JAAR': 'Jaar',
 'OBPGEW': 'GewichtBrutoPlus',
 'OBCGEW': 'GewichtBruto',
 'VERSVORM': 'Verschijningsvorm',
 'RICHTING': 'Richting',
 'OCONTBEL': 'AantalContainersBeladen',
 'OCONTLG': 'AantalContainersLeeg',
 'OTEUBEL': 'AantalTEUBeladen',
 'OTEULG': 'AantalTEULeeg',
 'NUTS_LAD': 'NUTSla',
 'NUTS_LOS': 'NUTSlo',
 'LMS_LAD': 'LMSla',
 'LMS_LOS': 'LMSlo',
 'GEM_LAD': 'GEMla',
 'GEM_LOS': 'GEMlo'

Koppeling kolomnamen basisbestand spoor:

'TON2015': 'GewichtBrutoPlus',
 'Container': 'Verschijningsvorm',
 'Vrtnuts3': 'NUTSla',
 'Aannuts3': 'NUTSlo'

Koppeling kolomnamen basisbestand zee:

'Gecontaineriseerd': 'Verschijningsvorm',
 'Gewicht_bruto': 'GewichtBruto',
 'La_NUTS3': 'NUTSla',
 'Lo_NUTS3': 'NUTSlo',
 'La_Verkeersgebied': 'Verkeersgebied_la',
 'Lo_Verkeersgebied': 'Verkeersgebied_lo'

Koppeling kolomnamen basisbestand binnenvaart:

'Containersaanboordjaneer': 'Verschijningsvorm',
 'Totaalvervoerdgewichtexclton': 'GewichtBruto',
 'Totaalvervoerdgewichtinclton': 'GewichtBrutoPlus',
 'Containersaantal': 'AantalContainersBeladen',
 'ContainersaantalTEU': 'AantalTEUBeladen',
 'HerkomstUNLOCODEland': 'UNLOCODEla_land',
 'HerkomstUNLOCODEplaats': 'UNLOCODEla_plaats',
 'HerkomstTransToolsNUTS3code': 'NUTSla',
 'BestemmingUNLOCODEland': 'UNLOCODElo_land',
 'BestemmingUNLOCODEplaats': 'UNLOCODElo_plaats',
 'BestemmingTransToolsNUTS3code': 'NUTSlo',
 'Herkomst SRS-code': 'SRSla',
 'Bestemming SRS-code': 'SRSlo'

E.2.1 Aanvullen Bruto (Plus) Gewicht spoor en zeevaart

- Voor de zeevaart wordt de verhouding bruto gewicht – bruto plus gewicht gebruikt zoals verkregen vanuit CBS.
- Voor spoor wordt de gemiddelde verhouding bruto gewicht – bruto plus gewicht van de overige modaliteiten gebruikt.
- Voor alle niet gecategoriseerde binnenvaartstromen wordt de verhouding van de BasGoed-goederengroep 13 gebruikt. Hiervoor is groep '0' toegevoegd.
- Voor wegvervoer zijn de volumes bruto gewicht en brutoplus gewicht al ingevuld in het basisbestand. De ratio in onderstaande tabel is de ratio tussen deze volumes in het basisbestand.

BasGoed goederengroep		Zee	Weg	Binnenvaart	Spoor
0	Overig				1,39
1	Landbouw-, bosbouw- en visserijproducten	1,22	1,59	1,28	1,36
2	Steenkool, bruinkool en cokes	1,20		1,14	1,17
3	Ruwe aardolie en aardgas	1,24		1,23	1,23
4	Ertsen	1,14		1,23	1,19
5	Zout, zand, grind, klei	1,17	1,59	1,32	1,36
6	Aardolieproducten	1,24		1,44	1,34
7	Chemische producten	1,21	1,59	1,32	1,37

8	Kunststoffen/rubber	1.30	1,59	1,27	1,39
9	Basismetalen en metaalproducten	1.22	1,59	1,27	1,36
10	Overige minerale producten	1.21	1,59	1,26	1,35
11	Voedings- en genotsmiddelen	1.20	1,59	1,26	1,35
12	Machines, elektronica en transportmiddelen	1.49	1,59	1,28	1,45
13	Overige goederen	1.31	1,59	1,26	1,39
14	<i>Additioneel: Afval</i>	1.19			

Het toepassen van bovenstaande ratio's voor zee en spoor gebeurt in het script:

ReadWrite \ ReadBBGV.py

De berekening is onderdeel van het samenvoegen van de basisbestanden goederenvervoer tot 1 tabel in de functie *makeAllIntoDF()* en de berekeningen zelf worden uitgevoerd met de functies *calcBrutoGewicht()* voor spoor en *calcBrutoPlusGewicht()* voor zeevaart.

E.3 Uitsplitsen wederuitvoer tabel 2

In tabel 2 van de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek is geen onderscheid gemaakt tussen uitvoer en wederuitvoer, en is alleen de totale uitvoerstream bekend. In tabel 1 van de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek is dat onderscheid wel aanwezig en is er voor nu voor gekozen om die verhouding op tabel 2 te plakken om een de wederuitvoer uit te splitsen.

Deze uitsplitsing is gedaan op de basis van de verhoudingen tussen wederuitvoer en totale uitvoer in tabel 1 van de In-, Uit- en Doorvoerstatistiek. Per BasGoed-goederengroep is de uitsplitsing gedaan o.b.v. van de ratio uit tabel 1 van het meeste vergelijkbare NSTR-hoofdstuk, voor de koppeltabel zie onderstaande tabel.

BasGoed-Goederengroep	NSTR-hoofdstuk
1	0
2	2
3	3
4	4
5	6
6	3
7	8
8	8
9	8
10	6
11	1
12	9
13	0
14	4

Het bijbehorende script hiervoor is:

WederuitvoerGrofTabel1NaarTabel2 \ WederuitvoerSplitGrof_BG_container.py

E.4 Resultaat ketenbestand

Beschrijving	Kolomnaam	Detailniveau
KetenID	KetenID	
Jaar	Jaar	
Ketentype	Ketentype	Invoer, Uitvoer, Doorvoer zonder overlading, Doorvoer met overlading, Wederuitvoer, Binnenlands
KetentypeNaam	KetentypeNaam	
Productielocatie	BasGoedHerkomstZone	BasGoedregio's
Consumptielocatie	BasGoedBestemmingsZone	BasGoedregio's
Goederensoort BasGoed	BasGoedGoederengroep	
Verschijningsvorm	Verschijningsvorm	<i>Wel of Niet Container</i>
Massa bruto in tonnen, met 1 ^e verpakking excl.containergewicht	GewichtBruto	
Massa bruto plus in tonnen incl. containergewicht	GewichtBrutoPlus	
Aantal overslagpunten	AantalOverslag	Maximaal 2
Aantal transportlegs	AantalLegs	Maximaal 3
Overslagpunt 1 (indien aanwezig)	OverslagZone1	BasGoedzone
Overslagpunt 2 (indien aanwezig)	OverslagZone2	BasGoedzone
Modaliteit leg 1	Modaliteit1	
Modaliteit leg 2	Modaliteit2	
Modaliteit leg 3	Modaliteit3	
Modaliteit leg 1	Modaliteit1Naam	Weg, Spoor, Binnenvaart, Zeevaart
Modaliteit leg 2	Modaliteit2Naam	Weg, Spoor, Binnenvaart, Zeevaart
Modaliteit leg 3	Modaliteit3Naam	Weg, Spoor, Binnenvaart, Zeevaart
Type transport leg 1	TransportType1	Aanvoer, Afvoer, Binnenlands, Doorvoer
Type transport leg 2	TransportType3	Aanvoer, Afvoer, Binnenlands, Doorvoer
Type transport leg 3	TransportType3	Aanvoer, Afvoer, Binnenlands, Doorvoer
Stroom Richting	StroomRichtingNaam	MaritemDoorvoer, MaritiemIngaan, MaritiemUitgaand, Continentaal, Binnenlands
	KetenCompleet	1 of 0
Toelichting	Toelichting	Toelichting in welke modelstap laatste wijziging aan deze keten