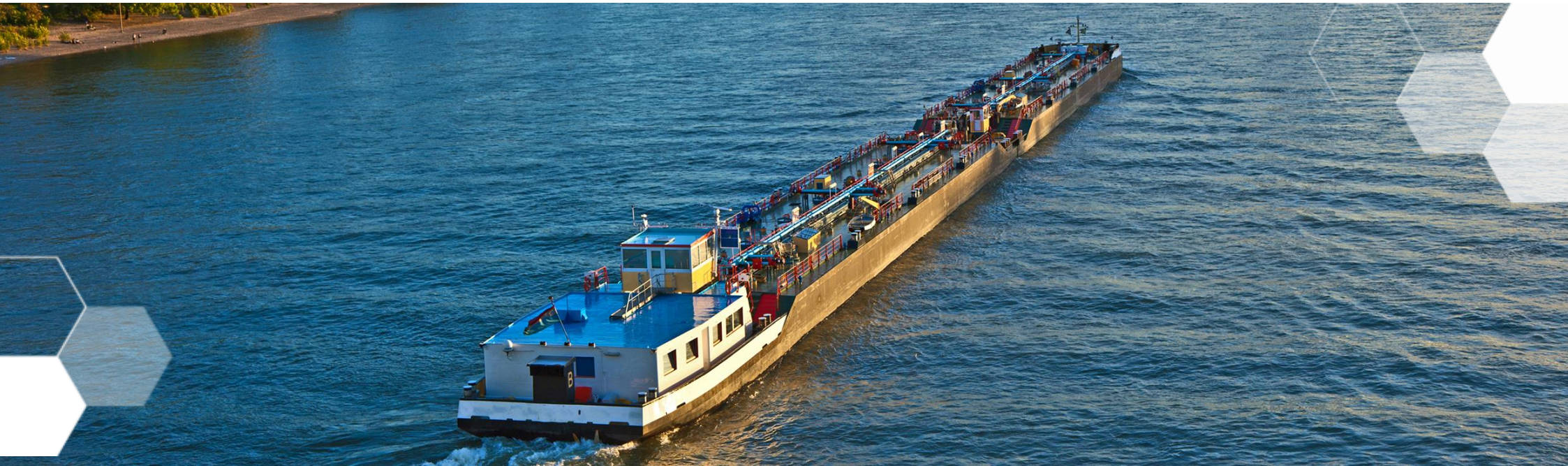




Panteia

Research to Progress

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



Brede ruimtelijke-economische analyse van de Friese havens en vaarwegen

Kosten, baten, kansen

Rob de Leeuw van Weenen, Wouter van der Geest en Wim Verhoeven

Zoetermeer, 9 december 2016

De verantwoordelijkheid voor de inhoud berust bij Panteia. Het gebruik van cijfers en/of teksten als toelichting of ondersteuning in artikelen, scripties en boeken is toegestaan mits de bron duidelijk wordt vermeld. Vermenigvuldigen en/of openbaarmaking in welke vorm ook, alsmede opslag in een retrieval system, is uitsluitend toegestaan na schriftelijke toestemming van Panteia. Panteia aanvaardt geen aansprakelijkheid voor drukfouten en/of andere onvolkomenheden.

The responsibility for the contents of this report lies with Panteia. Quoting numbers or text in papers, essays and books is permitted only when the source is clearly mentioned. No part of this publication may be copied and/or published in any form or by any means, or stored in a retrieval system, without the prior written permission of Panteia. Panteia does not accept responsibility for printing errors and/or other imperfections.

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting 5

1 Inleiding en onderzoeksvragen 9

- 1.1 Probleemstelling 9
- 1.1 Onderzoeksvragen en uitgangspunten 10
- 1.2 Basisdocumenten voor het onderzoek 10
- 1.3 Leeswijzer 10

2 Autonome ontwikkelingen 13

- 2.1 Ontwikkeling transportstromen Friese vaarwegen 13
- 2.2 Vlootontwikkeling 17

3 Gevolgen van de 0-optie 19

- 3.1 Effecten op havenconomie 19
- 3.2 Negatieve modal shift 20

4 Behoefte natte bedrijventerreinen 21

- 4.1 Vraag naar bedrijventerreinen 22
- 4.2 Vraagontwikkeling voor Fryslân tot 2030 24
- 4.3 Aanbod natte bedrijventerreinen in Fryslân 27
- 4.4 Confrontatie vraag met (huidige) aanbod in Fryslân 28
- 4.5 Concurrentie in de omgeving 33
- 4.6 Bedrijfsverplaatsing en vestigingsvoorkeur 34

5 Maatregelen vaarwegknelpunten 36

- 5.1 Vaarweg naar Drachten 37
- 5.2 Van Harinxmakanaal 45
- 5.3 Combinaties van maatregelen 47

6 Effecten van maatregelen 49

- 6.1 Voorkomen van negatieve modal shift 49
- 6.2 Vervoerseconomische effecten 51
- 6.3 Emissies 54
 - 6.1 Natuur en Milieu 57
 - 6.2 Veiligheid 61
 - 6.3 Additionele effecten 62
- 6.4 Balans van kosten en baten van maatregelen 63

7 Kansen voor Friese havens 67

- 7.1 Duurzaamheid en circulaire economie 67
- 7.2 Multimodaliteit; container terminal Drachten 69
- 7.3 Ontwikkelingen TEN-T netwerk 70

8 Synthese, conclusies en aanbevelingen 73

- 8.1 Behoefte aan natte bedrijven terreinen 73
- 8.2 Knelpunten in de bereikbaarheid van de Friese havens 75
- 8.3 Balans van kosten en baten 76
- 8.4 Nautische bereikbaarheid en bedrijventerreinen in samenhang bezien 76

Referenties / verantwoording 79

- Literatuur 79
- Geïnterviewde bedrijven 80

Bijlagen 81

- 1 Berekening vraag natte bedrijventerreinen 81
- 2 Ontwikkeling vraag en aanbod bedrijven-terreinen 85
- 3 Relevante ontwikkelingen in Europa 87
- 4 Overzichten kosten en baten 89
- 5 Effecten natuur en milieu 95
- 6 Panteia Binnenvaart Kostprijs Model 97
- 7 Overslagcijfers gemeenten NST/R goederensoort 99
- 8 Overslaggegevens Friese havens 101



Managementsamenvatting

Vaarwegbeperkingen vormen een knelpunt in de ontwikkeling van de Friese havens

Provinciale Staten van Fryslân gaat een besluit nemen over opwaardering van het bestaande tracé van de Vaarweg naar Drachten of een mogelijk alternatief tracé voor schepen van CEMT klasse Va. PS wil dit vraagstuk rondom deze vaarweg bezien op basis van een brede ruimtelijk-economische analyse van de Friese havens en vaarwegen.

De provinciale vaarwegen in Fryslân zijn onvoldoende groot om de nieuwe, grotere binnenvaartschepen van klasse Va te kunnen faciliteren terwijl de hoofdtransportas door de provincie, de Vaarweg Lemmer – Delfzijl, binnenvaarteenheden tot klasse Vb kan faciliteren. Er wordt momenteel gewerkt met ontheffingen, maar deze zijn veelal niet duurzaam, geven significante logistieke beperkingen en zorgen daarnaast voor een verminderde veiligheidsbeleving van recreatieve vaarweggebruikers – een qua omvang vergelijkbare pijler onder de Friese economie. De vaarwegbeperkingen vormen daarmee een bottleneck in de ontwikkeling van de Friese havens en op de bijbehorende bedrijventerreinen, wat kan leiden tot een shift van 135.000 ton naar de weg. Het grootste deel daarvan, 104.000 ton, komt ten laste van de haven van Drachten.

Beschikbaarheid van natte bedrijventerreinen nu al beperkt

Capaciteitsbeperkingen voor de scheepvaart zorgen voor hogere transportkosten, wat een negatieve invloed heeft op de aantrekkelijkheid van de vestigingslocatie. Echter, ook een tekort aan ruimte kan de groeiperspectieven beperken: naast dat de nautische bereikbaarheid een rem kan zijn op de bedrijvigheid wordt deze aan de landzijde begrenst door de beschikbaarheid van terreinen.

De grootste vraag naar natte bedrijventerreinen tot 2030 is in het scenario van hoge groei te verwachten in de gemeenten Leeuwarden (34,2 ha), Smallingerland (25 ha) en Harlingen (15,3 ha). In geval van het lage groeiscenario is de grootste vraag naar nat bedrijventerrein in Smallingerland (Drachten) met een totale vraag tot 2030 van 7,2 ha, gevolgd door Leeuwarden met 6,3 ha en Súdwest-Fryslân met 2,1 ha. De ontwikkeling is sterk afhankelijk van het soort overslag. Ruwe mineralen vergen meer ruimte dan bijvoorbeeld voedingsmiddelen.

Uit de analyse van de beschikbaarheid van bedrijventerreinen volgt dat de beschikbaarheid van 'natte' bedrijventerreinen nu al beperkt is. Of er al dan niet tekorten ontstaan, hangt met name af van het economische groeiscenario. Bij het scenario met hoge groei ontstaan tekorten, de grootste tekorten zijn te verwachten in Leeuwarden, Smallingerland en Súdwest-Fryslân; in Leeuwarden en Súdwest-Fryslân al in 2020. Smallingerland heeft daarbij de beste groeiperspectieven (groei BRP). In Smallingerland is de komende 5-6 jaar nog ruimte, daarna niet meer.

In zowel Leeuwarden als Smallingerland ontstaat op termijn in het geval van het hoge groeiscenario een tekort. In Leeuwarden is het tekort in 2020 al aanzienlijk en wat tot 2030 verder oploopt. In 2030 is alleen in de gemeenten Harlingen, Franekeradiel en Achtkarspelen nog ruimte beschikbaar.

In de cijfers voor vrij beschikbare vierkante meters zijn de "zachte" plannen, plannen waarover nog geen besluitvorming heeft plaatsgevonden, niet meegenomen. Zachte plannen hebben: Leeuwarden (Newtonpark III en Energie Campus, in totaal 45 ha), Achtkarspelen en Tytsjerksteradiel (nieuw terrein tussen Westkern en Skûlenboarch, 6 ha), Harlingen (Oostpoort 3, 25 ha) en Franekeradiel (Kie fase 2, 25 ha).



Als ook de zachte plannen voor Leeuwarden zouden worden uitgevoerd, zou het dreigende tekort daar in 2030 zijn opgelost. Dit geldt ook voor Tytsjerksteradiel. Voor de andere locaties met zachte plannen zou ook zonder de uitvoering van deze plannen nog een overschot zijn. Voor bedrijven uit Drachten kan het terrein tussen Westkern en Skûlenboarch mogelijk geschikt zijn om naar te verplaatsen, wanneer zij in de toekomst teveel nautische beperkingen ondervinden. Niet duidelijk is of er daarmee ook een goede match is met voorkeuren en wensen van bedrijven, o.a. wat betreft gewenste perceel grootte. Het risico bestaat dan ook dat bedrijven bij relocatie kiezen voor de Flevokust of het cluster Zwolle-Kampen-Meppel.

Adaptief programmeren lijkt daarbij noodzakelijk om met toekomstige onzekerheden om te gaan. Een beter beeld is bovendien nodig over de mogelijkheden voor inbreiden en herstructurering van de bedrijventerreinen. Daarnaast is aanvullend onderzoek nodig in hoeverre sprake is van een kwalitatieve mismatch tussen vraag en aanbod, o.a. met betrekking tot milieucategorie.

Meerdere investeringen zijn rendabel

Door opwaardering van de Friese vaarwegen kan de bereikbaarheid aan nautische zijde worden verbeterd. De volgende maatregelen zijn onderzocht op hun haalbaarheid, al dan niet in combinatie:

- Aanpassing van de bestaande vaarweg of omleiding van de Vaarweg naar Drachten (zuidelijke en oostelijke variant om het Natura2000 gebied de Alde Faenen)
- Aanpassing van de bestaande vaarweg of omleiding van de Vaarweg naar Heerenveen
- Aanpak op één of meer deeltrajecten van het Van Harinxmakanaal:
 - Harlingen - Kiesterzijl
 - Kiesterzijl - Leeuwarden
 - Leeuwarden - Fonejacht

Bij het onderzoeken van de haalbaarheid is gekeken naar:

- investeringskosten, kosten van beheer en onderhoud en additionele kosten
- directe transportbaten en baten door afname van emissies.

Ook natuur/milieu en veiligheid op het water zijn in de beschouwing meegenomen, zij het kwalitatief.

Uit de analyse van de kosten en de baten volgt:

- Voor het Van Harinxmakanaal geldt dat het investeren in de aanpak van alleen het deeltraject tussen het Prinses Margrietkanaal en Leeuwarden het meest efficiënt is.
- Aanpak van het gehele kanaal verschaft Drachten extra bereikbaarheidsvoordelen, maar deze wegen niet op tegen de extra investeringskosten van 22,3 miljoen euro. Voor Fryslân als geheel lijkt dit dus geen rendabele investering.
- Aanpassing van de bestaande Vaarweg naar Heerenveen is een economische rendabele investering. Omlegging van de vaarweg is dit niet. Het verschil in investeringskosten bedraagt 19,1 miljoen euro terwijl de baten nauwelijks verschillen. Wel heeft een omlegging positieve invloed op veiligheid en natuur/milieu vanwege de situatie bij het Natura2000 gebied bij Terherne.
- Aanpassing van de bestaande Vaarweg naar Drachten is economisch rendabel. De investeringskosten bedragen 23,82 miljoen euro. De zuidelijke en oostelijke omleggingen zijn dit ook, maar minder in verband met de hogere investeringen (respectievelijk 30,52 miljoen euro voor zuid en 49,65 miljoen euro voor oost), terwijl de baten nauwelijks verschillen. Beide omleggingsvarianten hebben een positieve invloed op veiligheid, oost iets meer dan zuid. De oostelijke variant heeft echter, naast hogere investeringskosten, een negatieve invloed op landschap en hydrologie van de omgeving, wat deze minder aantrekkelijk maakt.

Kansen voor de Friese (binnen)havens

Op het gebied van duurzaamheid en circulaire economie bieden de Friese havens een goede vestigingslocatie voor opwerking van reststoffen of laagwaardige grondstoffen, zoals asfalt hergebruik, breekindustrie (granulaten als toeslag voor beton) of de productie van houtsnippers ten behoeve van biomassa als brandstof voor elektriciteitscentrales. Afhankelijk van de lading en de afstand waarover deze wordt getransporteerd kan multimodaal vervoer via de binnenvaart hier een aantrekkelijke vervoersmodaliteit vormen.

De kansen voor multimodaliteit door de bouw van extra containerterminals, bijvoorbeeld bij Drachten, zijn zeer beperkt vanwege onvoldoende ladingpotentieel. Wel lijkt de opzet van een “fly-by” terminal langs het Prinses Margrietkanaal kansrijk. Relatief lage investeringskosten worden dan gecombineerd met goede bereikbaarheid; passerende containerschepen hoeven niet om te varen. Beperkte volumes kunnen op die manier op een commercieel haalbare manier worden verwerkt.

Daarnaast kan overwogen worden om de MCS terminal in Leeuwarden te verplaatsen, zodat de scheepvaart daar naartoe geen hinder meer ondervindt van de spoorbrug in het Van Harinxmakanaal. Vanuit het oogpunt van de nautische bereikbaarheid lijkt dit een goedkopere oplossing dan de kosten van vervanging van de brug zelf, die ordegrootte 70 miljoen euro bedragen.

Ten slotte biedt de ontwikkeling van het bedrijventerrein Skûlenboarch-Westkern een interessante locatie om nieuwe bedrijven te huisvesten of bestaande bedrijven naar te reloceren.

Door een gezamenlijke externe profilering kan beter aansluiting gezocht worden bij ontwikkelingen op Europees niveau, zoals de TEN-T en de daarbij behorende financieringsinstrumenten. Het

gezamenlijk optrekken kan het beste plaatsvinden op basis van een gedragen document waarin wordt uitgewerkt hoe de Friese (binnen)havens in de markt gezet dienen te worden. Een start hiermee is gemaakt door de samenwerkende havens onder de naam Frisian Ports i.o.

Investeren in nautische bereikbaarheid is rendabel, wel is daarnaast voldoende capaciteit nodig op de bedrijventerreinen

Er zijn meerdere maatregelen waarvan de maatschappelijk economische haalbaarheid is aangetoond:

- aanpak van het Van Harinxmakanaal op het deeltraject tussen het Prinses Margrietkanaal en Leeuwarden;
- aanpassing van de bestaande Vaarweg naar Heerenveen
- aanpassing van de bestaande vaarweg of omlegging van de Vaarweg naar Drachten.

Bij wijzigende omstandigheden blijken de uitkomsten voor de haalbaarheid van de investeringen in vaarwegopwaardering vrij robuust. Het is echter ook hier aan te bevelen om adaptief te programmeren op beschikbaarheid van schepen en transportkostenontwikkelingen. Monitoring is daarbij vereist.

Investeren in de nautische bereikbaarheid heeft zeker zin, maar om de voordelen daarvan optimaal uit te nutten moet de groei van de bedrijvigheid aan de landzijde ook gefaciliteerd kunnen worden. Voldoende beschikbaarheid van bedrijventerreinen om groei te kunnen faciliteren is een aandachtspunt.

De in deze studie gebruikte toekomstscenario's zijn beleidsarm. Met actief beleid kan echter sturing aangebracht worden. In dit kader is samenwerking tussen gemeentes onderling en met de provincie noodzakelijk, waarmee de beschikbaarheid van terreinen geoptimaliseerd kan worden vanuit een regionaal perspectief.



1 Inleiding en onderzoeksvragen

Provinciale Staten van de provincie Fryslân gaat een besluit nemen over de Vaarweg naar Drachten met betrekking tot een mogelijk alternatief tracé voor schepen van CEMT klasse Va. Daarvoor wil de politiek het vraagstuk rondom de vaarweg in een ruimere context bezien.

De basis voor deze ruimere context bestaat uit een brede ruimtelijk-economische analyse van de Friese havens en vaarwegen, in relatie tot het nationale en internationale goederenvervoer over water en het netwerk waarop dit goederenvervoer plaats vindt.

De provincie Fryslân heeft Panteia opgedragen deze analyse uit te voeren.

Het beroepsgoederenvervoer over water vertegenwoordigt een aanzienlijke waarde voor de provincie Fryslân. Om een idee te geven, wanneer bijvoorbeeld alle goederenvervoer over de weg plaats zou moeten vinden zou dat ongeveer 60 miljoen euro per jaar meer kosten¹. Het netwerk van waterwegen wordt gedeeld met de recreatievaart – een andere belangrijke pijler onder de Friese economie; het aantal vaarrecreatie overnachtingen bedraagt ongeveer anderhalf miljoen². Per recreant wordt zo'n 40 euro per dag uitgegeven bij een gemiddelde verblijfsduur van een week³. Ook dit leidt tot een bedrag van 60 miljoen euro per jaar. Het gaat hier om een schatting, maar qua ordegrrootte lijkt het belang van de beroeps- en recreatievaart daarmee dus gelijk.

¹ Berekening Panteia

² Toerisme monitor Fryslân en Groningen 2012, European Tourism Futures Institute, 2013

³ Monitoringsrapportage Gastvrij Fryslân 2015, Deputearre Steaten fan Fryslân, 2016

1.1 Probleemstelling

De kern van de problematiek voor de Friese vaarwegen is als volgt.

- De dimensionering van de provinciale vaarwegen in Fryslân is onvoldoende om de nieuwe, grotere binnenvaartschepen te kunnen faciliteren terwijl de hoofdtransportas door de provincie, de Vaarweg Lemmer – Delfzijl, de grootste binnenvaarteenheden kan faciliteren.
- De Friese binnenhavens zijn in alle gevallen slechts bereikbaar via de provinciale vaarwegen die qua dimensionering hier niet bij aansluiten. Men werkt met ontheffingen, maar deze zijn veelal niet duurzaam, geven significante logistieke beperkingen en zorgen daarnaast voor een verminderde beleving van recreatieve vaarweggebruikers.
- De vaarwegbeperkingen vormen een bottleneck in de ontwikkeling van de Friese havens en op de bijbehorende bedrijventerreinen. Dit kan dan ook ten koste gaan van de Friese werkgelegenheid. Een negatieve modal shift naar het wegvervoer kan hierdoor optreden wat ook een negatieve invloed op duurzaamheid en milieu met zich meebrengt.

Vaarwegaanpassingen op de Friese vaarwegen moeten in samenhang bekeken worden, mede gezien de positie van de haven van Harlingen en de onderlinge vervoersrelaties.

Daarnaast moet de beoordeling van de maatregelen om de vaarwegen op te waarderen in samenhang bekeken worden met de beschikbaarheid en de behoefte aan bedrijventerreinen. Ten slotte zijn ook andere aspecten van belang, zoals de impact van de vaarwegaanpassingen op natuur en milieu.



1.1 Onderzoeksvragen en uitgangspunten

In dit onderzoek wordt ingegaan op de volgende vragen:

- Wat zijn mogelijke knelpunten in de bereikbaarheid van de Friese havens?
- Welke behoefte bestaat er aan natte bedrijventerreinen in de provincie Fryslân?
- Wat is de balans van kosten en maatregelen die samenhangt met maatregelen waarmee de knelpunten op de vaarwegen bestreden kunnen worden?
- Wat zijn de kansen voor de Friese binnenhavens? Hoe kunnen zij zich profileren in een groter verband?

Het Prinses Margrietkanaal is een klasse Va verbinding die dwars door Fryslân voert. Uitgangspunt bij deze studie is dat het Prinses Margrietkanaal voldoende capaciteit biedt en nergens een knelpunt vormt. Capaciteitsproblemen kunnen zich echter wel voordoen op de Vaarweg naar Drachten, de Vaarweg naar Heerenveen en het Van Harinxmakanaal. Deze vaarwegen zijn vooral van belang voor de (binnen)havens van Drachten, Heerenveen, Leeuwarden en Harlingen.

1.2 Basisdocumenten voor het onderzoek

Voor de uitvoering van dit onderzoek is gebruik gemaakt van data en modellen van Panteia. Daarnaast is gesproken met bedrijven en is gebruik gemaakt van beschikbare reeds eerder uitgevoerde onderzoeken. Vooral kosten-baten analyses voor de vaarwegen naar Heerenveen⁴ en Drachten⁵ zijn een belangrijke basis, naast de studie naar de scenario's voor de aanpak van het Van Harinxmakanaal. Daar waar relevant is van de resultaten van deze studies gebruik gemaakt. Belangrijke aanvulling op de voorgaande studies is dat maatregelen

⁴ MKBA Vaarweg naar Heerenveen, Buck Consultants International, 2016

⁵ Probleemanalyse Vaarweg naar Drachten, E&E Advies (2013), KKBA Vaarweg naar Drachten, Witteveen en Bos (2014)

in onderlinge samenhang worden beschouwd en daarnaast in samenhang met de ontwikkelingen rond de bedrijventerreinen. Ten opzichte van de eerder uitgevoerde studies kunnen de hieruit voortvloeiende baten daardoor afwijken. Tevens kunnen afwijkingen ontstaan doordat de maatregelen bezien worden in het licht van infrastructuurverbeteringen elders op het nationale en internationale netwerk.

1.3 Leeswijzer

Bij de beantwoording van de vragen is het belangrijk om eerst een goed beeld op te bouwen van de huidige en de toekomstige situatie wanneer geen maatregelen genomen zouden worden en de beleidsmatige context. Daarom wordt in het volgende hoofdstukken eerst ingegaan op de autonome ontwikkeling van de goederenstromen over de Friese wateren en de ontwikkelingen met betrekking tot de transportvloot (Hoofdstuk 2). De gevolgen van de 0-optie worden in hoofdstuk 3 in kaart gebracht.

Ook is aan de landzijde de vraag naar bedrijventerreinen relevant, waarbij deze afgezet dient te worden tegen de beschikbaarheid daarvan. Dit wordt verder uitgewerkt in hoofdstuk 4. Ook wordt ingegaan op de mogelijkheid van bedrijfsverplaatsingen, nu en in de toekomst.

In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de infrastructurele knelpunten en de maatregelen waarmee de infrastructurele knelpunten bestreden kunnen worden.

Op de effecten van de maatregelen wordt ingegaan in hoofdstuk 6. Daarbij wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- Vervoerseconomie
- Emissies
- Veiligheid
- Overige baten
- Natuur en milieu



In hoofdstuk 7 gaan we in op kansen voor de Friese havens, waarbij duurzaamheid, de Europese dimensie en multimodaliteit aan bod komen.

In hoofdstuk 8 wordt de ontwikkeling van de bedrijventerreinen en de maatregelen gericht op de knelpunten in samenhang besproken. Conclusies en aanbevelingen volgen hieruit.



2 Autonome ontwikkelingen

In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op het systeem van vaarwegen, (binnen)havens en watergebonden bedrijventerreinen in Fryslân. Om de autonome ontwikkelingen te schetsen gaan we nader in op de vervoersvraag en het aanbod, nu en naar verwachting in de toekomst.

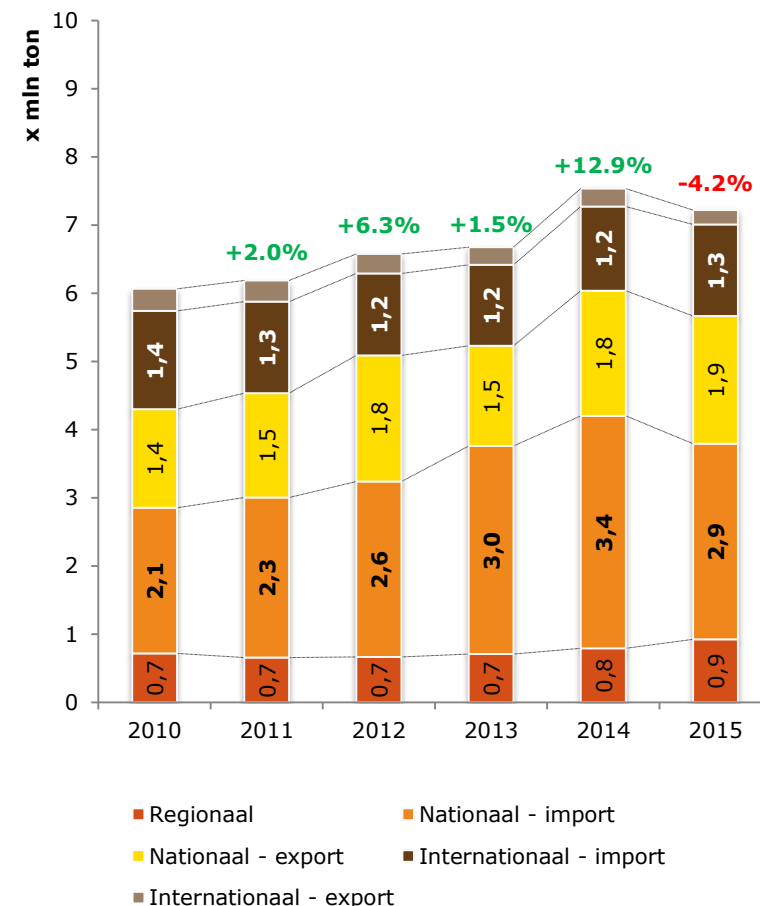
2.1 Ontwikkeling transportstromen Friese vaarwegen

2.1.1 Goederenstromen van en naar Fryslân

In 2015 is de overslag per binnenvaartschip in de provincie Fryslân met 4,2% gedaald. Dit is de eerste daling sinds het jaar 2010. De daling was vooral het gevolg van:

- Het wegvallen van grote infrastructurele bouwprojecten, waardoor minder zand, grind en ophoogmaterialen aangevoerd moesten worden.
- Het lage water maakte binnenvaartvervoer minder aantrekkelijk. Hierdoor zijn ladingpakketten van de binnenvaart verplaatst naar andere modaliteiten.
- Ook werd de Rotterdamse haven minder aantrekkelijk voor containervervoer. Diverse containerrederijen (Maersk, MSC) verlegden hun stromen naar de haven van Antwerpen. Omdat de volumes vanuit Fryslân richting Antwerpen niet afdoende zijn voor een efficiënte en regelmatige afvaart, heeft het wegvervoer deze volumes overgenomen.

figuur 1 Overslag in de provincie Fryslân naar richting van het vervoer



Bron: Goederenvervoer van en naar Friese havens, Monitoringsprogramma provincie Fryslân, Panteia, 2016

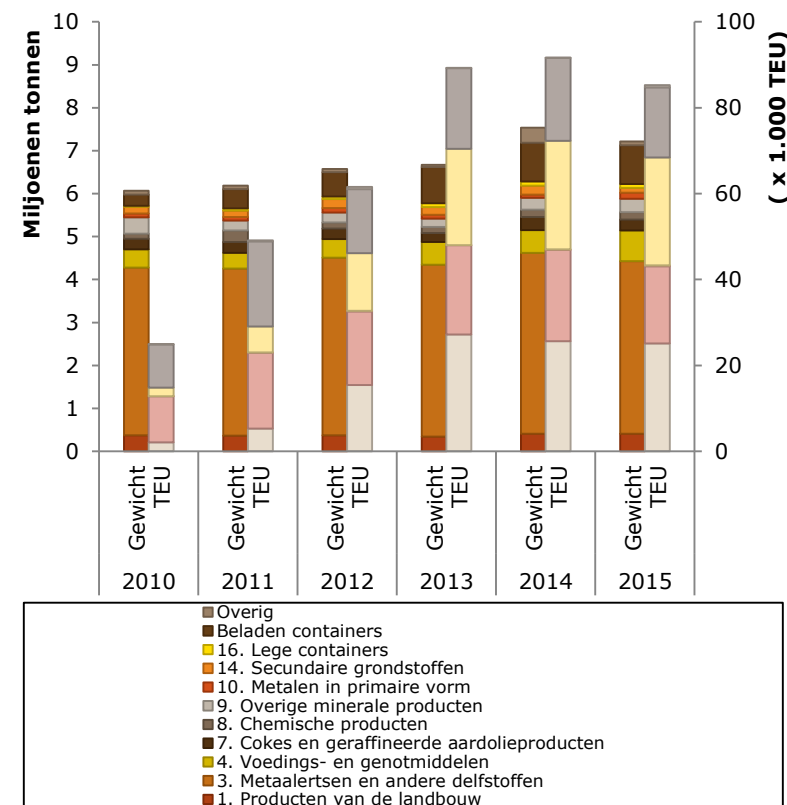


Figuur 2 toont de overslag in de provincie Fryslân naar goederensoort voor de jaren 2010 tot 2015.

Uit figuur 2.2 kan het volgende worden afgeleid:

- De belangrijkste goederensoorten die in de provincie Fryslân overgeslagen worden betreffen: "Ertsen, turf en andere delfstoffen", "Producten van de landbouw" en "voedings- en genotmiddelen".
- De categorie "Ertsen, turf en andere delfstoffen" betreft voor Fryslân voornamelijk zand, grind en zout. IJzererts, dat ook in deze goederensoort opgenomen is en voor Nederland als geheel wel een belangrijke (export) goederensoort is, wordt niet van of naar Fryslân vervoerd.
- Sinds 2012 neemt ook de categorie "Niet identificeerbare goederen" een prominenter rol in. Het betreft hier goederen die in het containers vervoerd worden. Deze ontwikkeling houdt verband met de realisatie van een containerterminal (uitgebaat door MCS) in Leeuwarden. Hier worden vooral exportcontainers met melk-producten beladen.
- In het jaar 2015 is door het wegvallen van grote infrastructurele bouwprojecten rondom Leeuwarden, het ingevoerde volume aan zand, grind en ophoogmaterialen gedaald met 4,8% gedaald (-200.000 ton).
- Na jarenlange groei van het containervervoer, is in 2015 het aantal ingevoerde containers gedaald met 7%. Dit is het gevolg van de verminderde activiteit van de containeroverslag in Heerenveen.
- Ook de containeroverslag in Leeuwarden nam licht af in 2015. Dit is vooral het gevolg van het minder aantrekkelijk worden van Rotterdam als exporthaven voor containers ten gunste van Antwerpen. Omdat de volumes vanuit Fryslân richting Antwerpen niet afdoende zijn voor een efficiënte en regelmatige afvaart, heeft het wegvervoer deze volumes overgenomen.

figuur 2 Overslag in de provincie Fryslân naar goederensoort



Bron: Goederenvervoer van en naar Friese havens, Monitoringsprogramma provincie Fryslân, Panteia, 2016

Figuur 3 toont de overslagcijfers voor de Friese binnenhavens. In 2015 is er in totaal 5.135.118 ton aan goederen in Fryslân gelost en 3.006.386 goederen geladen. Bijlage 8 bevat per haven de overslagcijfers.

Het volgende kan geconcludeerd worden uit figuur 3:

- Het aantal geloste tonnen in Fryslân is ten opzichte van 2014 met 5,5% gedaald. Dit komt overeen met 301.139 ton.
- Daarentegen is het aantal tonnen dat in Fryslân geladen is in 2015 ten opzichte van 2014 gestegen met 114.082 ton (+3,9%).
- De Friese havens slaan in totaal 63% van het volume over. In overige laad en losplaatsen wordt 37% van het volume behandeld.
- Hierbij nemen de losplaatsen bij Bergum, Kootstertille en Eastermar een groot gedeelte van het volume in.

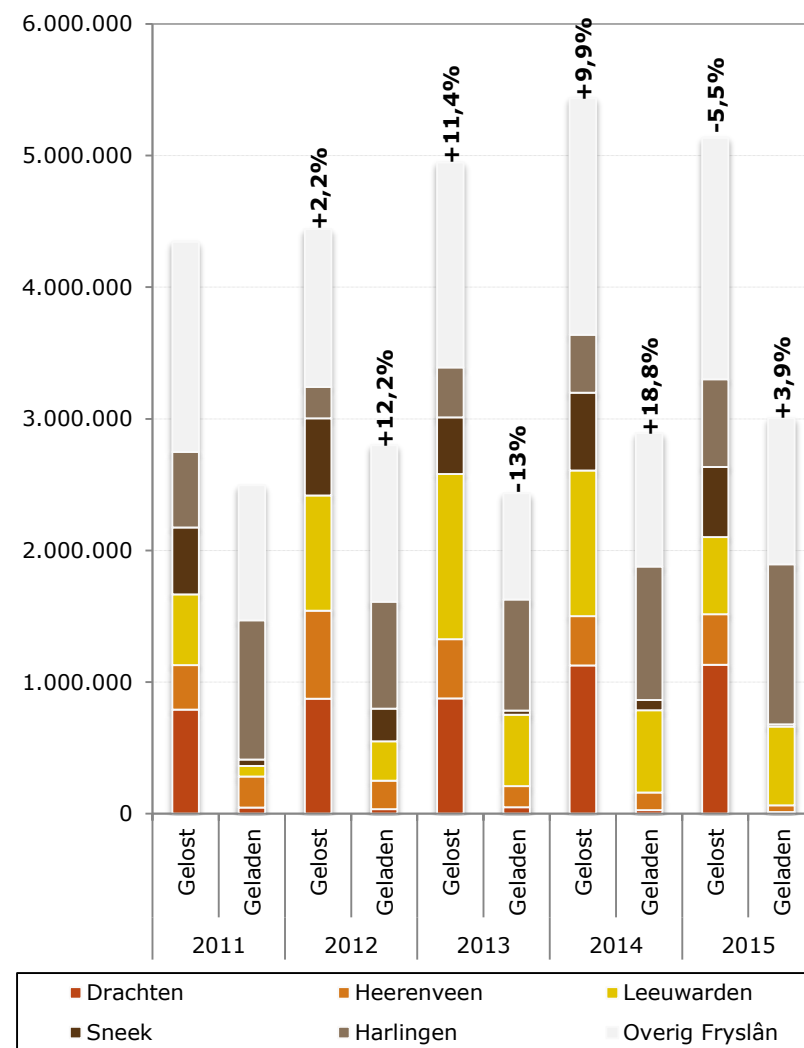
Ten aanzien van de invoervolumes:

- De belangrijkste haven in Fryslân voor de invoer van goederen is de haven van Drachten. Hier wordt 1.131.225 ton goederen gelost. Dit betreft in totaal 22% van alle ingevoerde goederen.
- In Harlingen wordt 666.072 ton ingevoerd per binnenvaartschip. Dit betreft 13% van het ingevoerde volume naar Fryslân.
- In Leeuwarden wordt 597.221 ton gelost (11%), in Sneek 532.884 ton (10%) en in Heerenveen 384.651 (7%).
- In de overige havens wordt 1.888.897 ton gelost (37%)

Ten aanzien van de uitvoervolumes:

- De belangrijkste haven voor uitvoervolumes in Fryslân is de haven van Harlingen. Hier wordt 1.215.750 ton aan goederen op binnenvaartschepen geladen. Dit betreft 40% van het uitvoervolume in Fryslân.
- In Leeuwarden wordt 597.221 ton overgeslagen, 20% van het uitvoervolume.
- In de overige havens wordt 1.105.466 ton geladen (37%).

figuur 3 Overslag provincie Fryslân naar laad-/loshaven en richting van vervoer



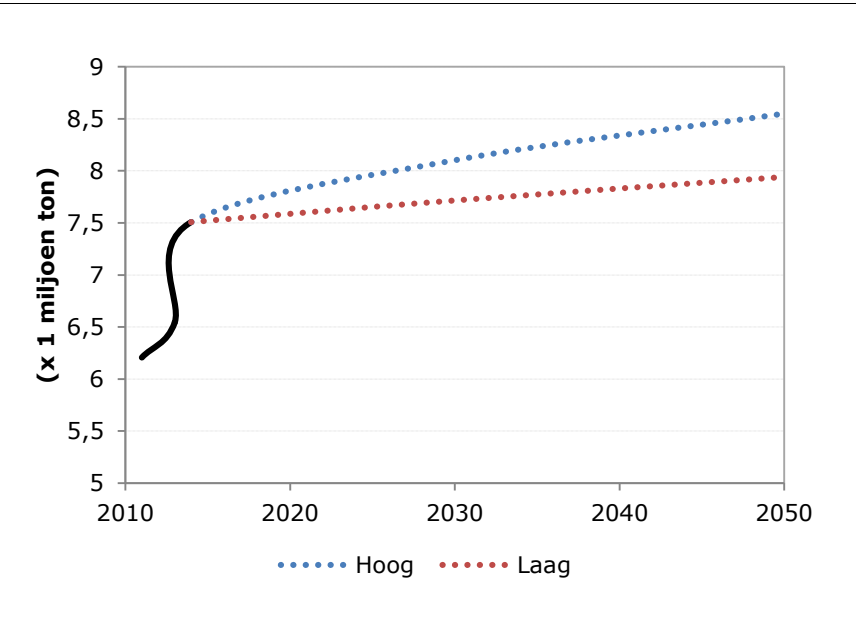
Bron: publicatiebestanden binnenvaart, BIVAS, IVS'90 sluisdata, bewerking Panteia



2.1.2 Verwachte ontwikkeling tot 2030

Op basis van de Middellange Termijn Prognoses voor de binnenvaart (Panteia, 2016) is de verwachting dat de goederenoverslag in Fryslân groeit van ca. 7,5 miljoen ton in 2014 en 2015 naar ca. 8,1 miljoen ton in 2030 in het hoge scenario. Daarna vindt een groei plaats naar ca. 8,5 miljoen ton in 2050. In het lage scenario blijven de overslag volumes min of meer constant: in 2030 wordt 7,7 miljoen aan overslagvolume voorzien en in 2050 8.0 miljoen ton.

figuur 4 Verwachte ontwikkeling tot 2030



Bron: Panteia (op basis van WLO-scenario's)

Naar richting valt op dat het belang van het intraregionale vervoer zal afnemen. Dit geldt ook voor het binnenlands vervoer. Internationale import van bouwmaterialen groeit echter.

De groei in Fryslân blijft over het algemeen achter bij het nationale gemiddelde. Daarbij toont de bouwmaterialenindustrie een stagnatie of zeer beperkte stijging, afhankelijk van het groeiscenario. Er wordt ook een beperkte groei verwacht bij de veevoerders. Sterkere groei wordt verwacht bij “overige goederen en fabrikaten”, wat ook kansen voor containervervoer betekent. Tabel 1 laat de ontwikkeling zien in de stromen voor de NSTR categorieën voor 2030 en 2050 voor het hoge en lage groeiscenario.

tabel 1 Ontwikkelingen goederenstromen in Fryslân (extra kilotonnen t.o.v. 2014)

NST/R Goederensoort	Laag		Hoog	
	2030	2050	2030	2050
0 Landbouwproducten; levende dieren	56	88	80	153
1 Voedingsproducten en veevoeder	38	26	59	96
2 Vaste minerale brandstoffen	-4	-17	55	79
3 Aardolie en aardolieproducten	10	34	29	61
4 Ertsen en metaalresiduen	-35	17	-21	-30
5 Metalen, metalen halffabrikaten	27	70	27	77
6 Ruwe mineralen, bouwmaterialen	-30	-47	128	111
7 Meststoffen	7	4	8	6
8 Chemische producten	7	13	11	24
9 Overige goederen en fabrikaten	133	246	219	466
TOTAAL	208	434	595	1.043

Bron: Panteia

Uit de tabel kan het volgende opgemaakt worden:

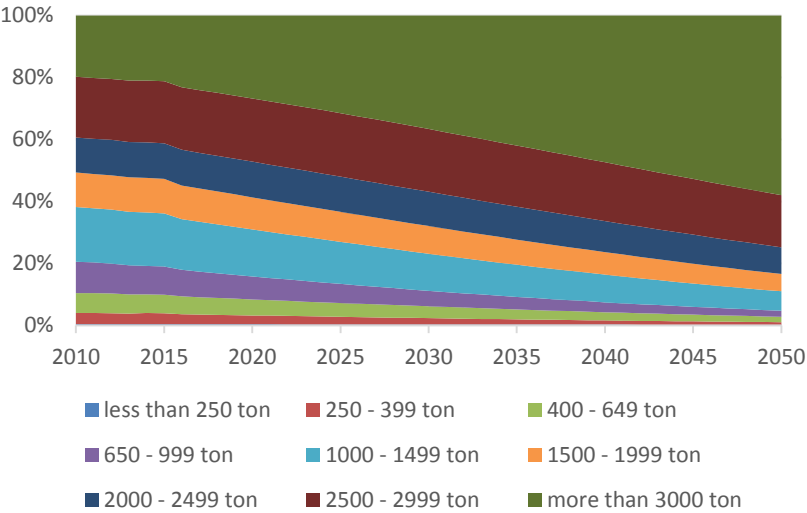
- In zowel het hoge als lage groeiscenario wordt de grootste groei verwacht bij de overslag van overige goederen en fabrikaten. Dit zijn goederen die vaak in containers vervoerd worden.
- In totaal bedraagt de groei naar 2050 in het hoge scenario 466.000 ton; bijna 50.000 TEU en daarmee de totale overslag van de terminal in Leeuwarden.
- Ook wordt groei verwacht van landbouwproducten en voedingsproducten.



2.2 Vlootontwikkeling

Een trend binnen de ontwikkeling van de vloot is dat het aandeel kleine schepen af zal nemen. Deze ontwikkeling is voor de provincie Fryslân van groot belang. Schaarste onder kleinere schepen kan ertoe leiden dat grotere schepen op een meer inefficiënte manier ingezet dienen te worden, wat tot hogere vervoerskosten kan leiden. Daarnaast kan de schaarste aan kleine schepen er ook toe leiden dat het gebruik van deze schepen zelf duurder wordt. Figuur 5 toont de verwachte ontwikkeling van de vloot.

figuur 5 Verwachte ontwikkeling



Bron: Capaciteitsmonitor voor de vlootcapaciteit, Panteia, 2016

Een andere ontwikkeling is de verduurzamingsagenda in de binnenvaart. Onlangs is er vanuit de Europese Unie een herziening

van de emissie-eisen tot stand gebracht voor de binnenvaart, voor hoofd- en voor hulpmotoren⁶. Eisen worden hierbij gesteld aan verschillende luchtmissies, stikstofoxiden (NOx), fijnstof (PM), koolstofmonoxide (CO) en koolwaterstoffen (HC). Deze nieuwe eisen gaan voor nieuwe motoren onder 300 kW gelden die vanaf 2019 in de handel worden gebracht, en vanaf 2020 voor nieuwe motoren van 300 kW en hoger. Uiteindelijk zullen de nieuwe eisen leiden tot een drastische verlaging van de luchtmissies van de binnenvaart: NOx met 70-84% en PM met 92,5% lager dan de bestaande normering⁷. Panteia heeft in de berekeningen van de vervoerseconomische effecten rekening gehouden met de effecten van deze verduurzaming.

tabel 2 Nieuwe emissie-eisen voor binnenvaartmotoren

Vermogen	CO	HC	NOx	PM (deeltjesmassa)	PN (deeltjesaantal)
kW	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	#/kWh
19≤P<75	5	(HC+NOx≤4,70)		0,3	-
75≤P<130	5	(HC+NOx≤5,40)		0,14	-
130≤P<300	3,5	1	2,1	0,1	-
P≥300	3,5	0,19	1,8	0,015	1×10 ¹²

Bron: EICB, 2016. NRMM Fase V, voor gasmotoren kan HC oplopen tot 6,19 g/kWh.

⁶ Voor de Non Road Mobile Machinery richtlijn, zie https://ec.europa.eu/non-road-mobile-machinery_nl

⁷ Voor de CCR-II normering, zie <http://www.ccr-zkr.org/12020200-nl.html>

3 Gevolgen van de 0-optie

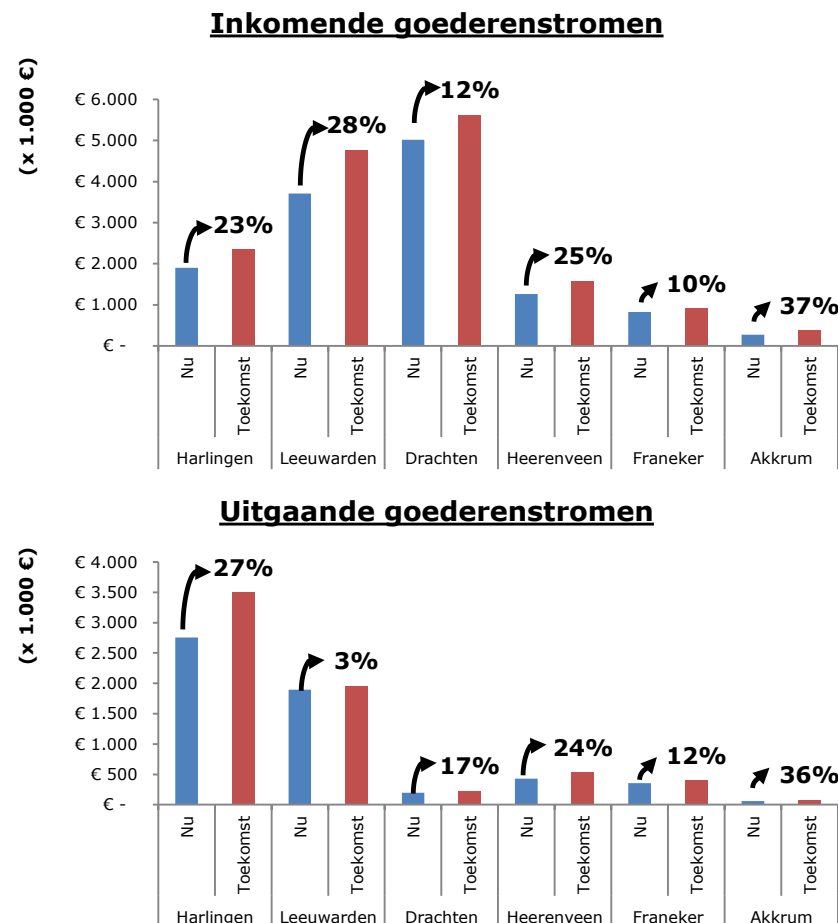
3.1 Effecten op haveneconomie

In dit onderdeel wordt ingegaan op wat de impact op de kosten kan zijn bij afwezigheid van vaarwegverruiming en als de schaarse aan kleine schepen groter wordt. Doordat kleinere schepen steeds minder beschikbaar worden, stijgt de prijs van het gebruik ervan. Aangenomen is hier dat de prijs gelijk wordt aan de kosten van een nieuwbouwschip in die klasse. Deze kosten zijn aanmerkelijk hoger, tot mogelijk wel 25 à 40 %. De volgende figuren 6 en 7 geven de kostenverhogingen weer in de verschillende (binnen)havens, zowel voor inkomende als uitgaande goederenstromen.

Het volgende wordt zichtbaar:

- Het wordt voor bedrijven die gevestigd zijn in de haven van Leeuwarden tot 28% duurder om goederen te importeren. Dit komt overeen met een kostenstijging van € 1,1 miljoen per jaar. Met name de invoer van bouwmaterialen (+ € 550.000) en landbouwproducten (€ +400.000) wordt fors duurder.
- Transport naar de haven van Drachten wordt 12% duurder. Dit komt overeen met een kostenstijging van € 600.000 per jaar voor bedrijven die nu reeds in de haven gevestigd zijn. Met name de aanvoer van bouwmaterialen (voor o.a. Kijlstra Beton) wordt duurder: + € 422.000 per jaar.
- In de autonome situatie wordt het vervoer naar de haven van Heerenveen 25% duurder. Dit komt overeen met € 320.000 per jaar. Hierbij geldt dat ook vooral de bouwmaterialen (+€ 220.000) en de containers (+€ 50.000 per jaar) duurder worden door het niet meer faciliteren van klasse Va schepen middels ontheffing.
- Bij uitgaande stromen geldt dat met name de uitvoer van bouwmaterialen via de haven van Harlingen duurder zal worden. Het gaat hierbij om een extra kostenpost van € 700.000 per jaar.

figuur 6 en figuur 7 Verwachte ontwikkeling kostenverhoging transport tot 2030



Bron: Panteia, 2016



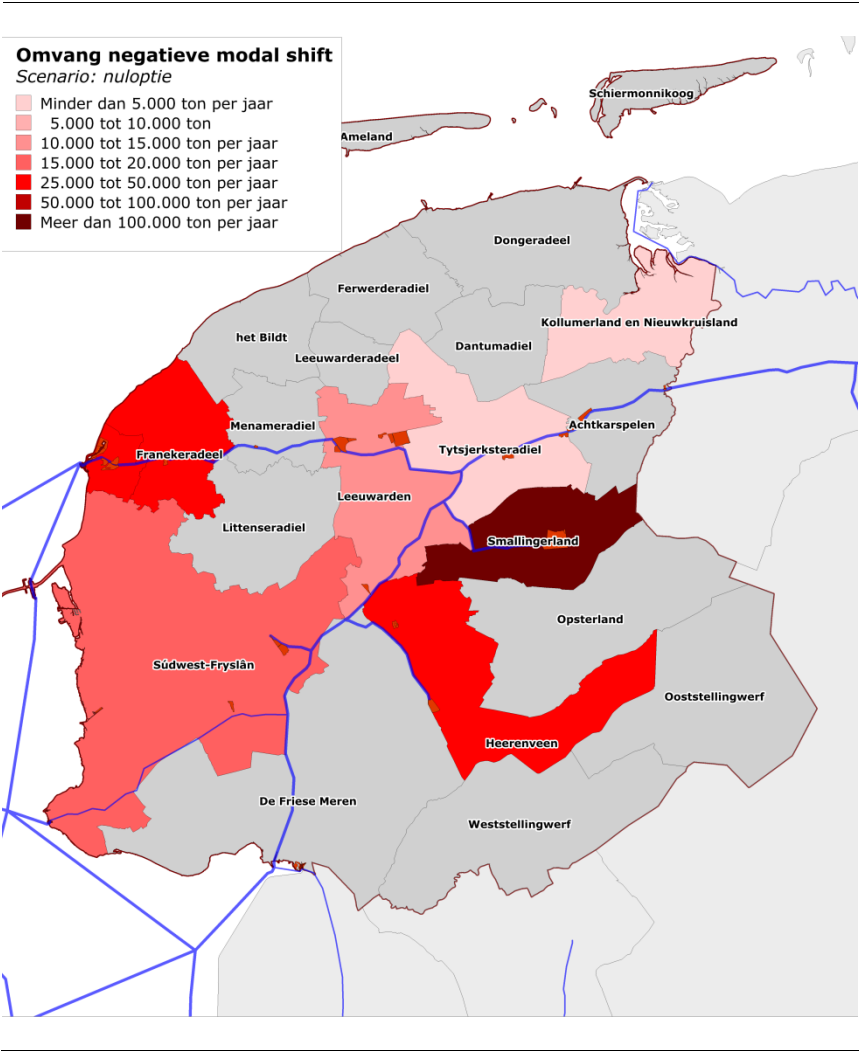
3.2 Negatieve modal shift

Paragraaf 3.1 laat zien dat de vervoersstromen naar diverse Friese havens kostenstijgingen zullen ondervinden als gevolg van de verminderde beschikbaarheid van kleinere scheepseenheden. Mogelijk leidt dit tot een verschuiving van vervoer per binnenvaartschip naar vervoer per truck, een zogenaamde *negatieve modal shift*. Panteia heeft dit onderzocht voor alle stromen van en naar de provincie Fryslân.

Figuur 8 toont de resultaten van deze exercitie. Hierbij wordt het volgende zichtbaar:

- De totale negatieve modal shift als gevolg van krapte in de kleine schepenklasse bedraagt 280.745 ton. Hiervan hangt 135.000 ton samen met het Van Harinxmakanaal, de Vaarweg Drachten en/of de Vaarweg Heerenveen. De overige tonnen worden vervoerd richting havens aan het Prinses Margrietkanaal (Sneek, Stroobos en Augustinusga in het bijzonder) en richting Heeg. Nautische knelpunten buiten Fryslân zijn hierbij veelal de oorzaak van de negatieve modal shift.
- Als gevolg van deze negatieve modal shift zal het aantal vrachtwagenkilometers met 852.000 kilometer toenemen en de CO₂-emissie met 910 ton per jaar.
- Het grootste deel van deze negatieve modal shift dreigt plaats te vinden voor de haven van Drachten (Smallingerland). In totaal gaat het om 104.000 ton aan lading die vanuit het schip verplaatst zal gaan worden naar de vrachtauto. Het gaat hierbij met name om de aanvoer van bouwmaterialen.
- De haven van Heerenveen zal als gevolg van een verminderde bereikbaarheid en het niet meer vergunnen van bovenmaatse klasse Va schepen het overslagvolume zien teruglopen met 25.000 ton. Verondersteld wordt dat dit vanaf begin 2020 het geval zal zijn. Ook hier gaat het met name om bouwmaterialen.

figuur 8 Verwachte ontwikkeling tot 2030



Bron: Panteia, 2016



4 Behoeft natte bedrijventerreinen

In dit hoofdstuk beschouwen we de huidige stand van zaken en de ontwikkeling in de vraag naar bedrijventerreinen en het aanbod hiervan door nader onderzoek te doen naar de ruimtebehoefte raming van de natte bedrijventerreinen in Fryslân in relatie tot de (directe) beschikbaarheid daarvan tot 2030.

In dit onderzoek leggen we de focus op natte bedrijventerreinen. Het kenmerk van een nat bedrijventerrein is dat deze aan het water is gelegen en dat een kade aanwezig is. In overleg met de provincie Fryslân zijn 31 terreinen als nat bedrijventerrein aangemerkt (zie tabel 3).

tabel 3 Natte bedrijventerreinen in de provincie Fryslân

RIN	Naam	Plaats	Gemeente
270	Oostkern	Kootstertille	Achtkarspelen
271	Westkern	Kootstertille	Achtkarspelen
62	Industrieterrein Stroobos	Stroobos	Achtkarspelen
353	Buitengaats Oost	Lemmer	De Fryske Marren
4053	Kom Lemmer	Lemmer	De Fryske Marren
110147	Buitengaats West	Lemmer	De Fryske Marren
4307	West	Franeke	Franekeadeel
4016	Zuid	Franeke	Franekeadeel
299	Oost	Franeke	Franekeadeel
4017	Kiesterzijl	Franeke	Franekeadeel
110128	Kie (fase 1)	Franeke	Franekeadeel
304	Koningsbuurt	Harlingen	Harlingen
303	Industriehaven	Harlingen	Harlingen
110019	Industriehaven uitbreiding	Harlingen	Harlingen
302	Hermes	Harlingen	Harlingen
4007	Oostpoort	Harlingen	Harlingen
4304	Kanaal Oost	Heerenveen	Heerenveen
4768	Spikerboor	Akkrum	Leeuwarden
110148	Spikerboor Zuid	Akkrum	Leeuwarden
244	It String	Jirnsum	Leeuwarden
330	Hemrik	Leeuwarden	Leeuwarden
332	De Zwette	Leeuwarden	Leeuwarden
331	Newtonpark I	Leeuwarden	Leeuwarden
334	De Merodestraat	Leeuwarden	Leeuwarden
110053	Ljouwerterdyk/De Opslach	Dronryp	Menameradiel
372	De Haven	Drachten	Smallingerland
2712	Draeisleat I	Heeg	Súdwest-Fryslân
4403	Houkesloot	Sneek	Súdwest-Fryslân
4089	Suderseeleane	Workum	Súdwest-Fryslân
2927	Bedrijventerrein Zuid	Sumar	Tytsjerksteradiel
2925	Skûlenboarch	Eastermar	Tytsjerksteradiel

Bron: Panteia, 2016



4.1 Vraag naar bedrijventerreinen

4.1.1 Economische ontwikkeling langs twee scenario's

Bij de toekomstige vraag naar bedrijventerreinen speelt de te verwachten economische ontwikkeling een grote rol. Omdat de toekomst per definitie onzeker is wordt gewerkt met een tweetal scenario's. De economische ontwikkeling zal zich naar alle waarschijnlijkheid tussen deze scenario's begeven.

De scenario's zijn vertaald naar de Friese situatie, rekening houdend met de sectorstructuur, de groei van de bevolking en beroepsbevolking en de trendmatige ontwikkeling door rekening te houden met de investeringsintensiteit en de internationale oriëntatie. Het scenario van een lagere groei gaat vooral gepaard met een lagere werkgelegenheidsgroei, terwijl het scenario van een hogere groei primair gepaard gaat met een hogere arbeidsproductiviteitsgroei. De scenario's zijn in principe beleidsarm (autonome groei).

De ruimtebehoefte voor (natte) bedrijventerreinen hangt nauw samen met de economische ontwikkeling: werkgelegenheid en goederenstromen. Om een beeld te krijgen van de effecten van alternatieve ontwikkelingen is voor deze analyse voor de periode 2016-2030 uitgegaan van een tweetal scenario's: een scenario met een hoge groei en een scenario met een vertraagd groeipad.

Aan de basis voor de prognoses staan de macro-economische scenario's van Centraal Planbureau (CPB) en het Planbureau voor de leefomgeving (PBL) voor de korte, middellange en lange termijn. Het betreft hier:

- A. De macro-economische verkenning 2017 (2016)
- B. Roads to recovery 2014-2023 (2014)
- C. Middellange termijnverkenning 2018-2021 (2016)
- D. Toekomstverkenning welvaart en leefomgeving 2014-2050

Het globale beeld is daarbij dat de groei in de loop van de tijd trendmatig afneemt, vooral onder invloed van de afnemende bevolkingsgroei en daarmee ook die van de beroepsbevolking. Het scenario van een lage groei uit zich vooral in minder consumptieve bestedingen en minder export als gevolg van een lagere wereldhandel, wat zich vertaalt in een lagere groei van het bruto binnenlands product (BBP), die vooral neerslaat in een lagere werkgelegenheid. Bij het hoge groeiscenario komen de particuliere consumptie en de export juist hoger uit. De hogere BBP-groei die dit tot gevolg heeft, leidt vooral tot een hogere productiviteitsgroei. De scenario's zijn in principe beleidsarm (autonome groei). Berekeningen zijn gemaakt met het sectormodel PRISMA van Panteia.

tabel 4 Macro-economische scenario's van CPB en PBL (in procenten)

	2016	2017	2016-2023	2018-2021	2014-2030	2030-2050
achtergrond scenario's	A	A	B	C	D	D
lage groei						
BBP			1		1,2	1,1
werkgelegenheid			0		0,1	-0,2
arbeidsproductiviteit			1		1,1	1,2
midden scenario						
BBP	1,7	1,7	1,5	1,8		
werkgelegenheid	1,0	0,8	0,8	1,0		
arbeidsproductiviteit	0,7	0,9	0,8	0,8		
hoge groei						
BBP			2,3		2,2	2,0
werkgelegenheid			0,8		0,6	0,2
arbeidsproductiviteit			1,5		1,8	1,7

Bron: CPB en PBL

Het bruto-regionale product (BRP) zal in het geval van het hoge groeiscenario de komende 15 jaar naar verwachting in volume



groeien met 2% en blijft daarmee iets achter bij Nederland (2,2%). Hierbij is de groei in Noord-Fryslân naar verwachting 1,8% per jaar, in Zuidwest-Fryslân gemiddeld 2,0% en in Zuidoost-Fryslân 2,4%.

In het geval van het lage groeiscenario komt de groei van het BRP voor de provincie uit op 1,0% per jaar, tegen 1,2% in Nederland. Hierbij is de groei in Noord-Fryslân circa 0,7%, die in Zuidoost-Fryslân 1,3% en in Zuidwest-Fryslân 1,1%. Voor de zes grootste gemeenten in Fryslân met natte bedrijventerreinen heeft Smallerland het beste groeipotentieel, terwijl Harlingen en Franekeradiel achterblijven. Tabel 5 geeft hiervan een overzicht.

tabel 5 Economische ontwikkeling in de G6 van Fryslân in de periode 2015-2030 bij hoge en lage groei (in procenten)

<i>economische groei per jaar</i>	<i>hoge groei</i>	<i>lage groei</i>
Smallerland	3,0	1,2
Heerenveen	2,1	1,1
Leeuwarden	2,0	0,8
Súdwest-Fryslân	2,0	0,9
Harlingen	1,4	0,5
Franekeradiel	1,4	0,5
Totaal Fryslân	2,0	1,0

Bron: Panteia

Zowel de goederenstroom als de werkgelegenheid zijn gekoppeld aan de economische ontwikkeling. De huidige werkgelegenheid wordt gebaseerd op LISA en locatievoorkeur wordt gebaseerd op de combinatie van LISA-data en de ruimtelijke contouren van netto uitgegeven bedrijventerreinen uit IBIS.

4.1.2 Berekening van de vraag

In dit onderzoek bezien we de vraag naar natte bedrijventerreinen apart. Wij beschouwen hierbij de “natte” kavels en “droge kavels” als afzonderlijk en laten eventuele overslagterminals in dienst staan van de bedrijven die zij faciliteren. Bij de berekeningen is bij de geselecteerde terreinen onderscheid gemaakt tussen natte en droge kavels. Het onderscheid is gekoppeld aan de activiteit. Bij natte kavels hebben de activiteiten een relatie met het water. Dit betreft in principe opslag en overslag. Het onderscheid is van belang voor de prognose, zie hiervoor box 1.

Box 1 Vergelijking aanpak droge kavels en natte kavels

<u>Droge kavels</u>	<u>Natte kavels</u>
Voor het droge deel van deze terreinen (industrie, handel, zakelijke diensten, bouwbedrijven) wordt gebruik gemaakt van de standaard Bedrijfslocatie Monitor. Hierbij wordt de vraag naar bedrijventerrein bepaald door • de locatievoorkeur per sector (het aandeel van banen per sector dat op een bedrijventerrein is gevestigd); • de werkgelegenheid per sector; • en het ruimtegebruik per baan op bedrijventerreinen (terreinquotiënt). De drie model componenten zijn regio specifiek en in de tijd aan verandering onderhevig. Wij beschikken over regio specifieke data en zetten deze in om een adequate voorspelling te maken.	De aan het water gelegen kavels zijn veelal in gebruik bij bedrijven van omvangrijke goederenstromen via de binnenvaart. Voor havenactiviteiten is bekend dat de werkgelegenheid geen goede verklaring vormt voor de ruimtebehoefte. De ontwikkeling van de goederenstroom is hiervoor een betere indicator. Panteia’s Middellange Termijn Prognose voor het lading-volume in de binnenvaart per sector per provincie biedt hiervoor zeer waardevolle input. De prognose van de ruimtebehoefte van dit deel wordt modelmatig bepaald door de verwachte ontwikkeling van de goederenstroom en de ontwikkeling van de ruimteproductiviteit (overslag in tonnen per ha).

4.2 Vraagontwikkeling voor Fryslân tot 2030

De verwachte vraag naar vierkante meters nat bedrijventerrein in 2030 is in kaart gebracht langs de drie indicatoren: ontwikkeling van het aantal banen, de locatievoorkeur en het terreinquotiënt.

Ontwikkeling van de werkgelegenheid

Voor de droge sectoren vormt de werkgelegenheid een cruciale variabele (BLM-methode). Bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de werkgelegenheid zich op de natte bedrijventerreinen op dezelfde manier ontwikkelt als buiten de natte bedrijventerreinen. Om de foutenmarge niet te groot te laten worden is de ontwikkeling uitgerekend op het niveau van de COROP-gebieden⁸. De sectorstructuur is die van de natte bedrijventerreinen op het niveau van woonplaatsen. Er is gerekend met een hoog en een laag groeiscenario. Bij de berekeningen is rekening gehouden met de landelijke ontwikkeling, de afwijkende bevolkingsontwikkeling, de afwijkende woningbehoefte en de afwijkende trendmatige ontwikkeling als gevolg van afwijkende internationale gerichtheid en investeringsintensiteit van Fryslân.

Tabel 6 geeft een beeld van de verwachte sectorale ontwikkeling in Fryslân.

tabel 6 Prognose werkgelegenheidsontwikkeling natte bedrijventerreinen per jaar 2015-2030 in Fryslân; hoog en laag groeiscenario (in procenten)

Sector	2015-2020	2020-2030	2015-2030
hoge groeiscenario			
Industrie	-0,2	-0,1	-0,3
Nutsbedrijven	-0,3	0,4	0,2
Bouw	0,9	0,1	0,4
Handel (*)	0,7	0,4	0,5
Vervoer over water	0,0	0,0	0,0
Op- en overslag	1,2	0,7	0,9
Vervoer overig	0,6	0,4	0,5
lage groeiscenario			
Industrie	-0,5	-0,4	-0,4
Nutsbedrijven	-0,5	0,1	-0,1
Bouw	-0,2	-0,4	-0,3
Handel *	-0,1	-0,2	-0,1
Vervoer over water	-0,5	-0,3	-0,3
Op- en overslag	0,8	0,4	0,5
Vervoer overig	-0,2	-0,1	-0,1

Bron: Panteia, * Exclusief detailhandel

⁸ Hoe kleiner het gebied, hoe meer het beeld wordt bepaald door enkele (grote) individuele bedrijven en bijzondere gebeurtenissen.



Ontwikkeling overslag

Bij het hoge groeiscenario neemt de overslag toe van 6,9 miljoen ton in 2015 naar 7,1 miljoen ton in 2020 en 7,5 miljoen ton in 2030. In het geval van lage groei blijft de overslag in 2020 steken op bijna 7 miljoen ton in 2020 en ruim 7 miljoen ton in 2030.

Verandering locatievoorkeur

Bij de locatievoorkeur wordt verondersteld dat alleen bij de sectoren vervoer over water en op- en overslag sprake is van een verandering. Deze sectoren moeten noodzakelijkerwijs aan het water zijn gelegen. Er wordt uitgegaan van een toename in de voorkeur van deze bedrijven met 0,9% per jaar tot 2025, afzwakkend tot 0,6% per jaar tot 2030⁹. Bij de andere sectoren is deze noodzaak minder en kunnen binnen gemeenten veelal naar een ander bedrijventerrein uitwijken.

In bijlage 1 zijn verdere achtergronden bij de berekening van de vraag naar bedrijventerreinen opgenomen.

Verandering terreinquotiënten

De terreinquotiënten zijn geen constante in de praktijk. Het ruimtegebruik bij droge activiteiten is de resultante van de arbeidsproductiviteit en de ruimteproductiviteit.

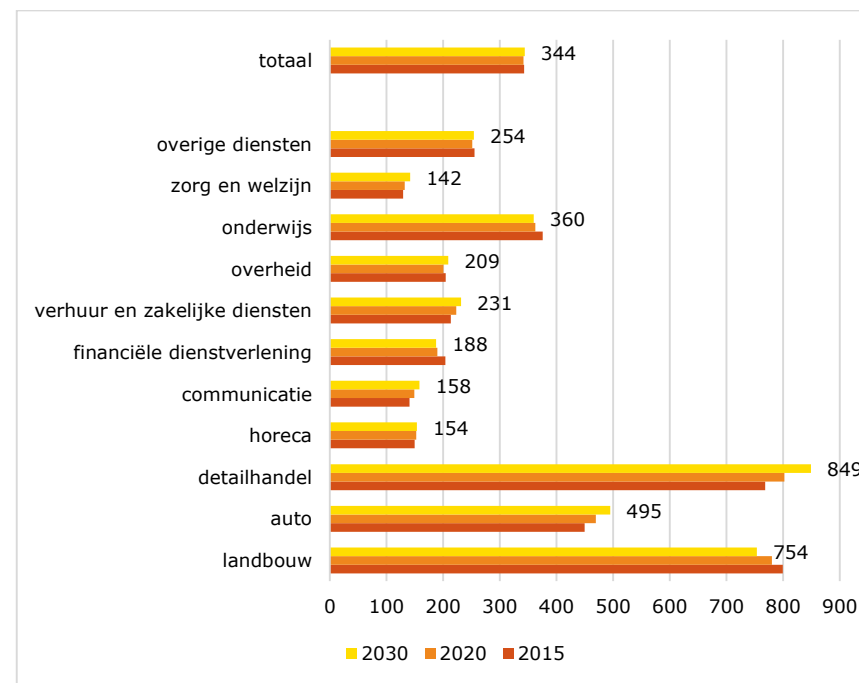
Door veranderingen in de presentatie van artikelen, mechanisering en robotisering is in de perifere detailhandel sprake van een stijgende ruimteproductiviteit. Deze is becijferd op 0,3% per jaar tot 2020, afzwakkend tot 0,15% per jaar tot 2030.

In de zakelijke diensten en overheid is onder invloed van het 'nieuwe werken' juist sprake van een afnemende ruimteproductiviteit, waarbij niet elke medewerker de beschikking heeft over een eigen bureau. In deze sectoren neemt terreinquotiënt af met 0,2% per jaar tot 2020

⁹ Gebaseerd op Behoeftte onderzoek bedrijventerreinen, Bureau Louter, 2015

en afzwakkend tot 0,1% tot 2030. Bij de overige sectoren met een 'droog' karakter blijft deze min of meer constant. Bij de droge activiteiten verandert het terreinquotiënt, gemeten als m² per werkzame persoon vrijwel niet (344 m² in 2030).

figuur 9 Ontwikkeling van de terreinquotiënten 'droge' sectoren in Fryslân 2015, 2020 en 2030 (hoge groeiscenario)*



Bron: Panteia, mede op basis van LISA en IBIS * De vermelde cijfers hebben betrekking op 2030

Bij de overslag wordt uitgegaan van een licht extensiever gebruik van ruimte. Vooral de industrie en de logistiek (transport, op- en overslag en groothandel) laten in de tijd een iets extensieve gebruik zien. Bij de berekeningen is uitgegaan van een groei van het aantal ha per ton overslag van 0,2% per jaar tot 2020 en van 0,1% per jaar tot 2030.

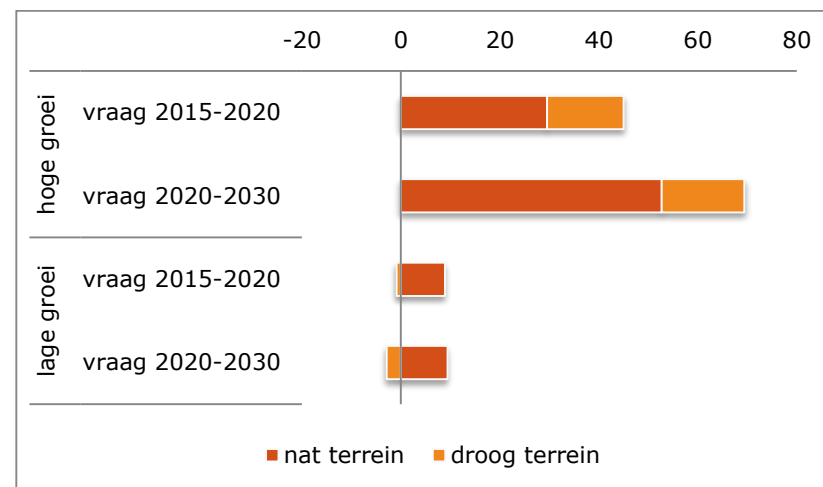
Ontwikkeling vraag naar natte bedrijventerreinen

De hiervoor beschreven ontwikkelingen monden in het geval van het hoge groeiscenario uit in een groei van de vraag naar natte bedrijventerreinen met 45 ha (+3,8%) in de periode tot 2020 en nog eens 69 ha (+4,1%) in de periode 2020-2030. In het geval van het lage groeiscenario is er tot 2020 een vraag naar nat bedrijventerrein van 8,4 ha en nog eens 6,5 ha tot 2030. De groei zit vooral bij de natte activiteiten. Figuur 10 geeft daarbij de verdeling tussen de ontwikkeling van natte en droge activiteiten.

4.2.1 Vraagontwikkeling op gemeenteniveau tot 2030

De grootste vraag naar natte bedrijventerreinen tot 2030 is in het scenario van hoge groei te verwachten in de gemeenten Leeuwarden (34,2 ha), Smallingerland (25 ha) en Harlingen (15,3 ha). In geval van het lage groeiscenario is de grootste vraag naar nat bedrijventerrein in Smallingerland (Drachten) met een totale vraag tot 2030 van 7,2 ha, gevolgd door Leeuwarden met 6,3 ha en Súdwest-Fryslân met 2,1 ha. De ontwikkeling is sterk afhankelijk van het soort overslag. Ruwe mineralen vergen meer ruimte dan bijvoorbeeld voedingsmiddelen.

figuur 10 Ontwikkeling vraag naar natte bedrijventerreinen 2015-2030 met onderscheid naar natte en droge activiteiten



Bron: Panteia, mede op basis van LISA en IBIS

4.3 Aanbod natte bedrijventerreinen in Fryslân

In 2015 waren er in Fryslân ruim 57.000 vestigingen actief met een werkgelegenheid van 282.700 personen. Hiervan waren 8161 bedrijven op bedrijventerreinen gevestigd met een werkgelegenheid van in totaal 110.900 personen. Een klein deel hiervan is gevestigd op de als nat aangemerkte bedrijventerreinen: het betreft in totaal 1798 vestigingen met een werkgelegenheid van in totaal 27.149 personen. Tabel 7 geeft een overzicht van de bedrijvigheid in Fryslân naar activiteit en type terrein.

In totaal was in 2015 3,5% van alle Friese bedrijfsvestigingen en 6% van de werkgelegenheid op natte bedrijventerreinen te vinden. Bovengemiddeld vaak betreft het nutsbedrijven, water gerelateerd vervoer, opslag en overslag en industriële activiteiten.

In totaal besloegen de natte bedrijventerreinen in 2015 een oppervlakte van 1.752,1 ha. De netto oppervlakte was 1.270,0 ha. Hiervan was 1.214,7 ha uitgegeven, terwijl er nog 55,3 ha in voorraad en direct beschikbaar is. Op termijn zijn geen extra hectaren beschikbaar (geen harde plannen). Tabel 8 geeft een overzicht van de omvang en beschikbaarheid van natte bedrijventerreinen per vestigingsplaats.

Er bestaan een aantal "zachte" plannen voor de middellange termijn. Deze zijn echter goeddeels nog niet geformaliseerd in bestemmingsplannen e.d. Het betreft hier terreinen in Leeuwarden, Kootstertille/Eastermar, Sumar, Harlingen en Franeker. In totaal gaat het om netto 109 ha, waarvan 45 ha in Leeuwarden. Hierbij is uitgegaan van de situatie in 2015. De zachte plannen voor Leeuwarden worden volgens de provincie Fryslân naar verwachting op korte termijn harde voorraad.

tabel 7 Bedrijvigheid in Fryslân naar activiteit en type terrein

	totale bedrijvigheid		waarvan activiteiten op bedrijventerreinen			waarvan activiteiten op natte bedrijventerreinen			
	vesti- gingen	werkgele- genheid	vesti- gingen	werkgele- genheid	aandeel in bedrijvig- heid	vesti- gingen	werkgele- genheid	aandeel in bedrijven- terreinen	
industrie (incl. delfstoffen)	3233	35142	1182	29263	83%	377	9687	33%	
nutsbedrijven	163	2588	61	2252	87%	33	1226	54%	
groothandel	2795	12092	913	8292	69%	297	2839	34%	
(perifere) detailhandel incl. autobedrijven	7328	34927	1736	9726	28%	363	2497	26%	
water gerelateerd vervoer en opslag	643	2343	118	801	34%	46	348	43%	
overig vervoer	898	9214	500	9214	100%	65	2091	23%	
financiële en zakelijke diensten	11508	41587	1489	21013	51%	251	4426	21%	
overheid, onderwijs en zorg	7945	84693	595	16689	20%	65	657	4%	
overige activiteiten	22629	60125	1567	13651	23%	301	3378	25%	
totaal	57142	282711	8161	110901	39%	1798	27149	24%	

Bron: LISA



tabel 8 Omvang en beschikbaarheid natte bedrijventerreinen, 2015

Plaats	Bruto	Netto	Uitge- geven	Uitgeef- baar	Direct	Niet direct
Kloostertille	84,55	73,68	63,88	9,8	9,8	0
Stroobos	8,51	8,24	8,24	0	0	0
Lemmer	47,34	36,18	36,18	0	0	0
Franeke	105,37	85,88	77,78	8,1	8,1	0
Harlingen zeehaven	123,12	101,25	78,55	22,7	22,7	0
Harlingen binnenhavens	112,43	90,29	88,59	1,7	1,7	0
Akkrum	28,38	23,45	22,45	1	1	0
Heerenveen	87	57,2	57,2	0	0	0
Jirnsom	26,81	23,62	23,62	0	0	0
Leeuwarden	412,42	332,15	330,35	1,8	1,8	0
Dronryp	6,48	5,86	5,86	0	0	0
Drachten	313,36	246,55	237,65	8,9	8,9	0
Workum	9,85	9,29	9,29	0	0	0
Heeg	31,54	27,65	27,65	0	0	0
Sneek	84,46	65,97	65,36	0,61	0,61	0
Eastermar	26,87	25,47	25,47	0	0	0
Sumar	63,6	57,28	56,58	0,7	0,7	0
Totaal	1572,09	1270,01	1214,7	55,31	55,31	0

Bron: IBIS

4.4 Confrontatie vraag met (huidige) aanbod in Fryslân

4.4.1 Fryslân als geheel

Voor Fryslân als geheel betekent dit dat bij een nog beschikbaar aanbod van 55,3 ha voor de gehele provincie er bij het hoge groeiscenario tot 2020 voldoende ruimte is om aan de vraag te voldoen (overschot 10 ha). Daarna slaat het overschot snel om in een tekort, tenzij er mogelijkheden zijn voor inbreiding (o.a. als gevolg van herstructurering). Zonder verdere uitbreiding van het aanbod zal er in 2030 een tekort zijn van 59 ha aan nat bedrijventerrein. Dit kan de ontwikkeling van de bedrijvigheid in de provincie sterk schaden.

Zoals in par. 4.3 aangegeven bestaan er een aantal zachte plannen om het natte bedrijven-terreinareaal uit te breiden met maximaal 109 ha. Mochten deze projecten alle in ontwikkeling worden genomen dan is ruimschoots voldoende ruimte. Het ontwikkelen van plannen kost echter tijd. Daarnaast kunnen vraag en aanbod een mismatch laten zien.

Ingeval van het lage groeiscenario verandert het beeld sterk. Er is dan overall ruim voldoende nat bedrijventerrein tot 2030: nog beschikbaar in 2020 46,9 ha en in 2030 40,8 ha. In dat geval is er geen noodzaak voor het in ontwikkeling nemen van zachte plannen.

4.4.2 Op gemeente niveau

De huidige situatie (2015) met betrekking tot de vrije capaciteit aan bedrijventerreinen naar gemeente is weergegeven in figuur 11.

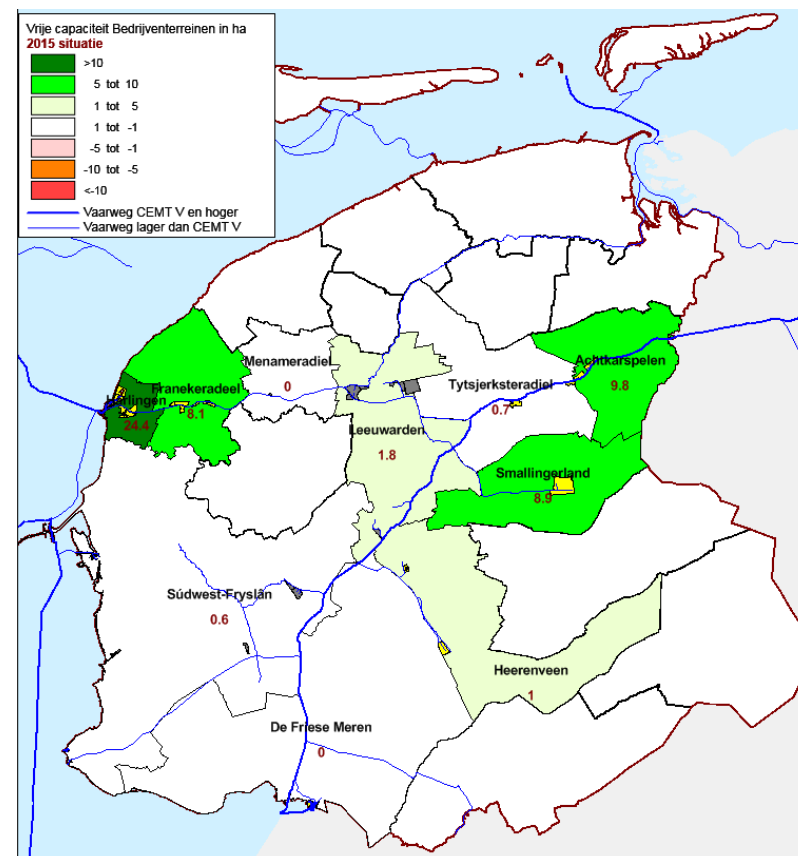
In zowel Leeuwarden als Smallingerland ontstaat in geval van het hoge groeiscenario een tekort. In Leeuwarden is het tekort in 2020 al aanzienlijk. Dit tekort loopt tot 2030 verder op. In 2030 is alleen in de gemeenten Harlingen, Franekeradiel en Achtkarspelen nog ruimte beschikbaar. In bijlage 2 zijn tabellen opgenomen met het beeld per gemeente met natte bedrijventerreinen voor 2015, 2020 en 2030 voor zowel het hoge als het lage groeiscenario.

De figuren 12 en 13 geven een overzicht van de gemeenten met overschotten en tekorten voor het lage groei scenario en het hoge groei scenario voor 2030.

In de cijfers voor vrij beschikbare vierkante meters zijn de zachte plannen niet meegenomen. Zachte plannen hebben Leeuwarden (Newtonpark III en Energie Campus, in totaal 45 ha), Achtkarspelen en Tytsjerksteradiel (nieuw terrein tussen Westkern en Skûlenboarch, 6 ha), Harlingen (Oostpoort 3, 25 ha) en Franekeradiel (Kie fase 2, 25 ha). Als de plannen in Leeuwarden zouden worden uitgevoerd, zou het dreigende tekort in 2030 zijn opgelost. Dit geldt ook voor Tytsjerksteradiel. Voor de andere locaties zou ook zonder de uitvoering van de zachte plannen nog een overschot zijn.

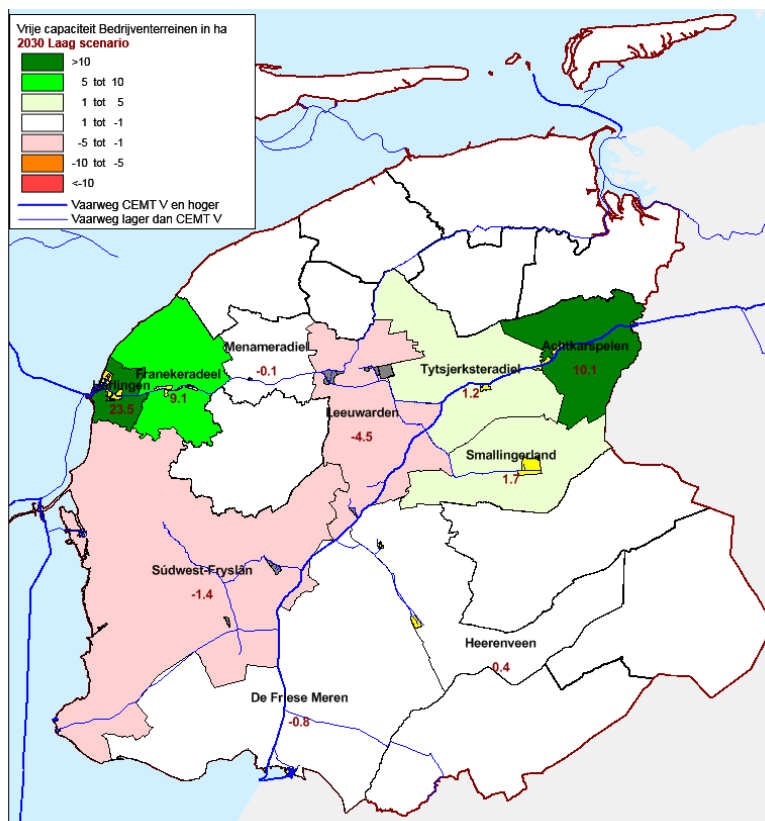
De figuren 14 en 15 geven hetzelfde overzicht als de figuren 12 en 13, maar dan inclusief zachte plannen.

figuur 11 Huidige situatie vrije capaciteit bedrijventerreinen naar gemeente



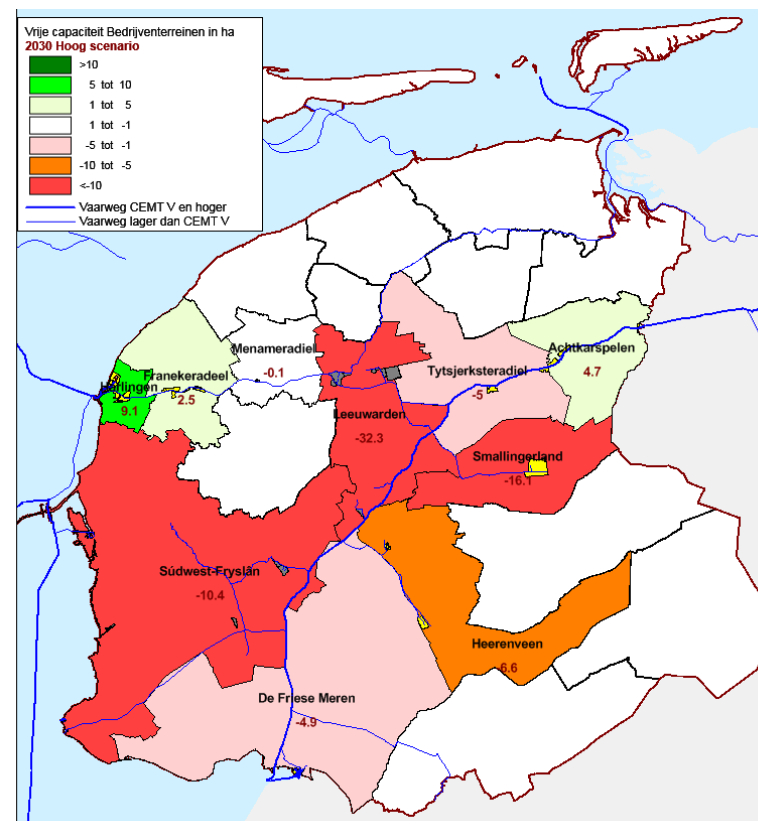
Bron: Panteia

figuur 12 Capaciteit of tekort bedrijventerreinen naar gemeente, laag scenario 2030



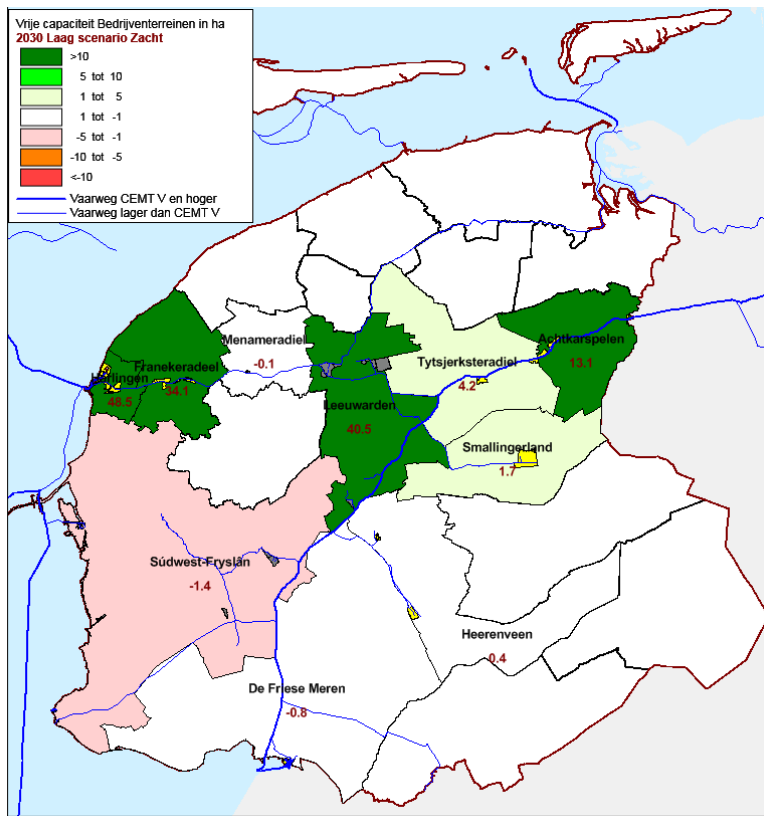
Bron: Panteia

figuur 13 Capaciteit of tekort bedrijventerreinen naar gemeente, hoog scenario 2030



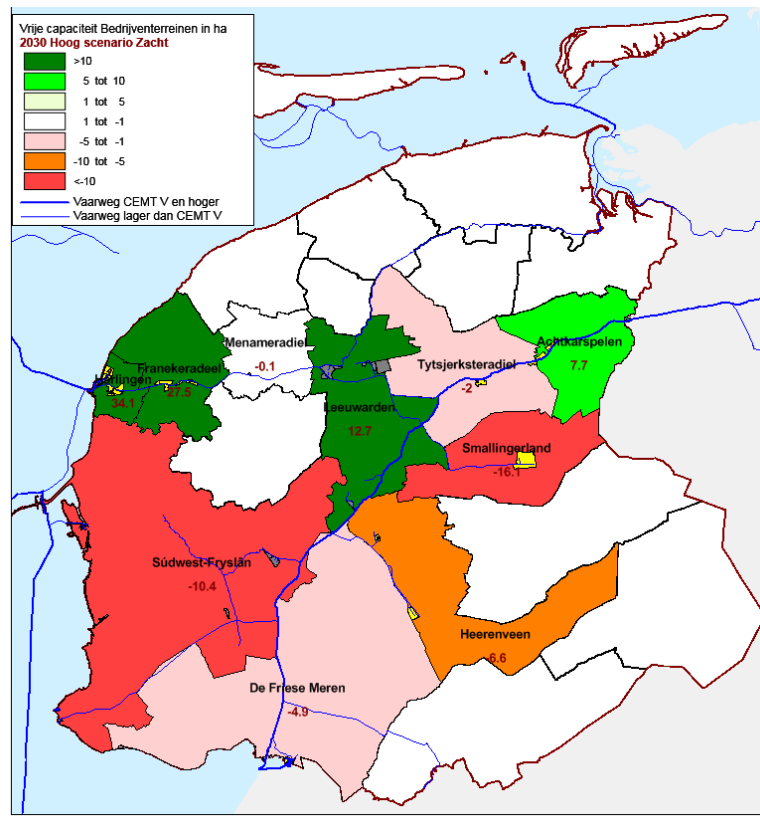
Bron: Panteia

figuur 14 Capaciteit of tekort bedrijventerreinen naar gemeente, laag scenario 2030 inclusief zachte plannen



Bron: Panteia

figuur 15 Capaciteit of tekort bedrijventerreinen naar gemeente, hoog scenario 2030 inclusief zachte plannen



Bron: Panteia

4.4.3 Vrij uitgeefbare natte bedrijventerreinen

Op dit moment (situatie 2015) is nog circa 4% van de beschikbare ruimte direct uitgeefbaar. Op langere termijn is geen extra areaal beschikbaar. Echter in diverse plaatsen zijn de terreinen nu reeds vol. De meest opvallende daarbij is Heerenveen. Andere plaatsen zijn Stroobos, Lemmer, Jirnsom, Dronryp, Workum, Heeg en Eastermar.

De komende 5 jaar raken steeds meer terreinen vol. Ook als er nog wel ruimte is, wordt de kans op een kwalitatieve mismatch steeds groter. Bij het hoge groeiscenario ontstaat in 2020 ook al een tekort in Leeuwarden, Súdwest-Fryslân en de Fryske Marren. Bij het hoge groeiscenario is dit tevens het geval in Smallingerland en Tytsjerksteradiel.

Van de zachte plannen zouden een aantal in ontwikkeling kunnen worden genomen, om het probleem van dreigende tekorten deels op te lossen. Zo bestaan er plannen voor uitbreiding in Leeuwarden en Tytsjerksteradiel. In 2030 is er dan bij het lage groeiscenario alleen in Leeuwarden, Tytsjerksteradiel en Menameradiel een klein tekort.

Nog beschikbare ruimte gerelateerd aan milieucategorie

Ruim 60% van de oppervlakte van natte bedrijventerreinen heeft als aanduiding categorie 5, 30% categorie 4 en 6% categorie 3. De verdeling van de nog beschikbare bedrijventerreinen (55,31 ha) in 2015 over de milieucategorieën¹⁰ is als volgt:

- cat. 3: 0 ha (0%);
- cat. 4: 34,11 ha (62%) en
- cat. 5: 21,2 ha (38%).

Per gemeente is beschikbaarheid naar milieucategorie voor 2015 aangegeven in tabel 9.

tabel 9 Beschikbaarheid naar milieucategorie per gemeente in 2015

Gemeente	Beschikbaar cat.
Leeuwarden	5
Smallingerland (Drachten)	5
Heerenveen (alleen nog Akkrum)	4
Harlingen	4
Franekeradiel	4
Achtkarspelen (Kootstertille)	5
Súdwest-Fryslân	4
Tytsjerksteradiel	4
Fryske Marren	vol
Menameradiel	vol

Bron: provincie Fryslân

Leegstand

Op dit moment bestaat er geen goed beeld van de leegstand op natte bedrijventerreinen.¹¹

Herstructurering

Op dit moment worden een viertal natte bedrijventerreinen geherstructureerd. Dit zijn: Hemrik in Leeuwarden, Oostkern in Kootstertille, Hermes in Harlingen en Spikerboor in Akkrum. Deze natte bedrijventerreinen beslaan een oppervlakte van 233,6 ha. Met uitzondering van Oostkern in Kootstertille zijn de terreinen vol. Oostkern heeft nog een beschikbare ruimte van 6,8 ha. Oostkern en Hemrik hebben milieucategorie 5, terwijl Hermes en Spikerboor milieucategorie 4 hebben. Er is geen beeld of inbreiding hier tot de mogelijkheden behoort, of dat de inrichting juist extensiever wordt.

¹¹ Uit de studie van Louter (2015) blijkt dit overigens ook te gelden voor de bedrijventerreinen in algemene zin.

¹⁰ Milieucategorieën: 1-2 = licht; 3-4 = middelzwaar en 5 = zwaar

4.5 Concurrentie in de omgeving

Er zijn twee duidelijke concurrerende gebieden buiten Fryslân. Dat zijn het gezamenlijk havenbedrijf Zwolle-Kampen-Meppel en Flevokust en Urk. De gebieden worden hier kort beschreven.

- Zwolle

De gemeente Zwolle voert tal van maatregelen uit in de openbare ruimte op bedrijventerrein Voorst. Dit natte bedrijventerrein wordt momenteel gerevitaliseerd. Het is toegankelijk vanuit de weg en het water. Een belangrijke maatregel is het verbeteren van de havens. De gemeente Zwolle wil daarmee de economische positie van de havens binnen de regionale logistieke driehoek Zwolle-Kampen-Meppel voor de toekomst veilig stellen. Met de kwaliteitsimpuls in de havens wordt het goederenvervoer over water gestimuleerd. Zwolle is bereikbaar via een klasse Va vaarweg.

- Zeehaven Kampen

Het zeehaventerrein Zuiderzeehaven is grootschalig opgezet, bedoeld voor de vestiging van grote warehouses of bulkopslag. De Zuiderzeehaven is geschikt voor bedrijven tot en met milieucategorie 5.2. Dat betekent dat ook bedrijven die actief zijn in de recyclingbranche er zich kunnen vestigen. Vaak worden grondstoffen voor deze sector per schip aangeleverd en afgevoerd. De Zuiderzeehaven ligt op een centrale locatie in Nederland aan diep vaarwater. Het is voor schepen t/m klasse Va uitstekend te bereiken. Op termijn kunnen schepen t/m klasse Vb Kampen zelfs rechtstreeks bereiken. Voor bedrijven in de agribusiness, die de overslag van hun producten willen overlaten aan gespecialiseerde overslagbedrijven, is Graansloot op de Zuiderzeehaven gevestigd. Alle producten die in containers worden vervoerd kunnen door de IJssel Delta Terminal worden overgeslagen. Op de Zuiderzeehaven is nog 13,3 hectare beschikbaar, zowel natte als droge kavels.

- Meppel

Meppel profileert zichzelf als de meest landinwaarts gelegen zeehaven van Nederland. Meppel is gelegen op een strategische locatie waar het Meppelerdiep en Drentse Hoofdvaart samenkomen en is bereikbaar voor schepen van klasse Va.

Rondom Meppel zijn diverse havens voor overslag van containers en bulkgoederen. Via het Meppelerdiep zijn de havens aangesloten op het landelijke Hoofdvaarwegennet. De traditionele natte bedrijventerreinen Oude Vaart en Oevers A, B en C liggen aan weerszijden van de Drentse Hoofdvaart en het Meppelerdiep, een hoofdvaarweg. Op het bedrijventerrein Oevers D zijn kavels met een eigen aanlegkade beschikbaar.

- Flevokust

In april jl. heeft de gemeenteraad Lelystad het bestemmingsplan van Flevokust vastgesteld. Daarmee is de stap gezet tot de ontwikkeling van het haven gerelateerde bedrijventerrein, namelijk het bouwrijp maken van de eerste 7,4 hectare. Het haventerrein is waternverbonden: dit betekent dat bedrijven enkel kunnen profiteren van de wateraansluiting door gebruik te maken van de te realiseren containerterminal. Deze containerterminal is sinds enkele weken reeds operationeel.

- Urk

Er bestaan plannen voor een nieuwe buitendijkse haven met watergebonden bedrijvigheid en industrie bestaande uit: scheepsbouw, scheepsrefit en -afbouw, afmeerfaciliteiten voor de binnenvaart, werkhaven voor aanleg en onderhoud van natte infrastructuur en een havengebonden bedrijventerrein. De bedoeling is dat daarbij nautische en watergebonden industriële activiteiten rond de bestaande haven worden verplaatst.



4.6 Bedrijfsverplaatsing en vestigingsvoorkeur

4.6.1 Mogelijkheden van bedrijfsverplaatsing

Voor de bedrijventerreinen van Drachten, Leeuwarden, Heerenveen en Harlingen is met een aantal daar gevestigde, omvangrijke bedrijven gesproken over hun vestigingsvoorkeur. Daarbij kwamen aspecten als herkomst van grondstoffen, de bestemming van eindproducten, de locatie van de concurrentie, de ruimtebehoefte, grondprijzen en welke eisen vanuit de bedrijfsactiviteiten gesteld worden aan de locatie. Waar relevant is ook gesproken over de voor- en nadelen van bedrijfsmigratie en of dit voor hen aan de orde is, zowel naar buiten de provincie Fryslân als daarbinnen.

Drachten

Gesproken is met Kijlstra Beton, Agrifirm en Veenbaas Potgrond. Uit de gesprekken kwam het volgende beeld:

- Kijlstra Beton maakt o.a. rioolbuizen. Kijlstra krijgt grondstoffen aangeleverd over water vanuit Harlingen en zuidelijk via de Maas en de Benedenrijn. Het afzetgebied bevindt zich over heel Nederland en een deel van België. Concurrenten bevinden zich in Nijmegen, Oosterhout en de Duitse grensstreek. Daarnaast heeft de betonmortelcentrale van Kijlstra een regionale functie. Kijlstra Beton bezet een terrein van ongeveer 2,0 ha, met een milieuklasse 5. Een bedrijfsverplaatsing naar een locatie die aan alle eisen voldoet buiten de provincie is een kostbare zaak, terwijl een vervangende locatie niet gemakkelijk te vinden zal zijn vanwege de benodigde terreingrootte en milieucategorie en daarbij behorende eisen met betrekking tot geluid-, stof- en geuroverlast. De afvoer van het eindproduct gaat per as.
- Agrifirm levert rundveevoeders. Agrifirm heeft een bovenregionale functie. De levering van eindproducten aan de agrarische sector gaat vanwege de bestemming en de partijgrootte altijd per as. Op dit moment krijgt men grondstoffen, zoals bijvoorbeeld raapschroot, aangeleverd over het water in bakken die

gedimensioneerd zijn op de huidige dimensionering van de Vaarweg naar Drachten. Ook de voorziening van andere vestigingen van Agrifirm in Nederland, waaronder Meppel, Zwolle, Veghel, Oss en Wanssum vindt plaats met deze duwbakken. De vestiging in Drachten is de enige die niet aan een klasse Va (of groter) gelegen vaarweg gelegen is.

- Veenbaas Potgrond. Op dit moment maakt Veenbaas nog geen gebruik van binnenvaart. Alle aanvoer gaat per as. Aanvoer van de grondstof turf geschiedt vanuit de Baltische staten van over zee, via de haven van Amsterdam van waar het vervoer naar drachten plaats vindt per as. Bedrijfsverplaatsing vanwege vaarwegbeperkingen is niet aan de orde. Een vaarwegopwaardering naar klasse Va is wel een kans omdat dan met kruiplijncoasters Drachten bereikt kan worden en Veenbaas direct van over water grondstoffen kan ontvangen. De afvoer van gereed product gaat per as, het verzorgingsgebied is wereldwijd. Vervoer over water is daarbij niet aan de orde.

Leeuwarden

Gesproken is met FrieslandCampina, Koopmans Meel en de MCS terminal. Uit de gesprekken maakten wij het volgende beeld op:

- FrieslandCampina is centraal gelegen ten opzichte van de melkveebedrijven waarvan het melk aanvoert. Er is sprake van een groot afzetgebied. Bedrijfsverplaatsing is vanwege de aanvoerlijnen niet voor de hand liggend.
- Koopmans Meel. De aanvoer van tarwe vindt om logistieke redenen plaats in hoeveelheden van 1000-1200 ton. Vaarwegopwaardering zal er niet toe leiden dat Koopmans grotere schepen zal gaan inzetten. Met name de vergrijzing onder de schippers ziet Koopmans als een vrij urgent probleem. Afvoer van eindproduct vindt plaats per as. Het verzorgingsgebied is heel Nederland en een deel van België.

- MCS terminal. Deze terminal is onlangs uitgebreid. De MCS terminal heeft een regionale functie, er is een zeer sterke relatie met FrieslandCampina. Verplaatsing van de MCS terminal is hoogstens aan de orde over een korte afstand. Eventueel is verplaatsing naar de Wide Greons een interessante mogelijkheid. Dit is echter een kostbare zaak. Mede tegen de achtergrond van de recente uitbreiding zal MCS dit niet uit zichzelf doen.

Heerenveen

- Voor Heerenveen is uitgegaan van interviews die zijn uitgevoerd door Buck Consultants International (BCI) in november 2015 in het kader van de kosten-baten analyse die BCI heeft verricht (2016). Veel van de geïnterviewde bedrijven in Heerenveen hebben een regionale functie. In een aantal gevallen wordt vaarwegopwaardering verwelkomd, omdat varen met grotere schepen leidt tot kostenbesparing. Vanwege de regionale binding lijkt een bedrijfsverplaatsing wanneer de vaarweg niet zou worden verruimd, momenteel niet voor de hand liggend.

Harlingen

Gesproken is met Frisia Zout en Spaansen Industriezand en Grind. Hieruit maakten wij het volgende op:

- Frisia zout. Frisia maakt voor ongeveer 50% gebruik van vervoer over het water. Import van zout geschiedt vanuit Duitsland, het verzorgingsgebied is wereldwijd. Vanwege de ligging aan de Waddenzee is Frisia niet afhankelijk van vaarwegopwaardering. Een bedrijfsverplaatsing die ingegeven is door beperkingen in de vaarweginfrastructuur lijkt hier niet voor de hand te liggen.
- Spaansen industriezand en grind. De aanvoer van zand en grind geschiedt van over het IJsselmeer, voor de afzet binnen Fryslân is Spaansen afhankelijk van de Friese vaarwegen. Vaarwegbeperkingen zijn op dit moment niet een issue, er is geen dringende behoefte aan een grotere scheepsmaat, omdat de

huidige goed past bij een dagelijkse cyclus van heen en weer varen. Grotere schepen vereisen langere laad- en lostijden, waardoor de omloopsnelheid te laag is voor één dagelijkse cyclus. De bedieningstijden van de bruggen op het Van Harinxmakanaal vormen voor Spaansen een beperking.

Op basis van de situatie bij de bovenstaande bedrijven concludeert Panteia dat op de korte termijn de behoefte om de bovenstaande bedrijven te verplaatsen om redenen van vaarwegbeperkingen, niet aan de orde is. Verplaatsing van de MCS terminal zou wel mogelijk een gunstige locatie opleveren, de kosten van de verplaatsing zijn echter hoog – zeker tegen de achtergrond van de recente uitbreiding van de terminal. Mogelijk valt hier echter voordeel te behalen als door de verplaatsing van de MCS terminal de aanpak van de HRMK-spoorbrug achterwege kan blijven (investeringskosten circa 70 miljoen euro) en voor belangrijke klanten van de terminal de benodigde afstand voor voortransport verkort kan worden. Hierop wordt teruggekomen in box 3 (pagina 49) en hoofdstuk 8.

4.6.2 Onzekerheid in vestigingsvoorkeuren op langere termijn

Niet alleen over de economische ontwikkeling bestaat naar de toekomst toe onzekerheid. In de praktijk kunnen in de verdere toekomst ook veranderingen in de locatievoorkeur optreden, terwijl ook het ruimtegebruik (verandering van het terreinquotiënt) zich anders kan ontwikkelen dan verondersteld. Beide hebben een duidelijke invloed op de uitkomst. Als bedrijven niet kunnen uitbreiden kan dit tot gevolg hebben dat gevestigde bedrijven vertrekken en zich op een andere plaats in de provincie, of zelfs buiten de provincie gaan vestigen. Dit is een risico, waarvan de omvang moeilijk te bepalen is. Concurrenten zijn bijvoorbeeld het havencluster verenigd in Port of Zwolle (Zwolle, Kampen en Meppel) en de Flevokust. Voor nieuwe bedrijven geldt dat een vestiging in bovengenoemde havens aantrekkelijker kan zijn doordat zij over een klasse V vaarwegontsluiting beschikken, en Drachten (nu) niet.



Voor locatie van bedrijven binnen de provincie moet rekening worden gehouden met een mogelijke kwalitatieve mismatch. Afwijkende voorkeuren en wensen van de bedrijven en de sectoren waarin ze opereren, en ongeschiktheid van het beschikbare aanbod kunnen er voor zorgen dat vraag en aanbod toch niet aansluiten en er toch extra aanbod in de provincie nodig is. Ook is de leegstand een punt van aandacht. Tevens zijn effecten van herstructurering niet duidelijk. Op basis van de IBIS-data kan hierover geen uitspraak worden gedaan.

4.6.3 Ontwikkeling Skûlenboarch- Westkern

Eerder in dit hoofdstuk is de ontwikkeling van het bedrijventerrein Skûlenboarch- Westkern al aan de orde gekomen. In box 2 wordt dit beknopt toegelicht. In deze studie wordt hier verder niet op ingegaan. Aanbeveling is om hier nader onderzoek naar te doen.

Box 2 Ontwikkeling bedrijventerrein Skûlenboarch- Westkern versus de Vaarweg naar Drachten

- *Op het bedrijventerrein Skûlenboarch- Westkern kunnen nieuwe bedrijven gevestigd worden of bestaande Friese bedrijven worden gerelocceerd.*
- *Bijvoorbeeld voor bedrijven uit Drachten kan dit terrein mogelijk geschikt zijn om naar te verplaatsen, wanneer zij in de toekomst teveel nautische beperkingen ondervinden.*
- *De locatie is aan het Prinses Margrietkanaal (klasse Vb), op de grens van de gemeentes Tytsjerksteradiel en Achtkarspelen.*
- *Er kan 10 ha gerealiseerd worden met een milieucategorie 5.*
- *Wanneer bedrijven in de provincie hun huidige locatie verlaten houdt dit het risico in dat deze naar buiten de provincie verplaatsen, wat verlies aan arbeidsplaatsen tot gevolg heeft.*
- *De investeringskosten voor de ontwikkeling van het bedrijventerrein Skûlenboarch- Westkern bedragen ordegrrootte 6 miljoen euro.*
- *Als opwaardering van de Vaarweg naar Drachten achterwege blijft, zullen watergebonden bedrijven in Drachten die niet van locatie veranderen nog steeds hinder ondervinden van de vaarwegbeperkingen.*

5 Maatregelen vaarwegknelpunten

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan in op de infrastructurele knelpunten voor schepen van CEMT klasse Va op de Vaarweg naar Drachten, de Vaarweg naar Heerenveen en het Van Harinxmakanaal en wat daaraan gedaan kan worden. Per vaarweg wordt een overzicht gegeven van de nautische knelpunten op de vaarwegen die eerdergenoemde (binnen)havens ontsluiten.

Daarnaast wordt ingegaan op de maatregelen om de vaarwegen op te waarderen. Voor de Vaarweg naar Drachten bestaan daarvoor drie varianten en voor de Vaarweg naar Heerenveen twee. De maatregelen voor het Van Harinxmakanaal betreffen drie aparte onderdelen. Deze maatregelen kunnen dus alleen of in combinatie worden genomen. Bij de beschrijving van de maatregelen ligt de focus op de functionaliteit en niet zozeer op de technische beschrijving. Hiervoor verwijzen we naar de eerdere studies.

Tevens vermelden we van elke maatregel de benodigde investeringskosten in de infrastructuur. Deze kosten zijn ontleend aan de eerdere studies op het vlak van kosten-baten analyse en de daarbij behorende achtergronddocumenten.

5.1 Vaarweg naar Drachten

In Drachten is in 2015 1.131.225 ton lading gelost en 12.866 ton geladen door 1.823 binnenvaartschepen. De binnenhaven van Drachten wordt vanuit het Prinses Margrietkanaal (PM kanaal) via Lange Sloot, Hooidamsvaart en Wijde Ee ontsloten via een verbinding die door het Natura2000 gebied "de Alde Faenen" loopt. Ook recreatievaart maakt veelvuldig gebruik van dit deel van de Vaarweg naar Drachten.

De vaarroute is geclassificeerd als CEMT klasse IV met een diepgangsbepierking (2,75 meter). Hiermee ligt de standaard hoger dan de Europese standaard voor vaarwegen (2,50 meter diepgang), maar lager dan de Rijkswaterstaat standaard die uitgaat van 3,0 meter toegestane diepgang in dergelijke vaarwegen. De waterdiepte in het kanaal bedraagt 3,50 meter.

De vaarweg naar de haven van Drachten kent de volgende karakteristieken:

- De Vaarweg naar Drachten is geschikt voor schepen van klasse IV, deels in een krap profiel, waardoor ontmoeten en voorbijlopen tussen de Kruiswaters bij Warten (aansluiting op het Prinses Margrietkanaal) en de Hooidambrug niet mogelijk is.
- Het profiel van de vaarweg is gebaseerd op de volgende afmetingen: lengte 80,0m x breedte 10,0m x diepte 2,75m). Deze schepen mogen zonder ontheffing de Vaarweg van het Prinses Margrietkanaal (Kruiswaters) naar Drachten bevaren.
- Er worden ontheffingen voor klasse IV schepen verleend tot de maximale afmeting van 90 x 10 meter en samengestelde formaties tot 104 meter.
- Schepen met de standaard klasse Va maatvoering van 110 x 11,45 meter worden naar Drachten niet toegelaten¹².
- Het is de wens van de gemeente Smallingerland om de vaarweg geschikt te maken voor klasse Va schepen, zodat de natte bedrijventerreinen in de haven van Drachten in de toekomst geschikt zijn voor deze schepen.
- Drachten beschikt over het industrieterrein "De Swetten" (50 ha) en het bedrijventerrein "de Haven" (300 ha bruto, helft nat en 12 ha nog uitgeefbaar- een belangrijke asset voor Drachten).

¹² De eerst genoemde maat van 90 x 10 meter is een administratieve maat. Schepen die groter zijn dan 86 x 9,50 meter worden wel tot de klasse Va gerekend. In de praktijk gaat het hier om schepen die bijvoorbeeld 86,50 x 9,60 meter groot zijn.



Door intensivering van het gebruik van het gebied de Alde Feanen is de druk op het gebied de afgelopen decennia langzaam maar zeker toegenomen en zijn belangen van stakeholders met elkaar in conflict gekomen. De huidige vaarroute naar de binnenhaven van Drachten loopt door het natuur- en recreatiegebied van Nationaal Park Alde Feanen en wordt gebruikt door bedrijven die in de havengevestigd zijn voor hoofdzakelijk de aanvoer van grond- en hulpstoffen en in voorkomende gevallen afvoer van eindproducten. De vaarweg en het verdere gebied van de Alde Feanen wordt ook intensief gebruikt door watersporters en andere recreanten.

Het gebied zelf heeft erkende en evidente natuurlijke waarden en kwaliteiten die zo goed mogelijk behouden dienen te worden. Diverse partijen zijn van mening dat de vaarweg in haar huidige vorm en zeker een opwaardering van de vaarweg strijdig is met de natuurdoelstellingen die gelden voor het gebied. Daarnaast weten steeds meer watersporters en andere recreanten het gebied de Alde Feanen te vinden en dat staat op gespannen voet met de beroepsvaart in haar huidige aard en omvang. Deze spanningen zullen oplopen naarmate grotere schepen in het gebied worden toegelaten. De menging van de beroeps- en recreatievaart wordt als onwenselijk en/of zelfs onacceptabel beschouwd, aangezien het bij recreanten een gevoel van onveiligheid oproept en tot onveilige situaties kan leiden en mede daardoor mogelijk negatieve effecten heeft op de ontwikkeling van de recreatiesector in het gebied.

Daarnaast is er het belang van de bedrijven die in de binnenhaven van Drachten gevestigd zijn en/of die afhankelijk zijn van een goede bereikbaarheid van Drachten over het water. De bedrijven die momenteel gevestigd zijn op de watergebonden kavels, maken veel gebruik van de vaarweg. De toenemende grootte van vrachtschepen vraagt om een toekomstbestendige aansluiting van de Drachtster binnenhaven op het Prinses Margrietkanaal. Met name bedrijven die

bulkgoederen ontvangen, geven aan dat hun concurrentiepositie verslechtert, doordat de meeste concurrentengevestigd in andere binnenhavens grotere schepen kunnen inzetten. De binnenhaven van Drachten kan maximaal klasse IV schepen ontvangen, zonder dat hiervoor een vergunning of ontheffing nodig is. Een aantal bedrijven heeft te kennen gegeven dat het hun concurrentiepositie aanzienlijk kan verbeteren als klasse Va schepen hen te allen tijde zouden kunnen bereiken. Kleine schepen worden immers schaars en de verwachting is dat dit in de toekomst zal leiden tot kostenverhogingen van circa 25 tot 40%.

5.1.1 Knelpunten

De huidige Vaarweg naar Drachten is een klasse IV verbinding. Voor een groter schip is een vergunning/ontheffing nodig om in Drachten te komen. Concreet bestaan er daarnaast de volgende nautische knelpunten:

- Beperkte bedieningstijden Hooidambrug.
 - Deze brug wordt op werkdagen en op zaterdag buiten het seizoen (tussen 1 november en 31 maart) regulier bediend tussen 7 uur en 19 uur en tegen betaling op afroep mogelijk. Op zondag is er geen bediening.
 - In het seizoen is er op zondag ook bediening (van 9 uur tot 19 uur) en wordt er tussen 7 en 21 uur regulier bediend (enkel tussen 1 mei en 31 september). Tussen 6 en 7 uur en 21 en 22 uur is er bediening op afroep tegen betaling mogelijk.
- Tussen Hooidambrug en Prinses Margrietkanaal is het niet mogelijk dat beroepsvaartuigen elkaar in tegengestelde richting passeren. Dit gedeelte van de Vaarweg naar Drachten kent een enkelstrooks profiel.
- Bij Monniken Ee en de Smalle Eesterzanding bevindt zich een drempel die de diepgang beperkt. In de huidige situatie is de diepte van de vaarweg onvoldoende voor klasse IV schepen. De schepen kennen daarom beperkingen in laadvermogen (maximaal 1.200 ton) en vaarsnelheid.

- Buiten de vaargeul is het water zeer ondiep, waardoor een grote snelheid in combinatie met grote waterverplaatsing sterk doorwerkt in waterpeilschommelingen en golfvorming. De overschrijding van de vaarsnelheid leidt tot overlast (schade aan aangemeerde boten) en onveilige situaties voor watersporters die gebruik maken van de vaarweg.
- De nautische situatie bij de Groene Deken (toegangen Sânemar) en de kruising bij de Ulekrite is onoverzichtelijk en (te) smal. De zichtlijnen voor de recreatie zijn door bebouwing en door bomen/boschages slecht en voldoen niet aan de richtlijnen.
- Daarnaast betreft het knelpunten bij de entree bij de Lange Sleat, de zone langs de Hoanekrite (Fokkesleat) en bij een aantal punten bij de Headamssleat.

Een opwaardering van de vaarweg kan de schaalvergroting in de binnenvaart faciliteren, wat de positie van de binnenhaven Drachten ten goede komt. Het huidige gebruik van de vaarweg en zeker een opwaardering conflicteert echter met de natuurwaarden van het omringende gebied.

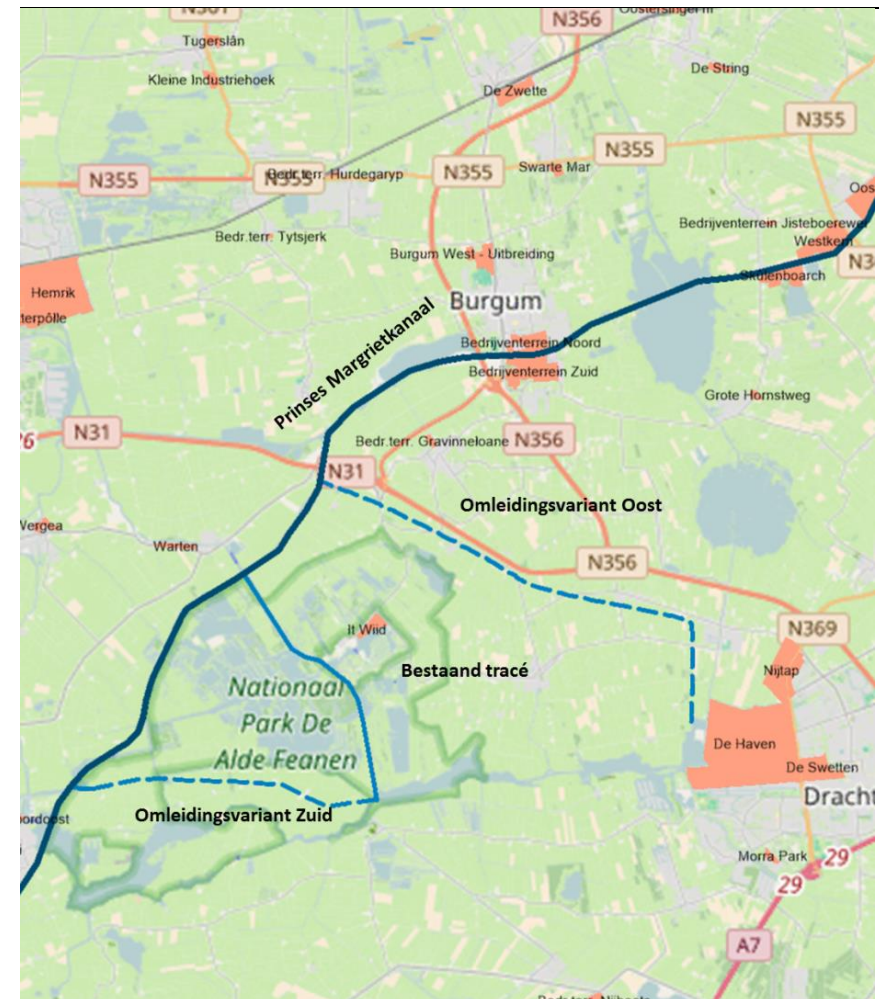
5.1.2 Maatregelen

Het geschikt maken van de vaarweg voor klasse Va schepen biedt een oplossing voor veiligheid ten behoeve van de recreatievaart, ecologie, de bereikbaarheid haven van Drachten en de groeimogelijkheden van de haven. Belangrijk aspect bij vaarwegaanpassing is het Natura2000 gebied in en rond het Nationaal Park "de Alde Faenen". Als varianten worden onderscheiden:

1. Verbreden/verdiepen huidige vaarweg
2. Een route ten zuiden van Alde Faenen (Hegewarren)
3. Een route ten oosten van Alde Faenen (Wâldwei)

De drie varianten worden getoond in figuur 16.

figuur 16 Varianten voor de Vaarweg naar Drachten



Bron: provincie Fryslân

Maatregelen bij uitbouw bestaand tracé

Het bestaande tracé loopt vanaf de Kruiswaters (Warten) naar de haven van de Drachten en heeft een lengte van 14,4 kilometer. De maatregelen voor het bestaande tracé houden het volgende in:

- Er vindt een verdieping van de vaardiepte plaats naar 3,50 meter, klasse Va schepen kunnen dan worden toegestaan. Dit houdt in dat de vaargeul bij een enkelstrooksprofiel verdiept moet worden naar 4,60 meter.
- Ten behoeve van de zichtlijnen die zijn opgenomen in de Richtlijn Vaarwegen 2011 moet op een aantal locaties (vooral Ulekrite) elzenbos en rietlanden moeten worden geroid/omgevormd tot grasland om de veiligheid te waarborgen.
- Verbreding tot een volwaardig enkelstrooks CEMT-Va profiel zal plaatselijk leiden tot of verlies van kavels/bebouwing of oppervlakteverlies van Natura 2000-habitat.
- Opgemerkt dient te worden dat de huidige dimensionering van de Hoodambrug qua breedte past bij de vereisten voor een klasse Va vaarweg in een enkelstrooks profiel. Hierbij is echter geen rekening gehouden met een windtoeslag die noodzakelijk is voor windgevoelige schepen, zoals (lege) duweenheden en containerschepen. Wordt ook met deze windtoeslag gerekend, dan is de Hoodambrug circa 1,0 meter te smal in vergelijking tot huidige ontwerpvereisten.

Maatregelen bij omlegging oost (Wâldwei)

Dit alternatief loopt vanaf het Prinses Margrietkanaal op enige honderden meters ten zuiden van de Wâldwei het oosten. Omdat het verkeersknooppunt Wâldwei - De Centrale As (rûnwei Garyp) als dwangpunt geldt, is het logisch om dit alternatief wat zuidwaarts te laten zakken en een aansluiting te zoeken bij de zandwinplas Panhuyspoel. Vanaf hier wordt de Gariperwei ten zuiden van de Wâldwei over gestoken en via De Wieren (Swartewei) door de Polder het Mosseldal naar het zuiden gegaan, daarbij de Heechsân en De

Geasten kruisend (Goudtsjepoel, Skieppekampen). Uiteindelijk komt de vaarroute uit in het Geaster Djip. Aldaar wordt aansluiting gevonden bij de bestaande route, iets ten westen van de haven. De oostelijke vaarroute mijdt hierdoor de Natura 2000-gebieden, het Nationaal Park Alde Faenen en ook grotendeels ook de aangewezen Ecologische hoofdstuctuur.

Nautisch kent de route de volgende kenmerken:

- Er wordt een nieuwe vaarweg aangelegd met een lengte van 13,2 kilometer. Deze route is 1,2 kilometer korter dan de huidige route vanaf het Prinses Margrietkanaal naar de haven van Drachten.
- Daarnaast verschuift de aansluiting naar Fonejacht wat leidt tot extra vaarafstand voor schepen die vanaf het IJsselmeer komen. Dit betreft het merendeel van het scheepvaartverkeer naar de haven van Drachten. In totaal wordt de vaarroute 2,0 kilometer langer. Schepen vanuit Harlingen en vanaf de Gaarkeukensluis kennen juist een verkorting van de vaarstand van 2,7 km.
- De oostelijke variant maakt het mogelijk dat schepen van klasse Va de haven van Drachten zonder ontheffingen kunnen bereiken. mogelijk. Uitgegaan kan worden van de standaard klasse Va maatvoering van 110 x 11,45 meter.
- De maximale aflaaddiepte wordt hierdoor vergroot van 2,75 meter nu naar 3,50 meter. Dit houdt in dat diepte van de vaargeul bij een enkelstrooksprofiel op 4,60 meter moet liggen.
- Hoewel het profiel enkelstrooks wordt aangelegd, ontstaan er bij de beweegbare bruggen in het traject passeermogelijkheden. Dit is op drie plaatsen nodig.
 - Bij de brug voor de verbinding tussen Earnewâld en Garyp (de Feantersdyk);
 - Bij de brug voor de fietsverbinding tussen Garyp en Earnewâld bij Sigerswâld;
 - Bij de brug voor de verbinding tussen Oudega en Opeinde (Aldegeasterdyk).

- In deze variant zal naar alle waarschijnlijkheid de Skiepekampen, de Finnen en de Swartewei worden afgesloten voor doorgaand verkeer.

Maatregelen bij omlegging zuid (Hegewarren)

Dit alternatief (II) is gedacht vanuit het oosten (bij de Hooidambrug) te starten ten zuiden van Iesicht. Het alternatief loopt ter hoogte van het feestterrein bij de Veenhoop westwaarts de Hege Warren in. De route kruist de Grêft tussen de Lange Lits (veenmosrietlanden, meertje direct ten zuiden van de Geau) en Sitebourren. De vaarroute loopt naar de Biggemar en sluit aldaar aan op het Prinses Margrietkanaal.

Nautisch kent de vaarroute de volgende kenmerken:

- De Vaarweg naar Drachten wordt door deze route met 1,1 verlengd naar 15,5 kilometer. Er hoeft, komende vanuit het zuiden, echter minder lang over het Prinses Margrietkanaal gevaren te worden.
- Komende vanaf het IJsselmeer wordt de vaarafstand naar de haven van Drachten met 4,8 kilometer verkort. Daar staat tegenover dat schepen die komen vanuit Harlingen of de Gaarkeukensluis circa 6,9 kilometer langer zullen moeten varen.
- De zuidelijke variant maakt het mogelijk dat schepen van klasse Va de haven van Drachten zonder ontheffingen kunnen bereiken. mogelijk. Uitgegaan kan worden van de standaard klasse Va maatvoering van 110 x 11,45 meter.
- De maximale aflaaddiepte wordt hierdoor vergroot van 2,75 meter nu naar 3,50 meter. Dit houdt in dat diepte van de vaargeul bij een enkelstrooksprofiel op 4,60 meter moet liggen.
- De route wordt niet doorkruist door verkeersverbindingen en blijft dus gevrijwaard van beweegbare bruggen. Dit is een belangrijk aspect van deze variant: niet alleen wordt de haven van Drachten

toegankelijke voor klasse Va schepen, ook wordt de haven gedurende de gehele dag bereikbaar voor binnenvaartschepen.

De kosten van de verschillende varianten voor de Vaarweg naar Drachten bedragen als volgt.

tabel 10 Beschikbaarheid naar milieucategorie per gemeente in 2015

	<i>Investeringskosten (M€)</i>	<i>Beheerskosten (jaarlijks, k€)</i>
Uitbouw bestaand tracé	23,82	115
Omleggingen (zuid variant)	30,52	51
Omleggingen (oost variant)	49,65	114

Bron: Witteveen en Bos, 2014

De kosten voor de oost variant (Wâldwei) kunnen mogelijk oplopen tot 85 miljoen euro. In deze studie is uitgegaan van de ondergrens van 49,65 miljoen euro.

Bij 85 miljoen euro veranderen de conclusies over de economische haalbaarheid van deze variant niet. Bij het hoge groeiscenario is de oostelijke variant zelfs bij de minimale investeringskosten al niet haalbaar (B/C ratio 0.86).



5.2 Vaarweg naar Heerenveen

De Vaarweg naar Heerenveen ontsluit de haven van Heerenveen en werd in 2015 gebruikt door 1.256 binnenvaartschepen. In 2015 is er in totaal 384.651 ton aan goederen in Heerenveen gelost en 50.763 ton goederen geladen.

De vaarroute is geclassificeerd als CEMT klasse IV met een diepgangsbepierking (2,75 meter). Hiermee ligt de standaard hoger dan de Europese standaard voor vaarwegen (2,50 meter diepgang), maar lager dan de Rijkswaterstaat standaard die uitgaat van 3,0 meter toegestane diepgang in dergelijke vaarwegen. De waterdiepte in het kanaal bedraagt 3,65 meter.

5.2.1 Knelpunten

De huidige situatie is als volgt:

- Het vaarprofiel naar Heerenveen gaat uit van een krap CEMT IV klasse profiel, gebaseerd op de volgende afmetingen: lengte 90,0m x breedte 10,0m x diepte 2,75m).
- Ontheffing wordt verleend voor schepen tot een lengte van 110 meter, een breedte van 11,40 meter en een maximale diepgang van 2,75 meter. Dit betekent voor een dergelijk schip een vervoerd gewicht van ongeveer 2.250 ton.
- Bij deze ontheffing horen ook beperkingen ten aanzien van het ontmoeten en passeren. Dit is voor CEMT klasse Va schepen niet toegestaan op het gehele traject vanaf het Prinses Margrietkanaal tot de Industriehaven in Heerenveen. Kleinere scheepstypen mogen elkaar wel ontmoeten op het kanaal.
- De Nije Sânsleatbrug vormt een knelpunt voor klasse Va schepen. De doorvaartbreedte is gering (11,98 meter doorvaartbreedte) en daarmee duurt het lang voordat dergelijke schepen de brug kunnen passeren. Ook kunnen containerschepen in hoogte niet maximaal afladen. De zijde van schip aan welke zich het val

bevindt, moet leeg blijven. Hierdoor verliezen containerbinnenvaartschepen circa 1/12e van hun TEU-capaciteit.

- De doorvaartbreedte van de Nije Sânsleatbrug voldoet niet aan de ontwerpvereisten voor klasse Va schepen in elk van de vaarwegprofielen. Voor klasse IV schepen voldoet de doorvaartbreedte in het enkelstrooksprofiel, maar niet in het krappe profiel. Hierbij dient opgemerkt te worden dat geen rekening gehouden is met windvang die hoort bij windgevoelige schepen, zoals bijvoorbeeld containerschepen. Wordt deze windtoeslag in acht genomen, dan is de brug qua doorvaartbreedte enkel verenigbaar met de vereisten voor een CEMT III vaarweg in een krap profiel.
- Als gevolg van de krappe doorvaartwijdte bij Terherne, duren brugpassages voor klasse Va schepen circa drie maal zo lang als reguliere schepen. Daar waar een enkele brugdraai voor een geladen of leeg schip van CEMT-klasse IV of kleiner circa vier minuten duurt, bedraagt de passeertijd voor schepen van klasse Va ongeveer 9 à 12 minuten. In onze berekeningen gaan wij uit van 10 minuten voor een passage.

Er is behoefte om de Vaarweg naar Heerenveen te verbeteren. Schaalvergroting in de binnenvaart maakt dat het huidige vaarwegprofiel te zwaar wordt belast. Extra slijtage aan de oevers treedt op en recreatiehavens ondervinden meer zuiging. Recreatie, natuur en omwonenden ondervinden hinder/schade. Voor de haven van Heerenveen is de waterzijdige bereikbaarheid door gangbare schepen echter essentieel voor de concurrentiepositie. Kleine schepen worden schaars en de verwachting is dat dit in de toekomst zal leiden tot kostenverhogingen van circa 25 tot 40%. Daarnaast levert een hogere beladingsgraad van grotere schepen economisch voordeel op. De breedte van de Nije Sânsleatbrug levert beperkingen op voor de containervaart, in de zin dat de derde laag containers slechts beperkt benut kan worden.

Binnen het huidige profiel is de afwikkeling van Klasse V scheepvaart geen duurzame situatie. Verondersteld is dat per 2020 er van/naar Heerenveen de bereikbaarheid geldt voor klasse IV. Klasse Va schepen kunnen vanaf dat moment niet meer gefaciliteerd worden.

5.2.2 Maatregelen

Door de maatregelen blijft de bereikbaarheid voor klasse Va schepen middels een ontheffing gehandhaafd. Wel geldt er een diepgangsbepanking voor alle schepen op het traject van 2,75 meter. Hierdoor kunnen klasse Va schepen niet volledig afgeladen naar de haven van Heerenveen laden, de partijgrootte bedraagt dan circa 2250 ton van de 3000 ton aan laadvermogen. Een belangrijk aspect dat speelt bij de vaarwegaanpassing is het Natura2000 gebied in en rond Terherne.

Er zijn 2 varianten, zie figuur 17:

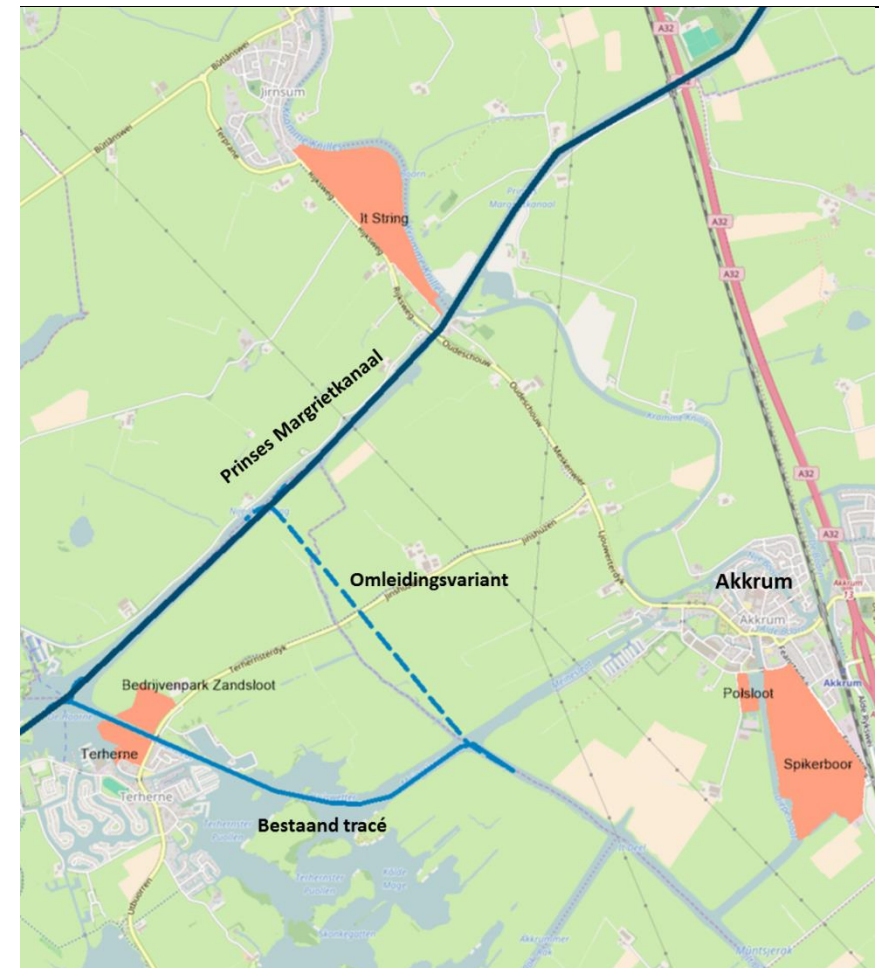
- Het opwaarderen van het bestaande vaartracé tussen de Terhernster Puollen en het Krûswetter;
- Een alternatieve vaarroute (afsnijding) voor de beroepsvaart voor het noordelijk deel van de Vaarweg naar Heerenveen vanaf het PM kanaal via het Jinhusterdeel.

De alternatieve vaarroute kent een lengte van 2,0 kilometer en zal over deze lengte een enkelstrooksprofiel voor alle scheepvaart kennen.

De aanpassing van het bestaande tracé zal leiden tot een krap klasse Va profiel en maakt het ontmoeten en voorbijlopen van schepen kleiner dan klasse IV kunnen faciliteren.

Conform het huidige ontheffingsbeleid zal het ontmoeten en voorbijlopen van klasse Va schepen over de gehele lengte van de Vaarweg naar Heerenveen verboden blijven.

figuur 17 Varianten voor de Vaarweg naar Heerenveen



Bron: provincie Fryslân



Maatregelen bestaande tracé

De maatregelen voor het bestaande tracé houden het volgende in:

- De vaargeul in het bestaande vaartracé tussen de Terhernster Puollen en het Krûswetter wordt opgewaardeerd van een krap klasse IV profiel naar een krap klasse Va profiel.
- Het deel van de vaarweg tussen het Prinses Margrietkanaal en de Terhernster Puollen is niet te verbeteren vanwege de beperkte breedte (ingeklemd tussen bebouwing) en de reeds aanwezige brug bij Terherne. Vervanging van deze brug wordt niet meegenomen.
- De vaargeul wordt tevens verdiept zodat een 3,0 meter vaardiepte gegarandeerd kan worden. Dit betekent een verdieping van de onderhoudsdiepte van -3,65 meter onder Fries zomerpeil naar -3,90 meter.¹³
- Er worden recreatievaartgeulen aangelegd naast de vaargeul voor de beroepsvaart met een diepte van 2,0 meter. Hierdoor kunnen deze schepen uitwijken voor beroepsvaart zonder vast te lopen buiten de geul.
- Aan ten minste twee eilanden moeten ingrepen worden gedaan in verband met de benodigde extra ruimte.

Maatregelen kanaalomlegging

Alternatief voor de bestaande vaarroute door Terherne is een nieuwe vaarweg door middel van een omlegging van de vaarweg, 1,6 km naar het noorden via het Jinhúster Deel met een natuurvriendelijke oever langs het Natura2000 gebied. Ook zal er een nieuwe, beweegbare brug aangelegd moeten worden. Bij de kanaalomlegging gelden volgende uitgangspunten:

- De nieuwe vaarweg betreft een enkelstrooks klasse Va kanaal gedimensioneerd op schepen met een maximale lengte van 110

¹³ Mogelijk kan worden volstaan met een waterdiepte van -3,60 meter onder streefpeil in op het traject vaartracé tussen de Terhernster Puollen en het Krûswetter. Dit kan door de Terhernster Puollen en het Krûswetter te beschouwen als meren. Bij een krap profiel volstaat dan een geuldiepte van 1,2 maal de ontwerpdiepgang.

meter. De vaarweg krijgt een vaardiepte van 3,0 meter (ontwerpdiepte 3,9 meter). Recreatievaart wordt niet toegelaten op deze vaarweg.

- Er wordt een nieuwe beweegbare brug in de Terhernsterdyk aangelegd. Het zal hier gaan om een lage brug (doorvaarhoogte 1,0 meter) en een doorvaartbreedte van 17,0 meter. Dit is conform de minimale ontwerp eis voor een enkelstrooks klasse Va vaarweg inclusief windtoeslag.
- Daar de kanaalomlegging een enkelstrooksprofiel betreft, zal het verboden worden voor maatgevende schepen om elkaar te ontmoeten en/of passeren. Voor kleinere categorieën schepen kan een ontmoeten wel toegestaan worden. Een enkelstrooksprofiel biedt voor schepen met een breedte tot 7,50 meter voldoende ruimte om elkaar veilig te passeren.
- Hiermee worden dus aanvullende beperkingen voor schepen kleiner dan klasse Va opgeworpen in het kanaal. Een gedetailleerde analyse leert dat de gemiddelde wachttijd voor deze schepen zal toenemen met 5 minuten per passage voor klasse Va schepen.
- Voor schepen komende uit de richting Harlingen / Groningen wordt de vaarroute naar Heerenveen met 2,4 km verkort. Vanuit Lemmer wordt de afstand naar Heerenveen niet verkort.

De investeringskosten in de infrastructuur voor de verschillende varianten voor de Vaarweg naar Heerenveen bedragen als volgt.

tabel 11 Kosten varianten Vaarweg naar Heerenveen

	<i>Investeringskosten (M€)</i>	<i>Beheerskosten (jaarlijks, k€)</i>
Aanpassingen Terherne	3,2	28
Omlegging vaarweg	18 tot 20	84 tot 108

Bron: BCI, 2016

BCI (2016) vermeldt tevens als mogelijke aanvullende, haalbare investering het toegankelijk maken van de haven van Akkrum voor schepen van 110 meter in plaats van de huidige 70-80 meter. Geschatte investeringskosten hiervoor zijn 0,6 miljoen. Op basis van kostenvoordelen en verminderde uitstoot lijkt dit haalbaar. In deze studie is deze aanvullende investering in de kosten-baten analyse niet meegenomen. Wel komen we bij de aanbevelingen hierop terug.

5.3 Van Harinxmakanaal

Het Van Harinxmakanaal verbindt de zeehaven van Harlingen via Franeker en Leeuwarden met het Prinses Margrietkanaal. De vaarweg is oorspronkelijk ontworpen als een klasse III vaarweg en in de loop der tijd uitgebreid tot een vaarweg met een krap klasse IV profiel.

De vervoersrelaties op de vaarweg variëren – er is sprake van zowel doorgaande vaart in relatie tot de haven van Harlingen en/of de Waddeneilanden en bestemmingsvaart. De grootste intensiteiten voor beroepsvaart zijn zichtbaar op de trajecten Harlingen – Kiesterzijl en Fonejacht – Leeuwarden. De ontwikkeling van de containerterminal van MCS in Leeuwarden heeft bijgedragen aan de ontwikkeling van de volumes op het laatstgenoemde traject.

5.3.1 Knelpunten

De huidige situatie is als volgt:

- Er kan vergunningsvrij over het gehele traject gevaren worden met schepen tot een lengte van 80 meter, een breedte van 10 meter en een diepgang van 2,75 meter.
- Ook is over het gehele traject leegvaart met klasse Va schepen toegestaan,
- Voor geladen klasse Va schepen kan alleen met ontheffing worden gevaren, met beperking in diepgang en snelheid. Daarbij geldt het volgende regime:

- Maximaal 3,0 meter diepgang op het traject Fonejacht – Leeuwarden;
- Maximaal 2,75 meter diepgang op het traject Kiesterzijl – Leeuwarden
- Maximaal 2,75 meter diepgang op het traject Harlingen – Kiesterzijl.
- Ook de bedieningstijden van de beweegbare bruggen over het Van Harinxmakanaal vormen een knelpunt voor binnenvaartondernemers en verladers uit de haven van Harlingen. Dit kan mogelijk worden opgelost door een centrale bediening.

De krappe bochten, de beperkte diepgang en de beperkte mogelijkheid tot het ontmoeten en passeren van schepen maakt dat de vaartijd op het 25 kilometer lange traject tussen Leeuwarden en Harlingen voor afgeladen klasse Va schepen 6 uur bedraagt, terwijl dit theoretisch in circa 3 uur te bevaren zou moeten zijn. Hierbij geldt dat de grootste knelpunten zich voordoen op het traject tussen Kiesterzijl en Leeuwarden.

5.3.2 Maatregelen

Op basis van eerder onderzoek door de provincie¹⁴ is de zogenaamde faciliterende variant voor de aanpassing van het Van Harinxmakanaal als de meest logische aangewezen. In de faciliterende variant wordt het kanaal niet opgewaardeerd tot klasse Va, maar het wordt wel beter geschikt gemaakt voor klasse Va. Kenmerken zijn:

- Handhaving van het huidige ontheffingsbeleid;
- Naast geografische fasering ook technische fasering: eerst aanpak van de zwaarste knelpunten;
- Aanpak van oevererosie is noodzakelijk door stijging in klasse Va transporten;

¹⁴ Van Harinxmakanaal, Opwaarderen nut of noodzaak?, provincie Fryslân, 2013



In principe kan voor de aanpak het kanaal opgedeeld worden in drie delen, waarbij de maatregelen per deel gerealiseerd kunnen worden maar ook elke andere denkbare combinatie is mogelijk. De verschillende delen betreffen (zie figuur 18):

- Harlingen –Kiesterszijl
- Kiesterszijl - Leeuwarden
- Leeuwarden - Fonejacht

De investeringskosten van de verschillende onderdelen van het faciliterend profiel bedragen als volgt (zie tabel 12).

tabel 12 Kosten varianten onderdelen Van Harinxmakanaal

Deeltraject VHK	Investeringskosten (M€)
Harlingen – Kiesterszijl	4,9
Kiesterszijl – Leeuwarden	17,4
Leeuwarden – Fonejacht	11,7

Bron: provincie Fryslân, bewerking Panteia

Aanvullend kan ook de HRMK-spoorbrug aangepakt worden of kan overwogen worden om de MCS terminal te verplaatsen. Dit wordt nader toegelicht in box 3. In de verdere kosten-baten analyse zijn noch de aanpak van de HRMK-spoorbrug, noch de verplaatsing van de terminal meegenomen. Wel komen we bij de aanbevelingen in hoofdstuk 8 hierop terug.

figuur 18 Verschillende delen Van Harinxmakanaal



Bron: provincie Fryslân

- Voor de HRMK spoorbrug komt één van de twee huidige bedieningsvensters per uur te vervallen; tevens zal de duur van het venster ingekort worden. Aanleiding hiervoor is de veranderende treinloop die zal ontstaan bij het inleggen van een vierde trein per uur tussen Meppel en Leeuwarden.
- Vervanging en verhoging van de HRMK-spoorbrug leidt tot snellere doorvaart op het deeltraject Leeuwarden – Fonejacht en zal vooral van belang zijn voor containertransporten tussen Rotterdam en de MCS terminal. Kosten hiervan bedragen €68,6 tot €72,8 miljoen.
- Vooral de schepen naar de MCS containerterminal hebben daarmee een voordeel qua wachttijden. Wachttijden lopen op tot circa één uur per roundtrip en kunnen derhalve gekwantificeerd worden als circa € 25.000 per jaar. Netto contant bedraagt deze schade circa € 600.000 over een periode van 100 jaar.
- Een alternatief is de verplaatsing van de containerterminal van MCS. Naast het verplaatsen van de terminal naar de Wide Greons. aantal aanpassingen plaats te vinden, waaronder baggerwerkzaamheden op de terminal op de nieuw locatie toegankelijk te maken.
- De door ons ingeschatte ordegrrootte van de kosten voor het verplaatsen van de terminal zelf bedraagt circa 25 miljoen, exclusief vaarwegaanpassingen. Omdat de terminal ook dichterbij komt te liggen bij de aanverwante industrie zijn voor het transport zijn additionele baten te behalen.
- Baten zijn te behalen doordat de terminal dichterbij Friesland Campina komt te liggen een van de belangrijkste klanten van de terminal. Hierdoor neemt het voortransport af met circa 6.0 km. In totaal levert dit een baat op van ongeveer € 10,50 per trip. In totaal gaat het om ongeveer 40.000 trips tussen terminal en fabriek; De jaarlijkse besparing aan vrachtwagenkosten bedraagt derhalve € 420,000 (€ 10.1 miljoen NCW)
- Vanuit het oogpunt van de nautische bereikbaarheid lijkt dit goedkopere oplossing dan de kosten vervanging van de brug zelf.

5.4 Combinaties van maatregelen

De meest directe baten die voortvloeien uit de maatregelen zijn de vervoerseconomische baten, die ten grondslag liggen aan het varen met grotere schepen, hogere beladingsgraden en vaartijdwinst door sneller varen. De hieruit volgende baten zijn gemonetariseerd op basis van kentallen uit Panteia binnenvaart kostenmodellen. Het Panteia kostenmodel is in Bijlage 6 beschreven.

Door Panteia is modelmatig berekend wat de effecten zijn van verschillende sets van maatregelen. Door combinaties ontstaan 96 varianten, elk met hun eigen kosten en baten. Panteia heeft met het binnenvaart kostenmodel alle reizen naar Fryslân doorgerekend in de huidige situatie, de nulsituatie en de uitgangssituatie, waarbij voor elk van de vaarwegen afzonderlijk en in gezamenlijkheid de effecten doorberekend worden. In totaal zijn voor een achttal situaties de transportkosten en emissie-effecten beschreven. Met alle onderliggende mogelijkheden en varianten, leidt dit tot een 96-tal combinaties die elk afzonderlijk doorgerekend zijn.

Tabel 13 geeft een overzicht van de verschillende mogelijkheden voor combinaties van maatregelen.

tabel 13 Verschillende mogelijkheden voor combinaties van maatregelen

Aanpak	Aantal combinaties
• Nuloptie	1
• Van Harinxmakanaal	7
• Vaarweg naar Heerenveen	2
• Vaarweg naar Drachten.	3
• Van Harinxmakanaal en Vaarweg naar Heerenveen	14
• Van Harinxmakanaal en Vaarweg naar Drachten	21
• Vaarweg Heerenveen en Vaarweg Drachten, aanpak VHK	6
• Vaarweg naar Heerenveen en Vaarweg naar Drachten	42

Bron: Panteia



6 Effecten van maatregelen

In dit hoofdstuk worden de effecten van de maatregelen afgezet tegen de nuloptie. Achtereenvolgens zullen de volgende effecten worden behandeld:

- Voorkomen van negatieve modal shift;
- Vervoerseconomische effecten;
- Effecten op klimaat en luchtkwaliteit;
- Effecten op beleving door waterrecreanten;
- Effecten op natuur en milieu;
- Overige effecten, in het bijzonder met betrekking tot ruimtegebruik.

Een belangrijke eigenschap van de effecten is of deze monetariseerbaar zijn, dat wil zeggen: in geld uit te drukken. Is dit het geval, dan kunnen bedragen bij elkaar opgeteld worden en onderling vergeleken in een kosten-baten analyse. Een complicerende factor is dan wel dat de bedragen in de tijd verspreid kunnen liggen. Om toch investeringen die nu worden gedaan te kunnen vergelijken met toekomstige baten wordt een techniek toegepast die disconteren heet. Toekomstige geldbedragen worden hiermee uitgedrukt in een bedrag op hetzelfde moment als wanneer de investeringen worden gedaan, de zogenaamde Contante Waarde (CW). Optelling van de Contante Waarde van zowel kosten als baten levert de Netto Contante Waarde op (NCW).

Het berekenen van de Contante Waarde vindt plaats met behulp van een disconteringsfactor. In lijn met de OEI systematiek wordt een disconteringsfactor van 4,5% aangehouden en voor de milieubaten 3%¹⁵.

¹⁵ <http://www.rwseconomie.nl/discontovoet>

Ten slotte is van belang wat de tijdhorizon is waarover de effecten worden meegenomen. In lijn met de OEI systematiek stellen we deze op 100 jaar. Overigens is het zo dat de bijdrage van de baten in latere jaren aan de totale Contante Waarde van de baten, vrij klein is. Door het disconteren neemt namelijk de Contante Waarde af naarmate kosten of baten verder in de tijd liggen. Kleine verschuivingen in de tijdhorizon hebben daardoor vrij weinig effect.

6.1 Voorkomen van negatieve modal shift

De maatregelen op de provinciale vaarwegen in Fryslân kunnen een negatieve modal shift, waarbij een verschuiving plaatsvindt van vervoer per binnenvaartschip naar vervoer per truck voorkomen. In paragraaf 3.2 is aangetoond dat een aanzienlijk tonnage aan lading mogelijk verschuift van binnenvaartvaart naar wegvervoer door het uitblijven van vaarwegopwaardering.

Onderstaand volgen de effecten van de maatregelen op het **voorkomen van een negatieve modal shift**, en dus het behouden van lading voor de binnenvaart.

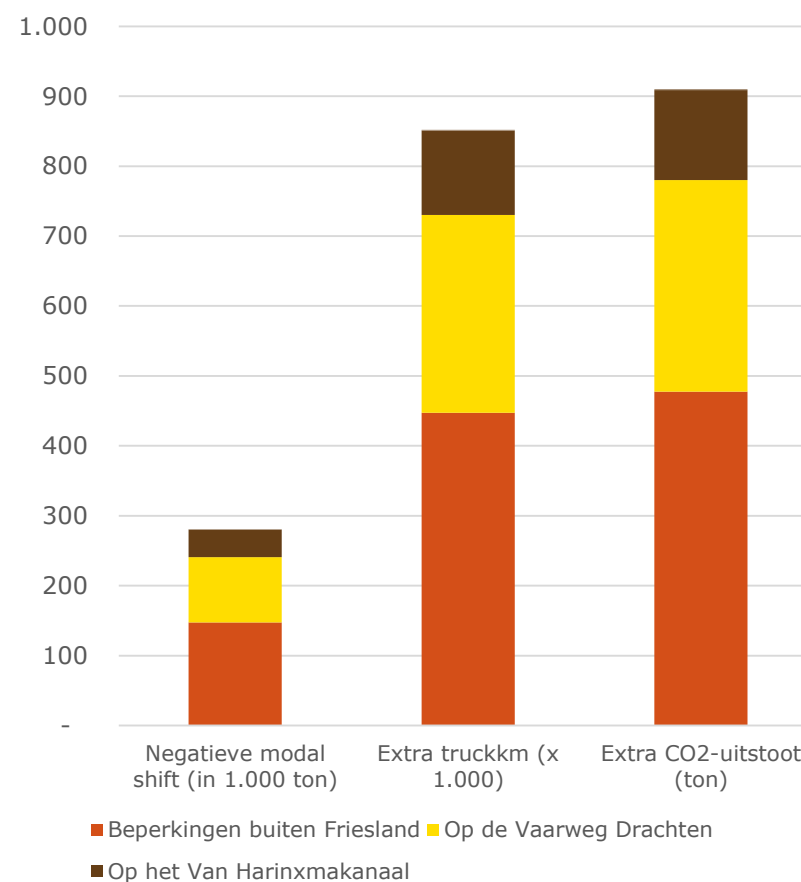
- Het opwaarderen of omleggen van de Vaarweg naar Heerenveen zal er niet voor zorgen dat *negatieve modal shift* voorkomen wordt. De herkomst/bestemmingspatronen voor de vaart naar Heerenveen maken dat het waarborgen van een klasse Va bereikbaarheid voor deze specifieke patronen niet noodzakelijk is; belemmeringen elders op het (Europese) vaarwegennetwerk maken dat met kleine schepen gevaren moet worden.
- Het realiseren van een faciliterend profiel op het vaartraject tussen het Prinses Margrietkanaal en de haven(s) van Leeuwarden reduceert de negatieve modal shift met 2.368 ton per jaar. Hierdoor worden 7.187 truckkilometers voorkomen en zal de CO₂-uitstoot met 8 ton per jaar afnemen.
- Een grotere reductie kan bewerkstelligd worden door het Van Harinxmakanaal volledig op te waarderen, dus ook de



deeltrajecten Harlingen – Kiesterzijl en Kiesterzijl – Leeuwarden. Via deze weg kan ook de vaart in relatie tot Harlingen (zout vanuit Duitsland, zand/grind vanuit Harlingen richting Burgum, Schuilenburg, Kootstertille en verder naar Groningen) profiteren van schaalvergroting. In totaal kan zo een negatieve modal shift voorkomen worden van 39.629 ton per jaar. Hierdoor worden 120.270 wegkilometers vermeden en wordt jaarlijks 128 ton CO₂ vermeden.

- Bij een opwaardering of verlegging van de Vaarweg naar Drachten (ongeacht de zuidelijke of oostelijke variant) kunnen klasse Va schepen de haven bereiken en wordt de 'drempel' die de aflaaddiepte beperkt tot maximaal 2,80 meter opgeheven. Deze maatregel vermijdt een negatieve modal shift van 93.306 ton per jaar, overeenkomend met 283.174 truckkilometers die een CO₂ emissie van 303 ton per jaar veroorzaken.
- Door zowel het gehele Van Harinxmakanaal geschikt te maken voor klasse Va-schepen (met 3,20 meter diepgang) en de Vaarweg naar Drachten geschikt te maken voor klasse Va schepen (met 3,50 meter diepgang) kan een negatieve modal shift van 133.397 ton voorkomen worden. Hierdoor worden 404.847 wegkilometers per jaar uitgespaard, overeenkomstig met 433 ton CO₂.
- Dit betekent, dat bij het opwaarderen van zowel de Vaarweg naar Drachten als het gehele Van Harinxmakanaal, vrijwel alle negatieve modal shift als gevolg van vaarwegbelemmeringen op het Friese vaarwegennet opgeheven worden.
- Wel resteert in alle scenario's een negatieve modal shift van 145.000 ton als gevolg van vaarwegbeperkingen elders in het nationale of Europese vaarwegennet.

figuur 19 Effecten negatieve modal shift als gevolg van vaarwegbeperkingen



Bron: Panteia

6.2 Vervoerseconomische effecten

Een belangrijk onderdeel in de kosten/batenanalyse zijn de vervoerseconomische effecten van de maatregelen. Vervoersbaten ontstaan door de volgende factoren:

- **Verkorten van reistijden - € 0,044 per ton per uur**

Voorbeeld: het omleggen van de vaarroute naar Heerenveen zal de passage van de krappe brug bij Terherne (50 cm speling) doen opheffen. Hierdoor is per passage van een klasse Va schip een reistijdwinst van ordegrrootte 5 minuten te behalen. Ook kortere routes, zoals bijvoorbeeld gaat gelden voor de duwvaart vanuit Amsterdam naar Drachten, leiden tot reistijdwinst.

- **Inzet van grotere schepen (klasse IV – Va: € 0,005 per tkm)**

Grotere schepen kennen per eenheid vervoerd gewicht, mits voldoende diepgang benut worden, een lagere prijs dan vergelijkbare eenheden. Ook hebben grotere schepen naar rato van hun draagvermogen minder energie nodig voor de voortstuwing.

- **Vergroten van de aflaaddiepten (€ 0,20 per ton per dm)**

Dieper afgeladen schepen hebben over het algemeen meer energie nodig om dezelfde afstand af te leggen, maar dit wordt ruimschoots gecompenseerd door de hoeveelheid extra lading die meegenomen kan worden. De maatregelen op het Van Harinxmakanaal (van 2,75 tot 3,0 meter naar 3,2 meter) en de Vaarweg naar Drachten (van 2,75 meter naar 3,5 meter) staan vaarwegverdiepingen voor.

- **Noodzakelijke schaalvergroting door schaarste**

Als gevolg van 1) vergrijzing onder binnenvaartondernemers op kleinere schepen, 2) grote investeringen die in de schepen gedaan worden om te voldoen aan de modernste eisen ten aanzien van veiligheid, bemanningswelzijn en milieu en 3) de gebrekkige mogelijkheden voor financiering zijn veel schepen de afgelopen jaren gesloopt. Het toekomstperspectief is matig, want door

overcapaciteit uit het verleden kennen veel schepen, in vergelijking tot de huidige nieuwbouwwaarden, lage kapitaallasten.

De vervoerseconomische effecten zijn in dit model beschouwd over een periode van 100 jaar. Hierbij zijn zowel de noodzakelijke aanpassingen in de Friese vaarweginfrastructuur als de autonome ontwikkeling van het Europese vaarwegennet beschouwd. Relevante ontwikkelingen voor de provincie Fryslân ten aanzien van vaarwegaanpassingen in Fryslân zijn:

- Vergroten van de afmetingen op het noordelijke deel van het Dortmund-Emskanal in Duitsland: van 86 meter (klasse IV) naar 135 meter (klasse Va). Er zal een diepgangsbepering van 2,50 meter gelden voor schepen van deze klasse.
Dit is vooral interessant voor de zouttransporten vanuit omgeving Minden/Hannover richting Harlingen. Er kunnen grotere schepen ingezet worden zodra ook het Van Harinxmakanaal opgewaardeerd wordt.
- Vergroten van de maximale afmetingen op het Küstenkanal, zodanig dat een doorgaande vaarwegverbinding van klasse Va ontstaat tussen Amsterdam en Bremen via de vaarweg Amsterdam – Lemmer – Delfzijl en de Ems/Dollard.
- Ook de openstelling van het Canal Seine-Nord heeft significante impact daar agribulk uit Frankrijk nu aanmerkelijk goedkoper richting Fryslân getransporteerd kan worden. Dit geldt vooral voor vervoer uit de regio Parijs, dat nu nog met klasse II schepen plaatsvindt.
- In Duitsland worden ook maatregelen getroffen, maar deze hebben significant minder effect op de Friese vervoerseconomie. Bijlage 3 omvat een gedetailleerde omschrijving van de projecten en geeft inzicht in de interactie tussen de Friese vaarwegen en de maatregelen elders in Nederland en Europa.



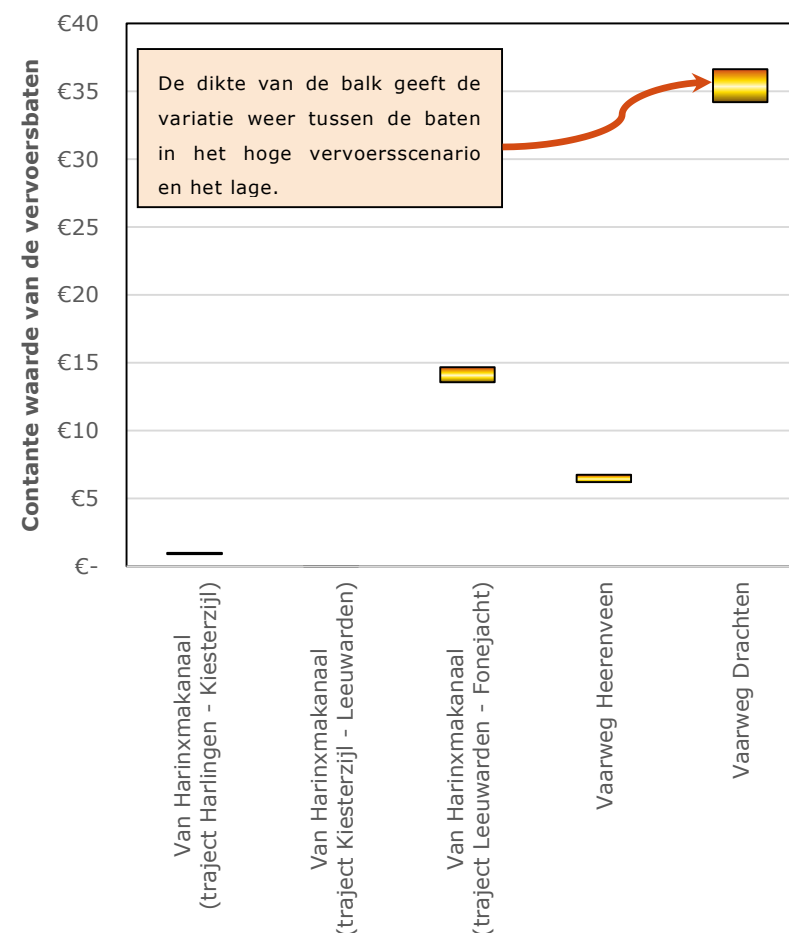
We beschouwen de effecten van de maatregelen op de vervoerseconomie afzonderlijk en in samenhang om de synergiën inzichtelijk te maken.

6.2.1 Afzonderlijke maatregelen.

Figuur 20 toont de Contante Waarde van de vervoerseconomische effecten voor het hoge en lage scenario, gemeten over een periode van 100 jaar. Het volgende wordt hierbij inzichtelijk:

- Worden de vaarwegen als afzonderlijk bekeken, dan wordt duidelijk dat het opwaarderen van de vaarroute naar Drachten de hoogste vervoersbaten genereert.
 - In het hoge scenario variëren de vervoersbaten tussen de € 36,3 miljoen NCW (opwaardering bestaand tracé) en de € 36,6 miljoen NCW (omleggingen zuid en oost)
 - In het lage scenario liggen de baten iets lager met € 34,2 miljoen NCW na 100 jaar.
- Ook het traject van het Van Harinxmakanaal tussen de aansluiting met het Prinses Margrietkanaal (Fonejacht) en Leeuwarden laat aanzienlijke vervoersbaten zien. De volumes zijn hier ook het grootst, met intensieve containertrafieken, veel vervoer van agribulk naar Koopmans en toelevering van bouwmaterialen. In het hoge scenario is er een vervoersbaat van € 14,6 miljoen; in het lage scenario ligt dit met 13,6 miljoen iets lager.
- Het in stand houden van de klasse Va ontheffingen naar de haven van Heerenveen leidt over een periode van 100 jaar tot een transportbaat van € 6,8 miljoen NCW in het hoge scenario en 6,2 in het lage scenario.
- De maatregelen die genomen kunnen worden op de deeltrajecten Harlingen – Kiesterzijl en Kiesterzijl – Leeuwarden tonen beperkte transportkostenbaten. Dit is het gevolg van de reeds goede vaarcondities op het eerste traject (met ontheffing is grote diepgang mogelijk), en beperkte volumes en sterke interactie met de andere trajecten voor Kiesterzijl – Leeuwarden.

figuur 20 CW vervoersbaten maatregelen vaarwegen apart in miljoenen euro



Bron: Panteia

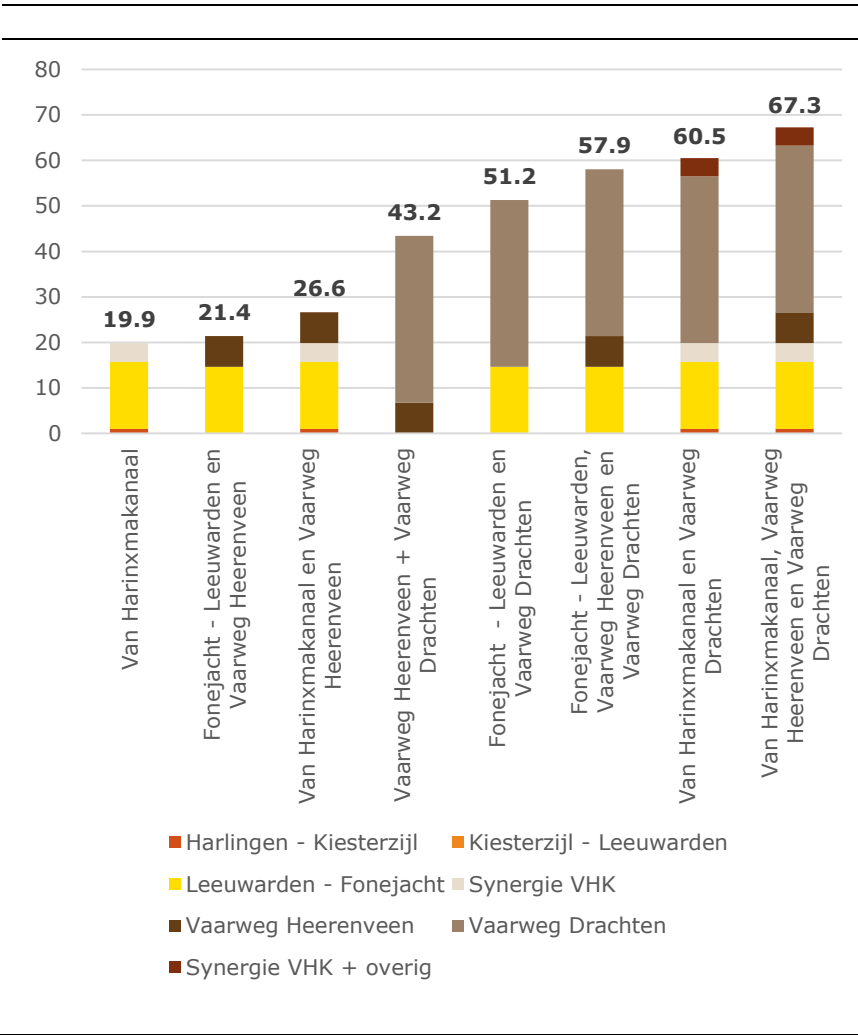
6.2.2 Maatregelen in combinatie

Figuur 21 toont de Contante Waarde van de effecten op de vervoerseconomie in het hoge scenario, berekend over een periode van 100 jaar. In deze casus zijn een aantal logische combinaties van maatregelen samengevoegd. Details over vervoersbaten voor alle 95 mogelijke oplossingsrichtingen zijn terug te vinden in bijlage 4.

Het volgende wordt duidelijk uit de figuur:

- De vervoersbaten op het Van Harinxmakanaal zijn bij het volledig aanleggen van het facilitaire profiel aanmerkelijk hoger (+€ 4,2 miljoen) dan de som van de deeltrajecten. Dit is het gevolg van al het verkeer dat het Van Harinxmakanaal volledig af vaart: zand- en grindschepen uit de haven van Harlingen richting Burgum, Schuilenburg en Kootstertille, maar ook schepen met zout uit Duitsland.
- Door de maatregelen op het Van Harinxmakanaal te combineren met de maatregelen voor de Vaarweg naar Drachten, kan een additionele vervoersbaat van € 4,0 miljoen gegenereerd worden. Dit betreft verkeer met zand naar Drachten en hiervoor geldt dat enkel van de schaalvergroting geprofiteerd kan worden als op beide vaarwegen maatregelen genomen moeten worden.
- Opvallend genoeg blijkt er nauwelijks een relatie tussen de Vaarweg Heerenveen en het Van Harinxmakanaal. Er valt derhalve hier geen synergie te noteren. Het opwaarderen van de Vaarweg Heerenveen, zonder verdere verdieping van het tracé, kan dan ook gezien worden als een volledig op zichzelf staande maatregel.
- Worden de knelpunten op alle vaarwegen weggewerkt, dan mag de Friese vervoerseconomie een baat van € 67,5 miljoen euro noteren, gemeten over 100 jaar. In scenario's waarbij het Van Harinxmakanaal of de Vaarweg Heerenveen buiten beschouwing gelaten worden, zijn de vervoersbaten € 57,9 en € 60,5 miljoen.
- In het lage scenario bedraagt de baat voor de vervoerseconomie maximaal € 62,4 miljoen. Baten zijn dan overal ca. 7 à 8% lager.

figuur 21 CW vervoersbaten maatregelen in combinatie, hoog, in miljoenen euro



Bron: provincie Fryslân

6.3 Emissies

De effecten op het klimaat en de luchtkwaliteit ten gevolge van emissies door transport zijn direct gerelateerd aan de vervoersstudie. Evenals voor de vervoerseconomische effecten geldt dat de emissies gemonetariseerd kunnen worden. De volgende factoren zijn van invloed op de emissies:

- De duur van de reis:**
Voorbeeld: het wegnemen van knelpunten op traject Kiesterzijl – Leeuwarden het Van Harinxmakanaal zal de trajectduur van een klasse Va schip met circa 2 uur doen afnemen. In een dergelijk tijdsbestek stoot een dergelijk schip circa 600 kg CO₂ uit.
- De schaalgrootte van het ingezette schip**
Ter illustratie: een beladen reis van Amsterdam naar Heerenveen op kanaaldiepgang (2,75 meter) resulteert in een CO₂-emissie van 2,05 kg/ton in het geval van een klasse IV schip en 1,58 kg/ton in het geval van een klasse Va schip. Dit is een verschil van 23%.
- De aflaaddiepte van het ingezette schip**
Ter illustratie: het vergroten van de diepgang van 3,0 meter naar 3,2 meter zal voor een containerschip op weg van Leeuwarden naar Rotterdam de CO₂-emissie terugbrengen van 15,94 kg/TEU naar 14,65 kg/TEU. Dit komt overeen met een reductie van 8%.

De effecten op emissies zijn in dit model beschouwd over een periode van 100 jaar. Hierbij zijn zowel de noodzakelijke aanpassingen in de Friese vaarweginfrastructuur als de autonome ontwikkeling van het Europese vaarwegennet beschouwd

Relevant is om te beseffen dat de baten niet noodzakelijkerwijs ten goede hoeven te komen aan de inwoners van de provincie Fryslân. Emissies van lucht verontreinigde stoffen hebben veelal slechts een lokaal effect; inwoners langs de vaarwegtrajecten die bevaren worden voor of nadat een schip de provincie Fryslân aandoet zullen ook

beïnvloed worden. Het is lastig om het lokale effect van dergelijke emissies te bepalen, vandaar dat hiervoor is uitgegaan van een Europese scope.

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van emissiefactoren zoals vermeld in onderdeel 2.2. Er is onderscheid gemaakt naar de motoren zoals deze gevonden kunnen worden in de diverse scheepsgrootteklasse. Hierdoor kan op excellente wijze inzicht verschaft worden in de projecteffecten van toenemende diepgang, schaalvergroting en het voorkomen van een negatieve modal shift.

Met het Panteia binnenvaart kostprijs model (bijlage 6) wordt voor elke reis van en naar Fryslân een kostprijs berekend op basis van parameters als vervoerd gewicht, ingezette scheepsgrootte en -type, alsmede de route die het schip aflegt tussen laad- en losplaats. Hiermee wordt het brandstofverbruik ingeschat, wat wordt vertaald naar emissie van broeikasgas en lucht verontreinigde stoffen.

Vervolgens geschiedt de monetarisering van deze emissies aan de hand van alom gehanteerde schaduw prijzen, die gebaseerd zijn op onderzoek naar gezondheidsschade (luchtverontreiniging) of kosten van maatregelen om klimaatverandering tegen te gaan (CO₂) zie hiervoor tabel 14.

tabel 14 Monetarisatie van emissies op basis van schaduw prijzen

<i>Emissie</i>	<i>Monetarisatie</i>
Stikstofoxiden (NOx)	€ 11,87 per kg
Zwaveloxide (SO2)	€ 17,24 per kg
Fijnstof (PM10)	€ 72,54 per kg
Koolstofdioxide (CO2)	€ 30,00 per ton

Bron: CE Delft, 2010, bewerking Panteia

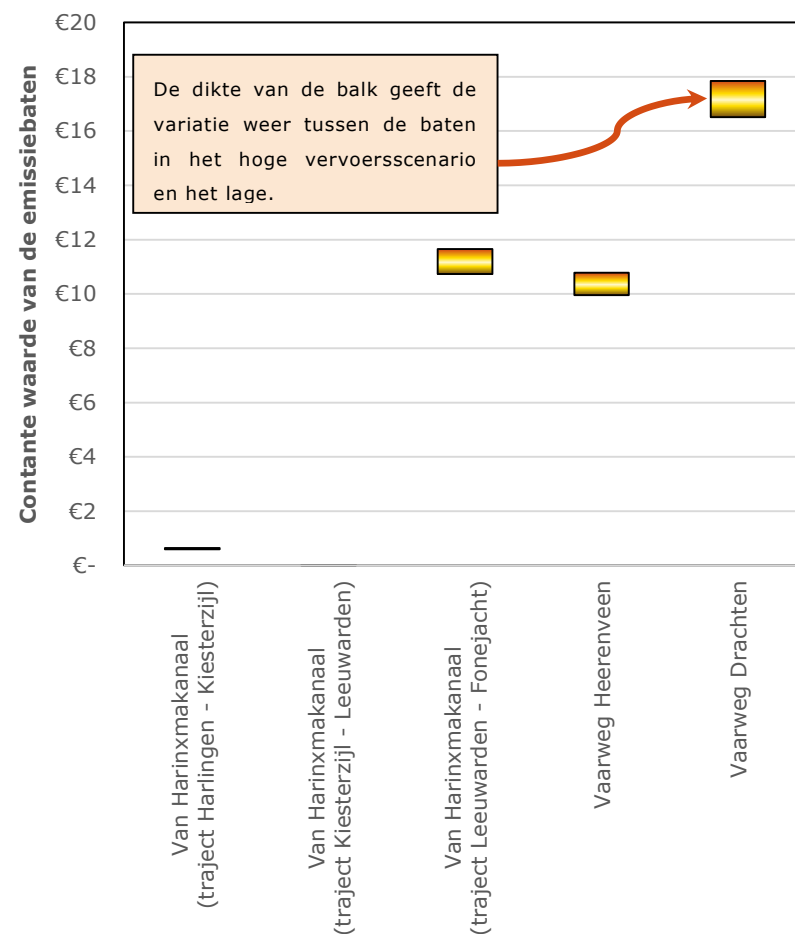


6.3.1 Afzonderlijke maatregelen.

Figuur 22 toont de Contante Waarde van de gemonetariseerde effecten van emissies voor het hoge en lage scenario, gemeten over een periode van 100 jaar. Het volgende wordt hierbij inzichtelijk:

- Worden de vaarwegen als afzonderlijk bekeken, dan wordt duidelijk dat het opwaarderen van de vaarroute naar Drachten de hoogste milieubaten genereert
 - In het hoge scenario varieert de CW van de milieubaten tussen € 17,7 miljoen (opwaardering bestaand tracé) en € 17,9 miljoen (omleggingen zuid en oost)
 - In het lage scenario liggen de baten iets lager met een CW van € 16,3 -16,5 miljoen over een periode van 100 jaar.
- Ook het traject van het Van Harinxmakanaal tussen de aansluiting met het Prinses Margrietkanaal (Fonejacht) en Leeuwarden laat aanzienlijke emissiebatan zien. De volumes zijn hier ook het grootst, met intensieve containertrafiek, veel vervoer van agribulk naar Koopmans en toelevering van bouwmaterialen. In het hoge scenario is er een emissiebaat van € 11,7 miljoen; in het lage scenario ligt dit met 10,7 miljoen iets lager.
- Het in stand houden van de klasse Va ontheffingen naar de haven van Heerenveen leidt over een periode van 100 jaar tot een relatief omvangrijke emissiebaat met een CW van € 10,8 miljoen in het hoge scenario en 10,0 in het lage scenario.
- De maatregelen die genomen kunnen worden op de deeltrajecten Harlingen – Kiesterzijl en Kiesterzijl – Leeuwarden tonen beperkte emissiebatan. Dit is het gevolg van de reeds goede vaarcondities op het eerste traject (met ontheffing is grote diepgang mogelijk), en beperkte volumes en sterke interactie met de andere trajecten voor Kiesterzijl – Leeuwarden.

figuur 22 CW gemonetariseerde emissies maatregelen apart hoog/laag, mln. euro



Bron: provincie Fryslân



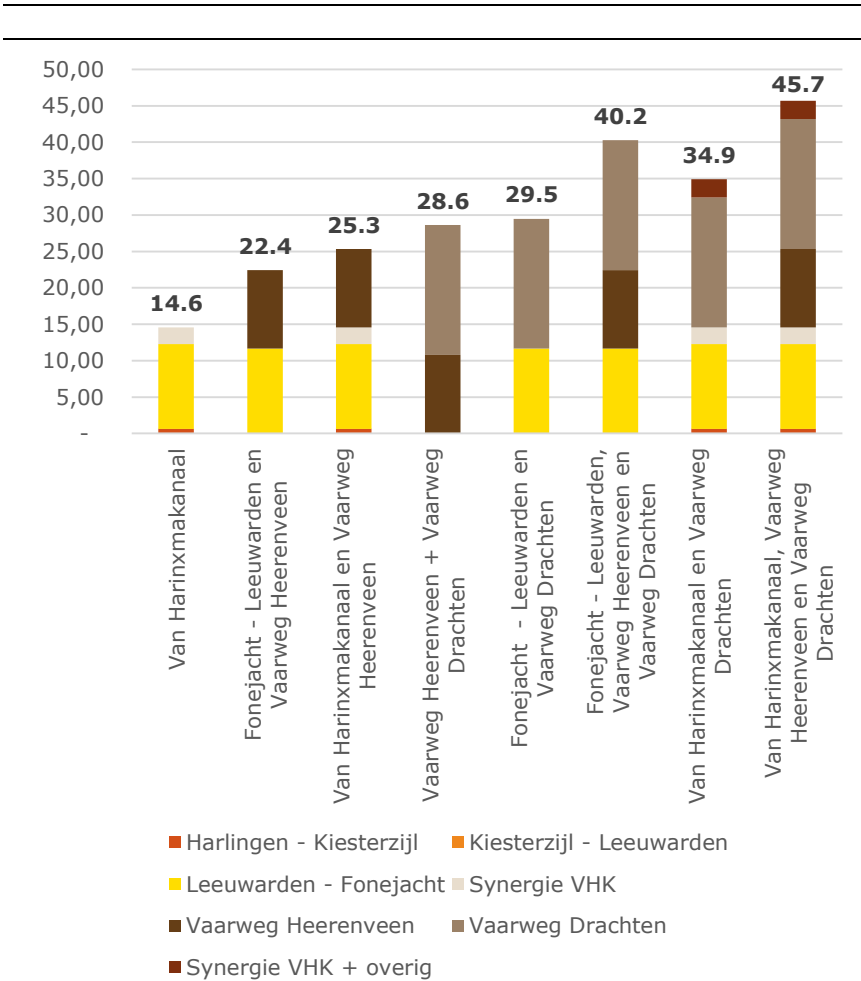
6.3.2 Maatregelen in combinatie

Figuur 23 toont de Contante Waarde van de effecten op de emissies in het hoge scenario, berekend over een periode van 100 jaar. In deze casus zijn een aantal logische combinaties van maatregelen samengevoegd. Details over vervoersbaten voor alle 95 mogelijke oplossingsrichtingen zijn terug te vinden in bijlage 4.

Het volgende wordt duidelijk uit de figuur:

- De CW van de emissiebaten op het Van Harinxmakanaal is bij het volledig aanleggen van het facilitaire profiel hoger (+€ 14.6 miljoen) dan de som van de deeltrajecten. Dit is naar analogie met de vervoersbaten. In totaal bedraagt de extra emissiebaat € 2,3 miljoen.
- Door de maatregelen voor het Van Harinxmakanaal te combineren met de maatregelen voor de Vaarweg naar Drachten, kan een additionele emissiebaat van € 2,5 miljoen gegenereerd worden. Dit betreft verkeer met zand naar Drachten en hiervoor geldt dat enkel van de schaalvergroting geprofiteerd kan worden als op beide vaarwegen maatregelen genomen moeten worden.
- Zoals bij de vervoersbaten is er nauwelijks synergie tussen de Vaarweg Heerenveen en het Van Harinxmakanaal.
- Wanneer de knelpunten op alle vaarwegen worden weggewerkt, ontstaat een emissiebaat met een CW van € 45,7 miljoen euro, gemeten over 100 jaar.
- In het lage scenario bedraagt de CW van de emissiebaten maximaal € 42,2 miljoen.

figuur 23 CW gemonetariseerde emissies maatregelen samen hoog, mio euro



Bron: Panteia



6.1 Natuur en Milieu

De provincie Fryslân is rijk aan natuur. Dit uit zich o.a. in meerdere gebieden met een Natura2000 status. De vaarwegen naar Heerenveen en Drachten voeren momenteel door Natura2000 gebieden. Door literatuuronderzoek en een werksessie met experts van de provincie zijn de effecten van de voorliggende alternatieven op het gebied van natuur en milieu in kaart gebracht¹⁶. Scores op verschillende aspecten zijn daarbij in kaart gebracht en weergegeven in tabel 15. Daarbij betekent een "+": scoort positief (gunstig) en een "-" negatief (ongunstig). Een "0" houdt een neutrale score in.

In sommige gevallen is de score afhankelijk van de wijze waarop omgegaan wordt met bijvoorbeeld vrijkomende baggerspecie of is er een verschillend aspect voor landbouw en natuur. In dat geval zijn er in de tabel twee scores in één veld opgenomen (+/-). In bijlage 5 is dezelfde tabel opgenomen, waarbij voor elk aspect een toelichting is opgenomen.

Hierna wordt voor elk van de vaarwegalternatieven op beknopte wijze ingegaan op de effecten voor natuur en milieu. Opgemerkt dient te worden dat het hier gaat om een beschrijving op hoofdlijnen; de informatie is verzameld voorafgaand aan het MER onderzoek dat nog dient plaats te vinden. Om deze reden staat in een aantal gevallen nog niet onomstotelijk vast of en zo ja, in hoeverre sprake is van een negatief effect op natuur en milieu. Dit is aangegeven met de score Diepgaander onderzoek is hier nodig. Uit de uitkomsten is wel een algemeen beeld per maatregel af te leiden.

De effecten op natuur en milieu kunnen niet gemonetariseerd worden. Om deze reden worden ze, evenals het aspect veiligheid, kwalitatief in de analyse meegenomen.

¹⁶ Deze werksessie vond plaats op 11 oktober 2016 ten kantore van de provincie Fryslân.

tabel 15 Effecten op natuur en milieu

	VHK	VH huidig tracé	VH Omlegging	VD Huidig	VD Omlegging Zuid	VD Omlegging Oost
Areaal N2000	0	0	0	-	+	-
Areaal EHS beheersgebied compenseren	0	-	0	-	-	0
Broedgebieden (tijdelijk)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
Broedgebieden (permanent)	-	0/+	-	-	-	-
Areaal foerageergebied (ganzen)	0	0	-	0	- -	-
Waterkwaliteit chemisch	0/+	0/+	0	0	+	-
Waterkwaliteit ecologisch	+	0	+	-	+	+
Externe veiligheid	0	0	0	0	0	0
Ecologie (waterflora en -fauna)	+	0	+	0	+	+
Ecologie (landflora en -fauna)	+	0	-/0	0	-/0	-/0
Oevererosie	+	-	+	-	+	+
Hydrologisch effect functies	0	0	+/-	0	+/-	- -
Effecten op het landschap	0	0	-	0	-	- -

Bron: provincie Fryslân



6.1.1 Van Harinxmakanaal

Er zijn geen effecten op Natura2000 gebieden (of Nationaal Natuur Netwerk; NNN¹⁷). Wanneer vrijkomend baggermateriaal op een juiste wijze wordt afgevoerd of verwerkt is er geen tot een positief effect op de chemische waterkwaliteit en wanneer voldaan wordt aan de vereisten in de Kaderrichtlijn Water (KRW) kan er sprake zijn van een beperkt positief effect zijn op de waterflora en fauna. De maatregelen hebben een positieve invloed op oevererosie, omdat de huidige slechte oevers worden verbeterd.

Geconcludeerd wordt dat de effecten op natuur en milieu voor de opwaardering van het Van Harinxmakanaal beperkt zijn.

6.1.2 Vaarweg naar Heerenveen

Een algemeen aandachtspunt bij het aanpassen van de bestaande Vaarweg naar Heerenveen is het Natura2000 gebied "Sneekermeegebied" in en rond Terherne. Voor grootschalig ingrijpen in Natura2000 gebied gelden stringente juridische kaders en procedures. Deze juridische kaders gelden mogelijk ook als aandachtspunt voor het opwaarderen van het huidige tracé, aangezien het bestaande gebruik niet goed is vastgelegd in de beheerplannen van het Natura2000 gebied. Nader onderzoek via een voortoets is hier noodzakelijk. Voor de omlegging van de vaarweg geldt dat deze juist buiten het Natura2000 gebied loopt.

Opwaarderen huidig tracé

Eventueel verlies van broedgebied van de rietzanger kan een knelpunt vormen. Afhankelijk van de mate van compensatie is hier sprake van een positief dan wel een neutraal effect. Qua verstoringseffecten is er sprake van beperkt effect, omdat het in feite gaat om voortzetting van het huidige gebruik en het open water zelf

¹⁷ Het Nationaal Natuurnetwerk werd vroeger de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) genoemd. Het Natuurnetwerk is een Nederlands netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden.

niet van specifieke betekenis is voor de aangewezen vogels. Op het punt van oevererosie scoort deze variant negatief. Bij het opwaarderen van het huidige tracé kan met grotere schepen worden gevaren die de oever sterker aantasten.

Omleggingsvariant

Bij de omleggingsvariant is sprake van vaarverkeer op een waterloop die nu niet wordt bevaren. Afhankelijk van de planning van de uitvoering kunnen broed gebieden worden verstoord. Daarnaast kan sprake zijn van permanent kwaliteitsverlies/verstoring van een deel van de polder voor vogels door gebruik vaarroute, vooral verlies van broedgebied van de rietzanger en verlies areaal van ganzen foerageergebied. In geval van aantasting geldt een compensatieverplichting voor het areaal dat verloren gaat. Bij het uiteindelijk ontwerp kan ook een positieve impact op de natuur gerealiseerd worden door natuurvriendelijke inrichtingselementen, zoals een natuurvriendelijke oever. Mogelijk zal er areaal verlies van het ganzenfoerageergebied zijn. De mogelijk negatieve impact is hiermee beperkt. Daarnaast is een positief effect te verwachten door het realiseren van een ecologisch eiland van circa 9,1 ha (aansluitend op, maar wel buiten Natura2000 gebied).

Er is een positief effect op de waterflora en fauna vanuit de gedachte dat door de omlegging het gebied bij Terherne wordt ontzien. Dit geldt ook voor de oevererosie. Landflora en fauna worden licht negatief beïnvloed door barrièrewerking. In hydrologisch opzicht kan sprake zijn van vernatting. Dit is positief voor de ecologische functie, maar negatief voor landbouw. Ook vindt aantasting van het landschap plaats.

Ten slotte is een check op buisleidingen noodzakelijk om te kunnen bepalen of hier sprake van een negatief effect is in verband met externe veiligheid.

Grosso modo kan worden geconcludeerd dat met de omleggingsvariant Terherne wordt ontzien. De mogelijk negatieve impact van de omleggingsvariant zelf, lijkt beperkt. Daarmee scoort deze variant positief.

6.1.3 Vaarweg naar Drachten

De vaarweg die de binnenhaven van Drachten met het Prinses Margrietkanaal verbindt, loopt door het Nationaal Park en Natura2000 gebied "de Alde Feanen". Dit gebied maakt tevens deel uit van het Nationaal Natuurnetwerk en is aangemerkt als stiltegebied. Het gebruik van de vaarweg heeft mogelijk een negatief effect op de biodiversiteit en het ecologisch potentieel in het gebied. Hierdoor gelden voor het gebied specifieke eisen ten aanzien van het behoud van biodiversiteit.

Opwaardering van het huidige tracé

In de huidige situatie kennen grote delen van de route een harde oeverbeschoeiing en missen een natuurlijke oeverzonering. Door beroeps- en recreatievaart is er beïnvloeding van flora en fauna in het water, bijvoorbeeld door verstoring of vertroebeling van de waterkolom.

Opwaardering van het huidige tracé tot vaarklasse Va zal plaatselijk leiden tot of verlies van kavels/bebouwing of oppervlakteverlies van Natura2000 habitat. Voor het realiseren van de benodigde zichtlijnen dient op een aantal locaties (vooral Ulekrite) elzenbos en rietlanden te worden gerooid/omgevormd tot grasland. Aangenomen wordt dat in Natura2000-gebied wordt uitgegaan van een situatie met natuurvriendelijke KRW-oeveren.

Ecologisch zijn er -naast het verlies aan habitat- verschillende aspecten van belang, in het bijzonder de invloed op de waterkwaliteit en de kwetsbare hydrologische situatie bij de Hoanekrite (gevoelig Natura2000 habitat met zwaar beschermde soorten). Bij de

verbreding speelt ook dat beschermde soorten te vinden zijn die beschermd worden onder de Flora- en faunawet en Natuurbeschermingswet.

Vanuit de beroepsvaart vormt waterkwaliteit geen knelpunt. Voor zowel flora en fauna op het land als in het water is sprake van een beperkt knelpunt. Met betrekking tot oevererosie is er kans op negatieve effecten, die zich vooral afspelen op middellange termijn.

Over het geheel genomen is het effect negatief, met name vanwege de Natura2000 status van het gebied.

Omlegging via zuidzijde Alde Faenen (Hegewarren)

Bij passage van de Alde Faenen aan de zuidzijde wordt Natura2000 gebied gemeden. Wanneer het traject voert door de Hegewarren kan hierdoor schraalland worden doorsneden (oppervlakteverlies Hokkes Aldfean) of er wordt ten zuiden daarvan langs gegaan. De gehele Burd is NNN en weidevogelkerngebied. Het gaat om landbouwkundig gebruikte kavels met een natuurdoelstelling.

Verwacht wordt dat de hydrologische impact op de Alde Faenen beperkt is en eerder positief dan negatief, omdat de wegzijging vanuit het Alde Feanen gebied richting de Hegewarren kan worden beperkt. Wel is er invloed op de ganzenfoerageergebieden in de Hegewarren. In De Burd, de kruising met de Grêft en bij Hokkes Ald Fean komen in de relevante zone in meer of mindere mate beschermde soorten voor die beschermd worden onder de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet. Er is invloed op weidevogels (openheid en rust), in het bijzonder in het westelijke deel van de Hegewarren (lage dichtheden) en in de Burd (hoge dichtheden). Mogelijkheden voor compensatie bestaan in een deel van de Hegewarren, zo mogelijk in combinatie met groenblauwe functies (waterberging).



Er is een positief effect op de waterflora en fauna vanuit de gedachte dat door de omlegging de Alde Faenen worden ontzien. Dit geldt ook voor de oevererosie. Landflora en fauna worden licht negatief beïnvloed door barrièrewerking.

In hydrologisch opzicht kan sprake zijn van vernatting. Dit is positief voor de ecologische functie, maar negatief voor landbouw. Ook vindt aantasting van het landschap plaats. Er is een negatief effect op het landschap. De toegang vanaf het Prinses Margrietkanaal verdient aandacht vanwege de zichtlijnen vanaf Grou. Een interessante koppelkans ontstaat wanneer bij een vernatting van het gebied onderhoud aan verzakkende kades achterwege kan blijven. Deze mogelijkheid is echter niet verder beschouwd in de kosten-baten analyse.

Een check op de aanwezigheid van buisleidingen in verband met externe veiligheid is noodzakelijk om te kunnen bepalen of hier sprake van een negatief effect is.

Over het geheel genomen is er sprake van een positief effect op natuur en milieu.

Omlegging via oostzijde Alde Faenen (Wâldwei)

Passage aan de oostzijde van de Alde Faenen ontziet de Natura2000-gebieden, het Nationaal Park en grotendeels ook de aangewezen NNN. Kwaliteitsverlies kan echter optreden door hydrologische invloed (vooral op de nabijgelegen Bolderen) en andere uitstraling, bijvoorbeeld de ganzenfoerageergebieden (oppervlakteverlies, doorwerkend in instandhoudingsdoelen Natura2000). Deze variant scoort zeer negatief vanwege de hydrologische effecten door de hoger gelegen ligging en de nabijheid tot drinkwaterwinningsgebied.

Er is een positief effect op de waterflora en fauna vanuit de gedachte dat door de omlegging het gebied bij Terherne wordt ontzien. Dit geldt ook voor de oevererosie.

In het gehele gebied komen soorten voor die beschermd worden onder de Flora- en Faunawet en Natuurbeschermingswet. Er is beperkte invloed op weidevogels (openheid en rust) weidevogelkerngebieden worden echter niet doorsneden. Een ander belangrijk aspect is dat landfauna een ecologische barrière krijgt vanwege de vaarweg. Dat is met faunapassage moeilijk oplosbaar voor de meeste landdieren.

De komst van een nieuwe vaarweg leidt plaatselijk tot verlies van beslotenheid van het Nationaal landschap van de Noardlike Fryske Wâlden; beslotenheid is een belangrijk kenmerk voor de biodiversiteit van dit landschap. De route doorkruist een aantal verkeersverbindingen, wat de aanleg van bruggen vereist. Op minimaal drie locaties zal een oeververbinding gemaakt moeten worden. Er is hiermee een sterk negatief effect op het landschap.

Voor het aspect externe veiligheid dient bij de oost variant gecontroleerd te worden op de nabijheid van buisleidingen die gevaarlijk stoffen transporteren.

Samenvattend is er voor de oostelijke omleggingsvariant sprake van een aanzienlijke negatieve impact, in het bijzonder op het gebied van hydrologie en landschap.

6.2 Veiligheid

Een mix van beroepsvaart en pleziervaart leidt tot een verminderde veiligheidsbeleving. Een toename in het aantal vervoersbewegingen heeft een negatief effect op deze beleving. Binnen het kader van de te nemen maatregelen is het vergroten van de veiligheid op het water een belangrijk aspect.

Verhoging van de veiligheid is een belangrijke reden om maatregelen te nemen. Echter, tot op heden hebben ernstige ongevallen zich nog niet voorgedaan en ontbreken daarom statistieken over ongevalsfrequentie op de diverse onderdelen van het Friese vaarwegennetwerk. Het gaat hier dan ook op dit moment meer om het voorkomen van een gevoel van onveiligheid bij vooral de recreanten. Schade kan zich hier materialiseren doordat recreanten besluiten weg te blijven als gevolg van dit gevoel van onveiligheid.

Het effect op veiligheid kan niet worden gekwantificeerd wegens onvoldoende data over ongevallen en/of impact op aantallen recreanten. Daarmee is ook een monetarisatie niet mogelijk en worden de maatregelen kwalitatief beoordeeld. Daarmee kan het veiligheidsaspect wel een rol spelen bij de uiteindelijke keuze van een optimale set van maatregelen.

6.2.1 Van Harinxmakanaal

Op het Van Harinxmakanaal speelt een verhoging van de veiligheid in het bijzonder op het traject tussen het Prinses Margrietkanaal en Leeuwarden. Dit vaartracé maakt onderdeel uit van de staande mast route. Recreatievaart en beroepsvaart zijn hier echter niet van elkaar gescheiden en bij beweegbare bruggen liggen wachtende recreatieschepen doorgaande beroepsvaart in de weg. Vaarwegaanpassingen zorgen hier voor een beperkte toename van de veiligheid. Op de andere delen van het Van Harinxmakanaal hebben de maatregelen geen impact op het aspect veiligheid.

6.2.2 Vaarweg naar Heerenveen

Voor de maatregelen voor de Vaarweg naar Heerenveen geldt dat bij aanpassing van het bestaande tracé de veiligheid een beperkte verbetering zal ondergaan. Varen met grotere schepen betekent ook hier dat minder schepen nodig zijn om dezelfde lading te vervoeren. In absolute aantallen neemt daardoor het aantal schepen af ten opzichte van de nul situatie, waardoor ook de frequentie waarmee recreatievaart interacteert met beroepsvaart. Aangenomen wordt dat bij een daling van die frequentie de veiligheid (of ten minste het ervaren gevoel van veiligheid) toeneemt.

Bij omlegging zijn de beroepsvaart en de recreatievaart meer van elkaar gescheiden, waarmee interactie vermeden wordt. Dit heeft een positieve invloed op de veiligheid (of ervaren veiligheid).

6.2.3 Vaarweg naar Drachten

Voor de maatregelen voor de Vaarweg naar Drachten geldt dat bij aanpassing van het bestaande tracé de veiligheid een verslechtering zal ondergaan doordat door de beroepsvaart met grotere schepen gevaren wordt in combinatie met recreanten. Deze grotere schepen kennen een grotere draaicirkel en de zichtlijnen moeten aangepast worden.

Bij de zuid variant zijn de beroepsvaart en de recreatievaart meer, doch niet volledig van elkaar gescheiden, wat beter scoort op veiligheid. Een groot voordeel is dat de route niet meer door het druk bevaren gebied in het Nationaal Park de Alde Faenen loopt. Wel blijven recreatievaart en beroepsvaart het vaarweggedeelte tussen de Hoodambrug en de haven van Drachten delen. Hier zijn de intensiteiten echter geringer.

Bij de oost variant zijn beroeps- en recreatievaart geheel van elkaar gescheiden, waardoor elke interactie vermeden wordt. Dit heeft een sterk positieve invloed op de (ervaren) veiligheid.



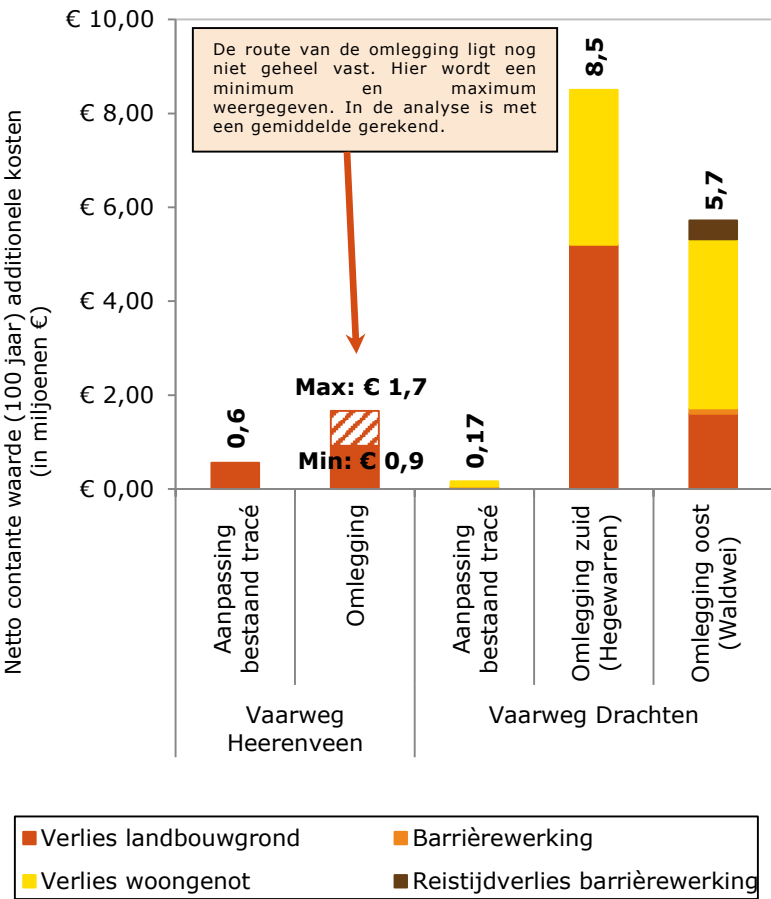
6.3 Additionele effecten

In aanvulling op de bovengenoemde effecten wordt in voorgaande studies ook melding gemaakt van effecten met betrekking tot grondgebruik, reistijdverlies door barrières, e.d. Hierna volgt een overzicht van relevante effecten. Deze effecten worden opgenomen in de kosten-baten analyse.

- Voor de Vaarweg naar Heerenveen identificeert Buck (2016) opportuniteitskosten door alternatief grondgebruik.
- Voor de Vaarweg naar Drachten identificeert Witteveen en Bos (2014) effecten die een gevolg zijn van verlies aan voor de landbouw productieve gronden, het feit dat er door de omleggingen nieuwe barrières kunnen ontstaan en verlies aan woongenot doordat een aantal woningen en bedrijven dienen te verdwijnen.
- Daarnaast is bij de oost (Wâldwei) variant sprake van reistijdverlies door barrièrewerking van de vaarwegen.

De negatieve baten ten gevolge van deze effecten zijn samengevat in figuur 24 voor elk van de maatregelen. Deze worden meegenomen in de kosten-baten analyse.

figuur 24 Negatieve baten ten gevolge van additionele effecten, miljoenen. euro



Bron: Panteia

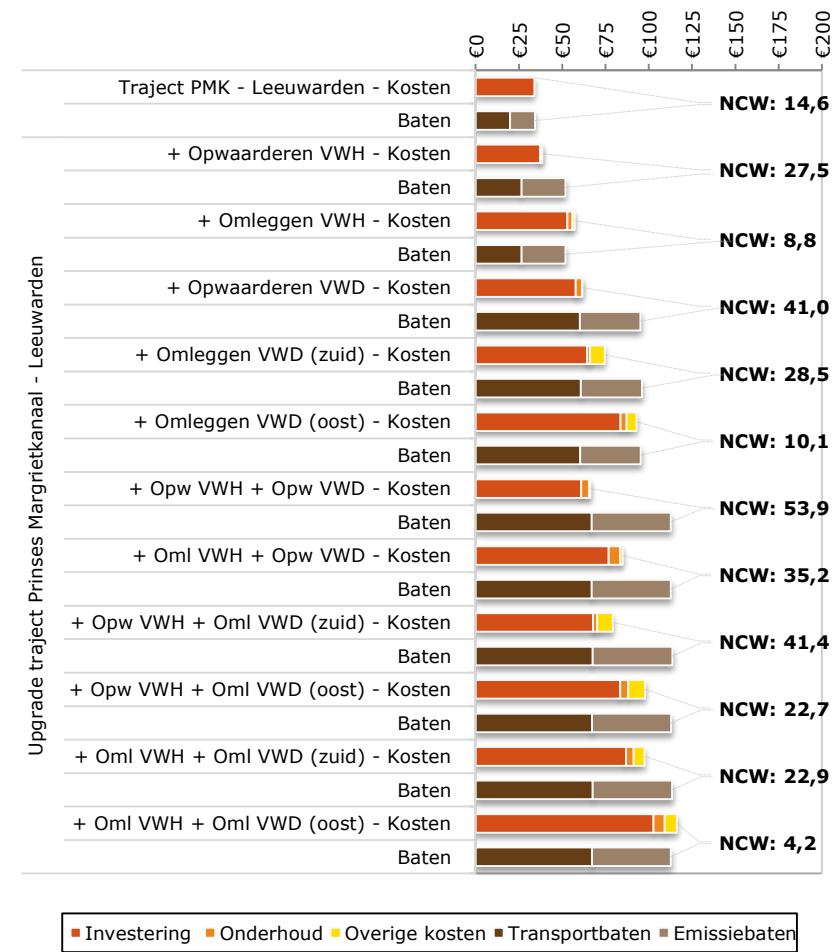


6.4 Balans van kosten en baten van maatregelen

Van een groot aantal combinaties van maatregelen om de Friese vaarwegen op te waarderen is onderzocht wat de kosten en de baten zijn. Uit de analyse van kosten en baten komt het volgende beeld:

- Bij aanpak van het Van Harinxmakanaal dient òf het gehele kanaal aangepakt te worden, om de doorgaande vaart over het kanaal richting Zeehaven Harlingen te faciliteren, òf slechts het deeltraject tussen het Prinses Margrietkanaal en Leeuwarden. Het op zichzelf aanpakken van de trajecten Harlingen – Kiesterzijl en/of Kiesterzijl – Leeuwarden zal leiden tot hoge additionele kosten en zeer geringe additionele baten. Figuur 25 en 26 tonen de uitkomsten van de kosten baten analyse voor deze varianten.
- Door de onderlinge samenhang tussen de zeehaven Harlingen en de haven van Drachten, is er bij aanpak van zowel de Vaarweg Drachten als het gehele Van Harinxmakanaal een additionele baat met een NCW van circa € 7 miljoen te behalen ten opzichte van de situatie waarbij alleen maatregelen genomen zouden worden voor de Vaarweg naar Drachten.
- De kosten van de aanpak van het hele Van Harinxmakanaal zijn echter 22,3 miljoen euro hoger dan de aanpak van alleen het deeltraject tussen het PM kanaal en Leeuwarden. Daarom levert de maatregelcombinatie met alleen de aanpak van het deeltraject tussen het PM kanaal en Leeuwarden een grotere NCW op wanneer we kijken naar de kosten/baten voor de provincie Fryslân als geheel.

figuur 25 Kosten, baten en NCW bij hoog scenario, aanpak deel VHK



Bron: Panteia

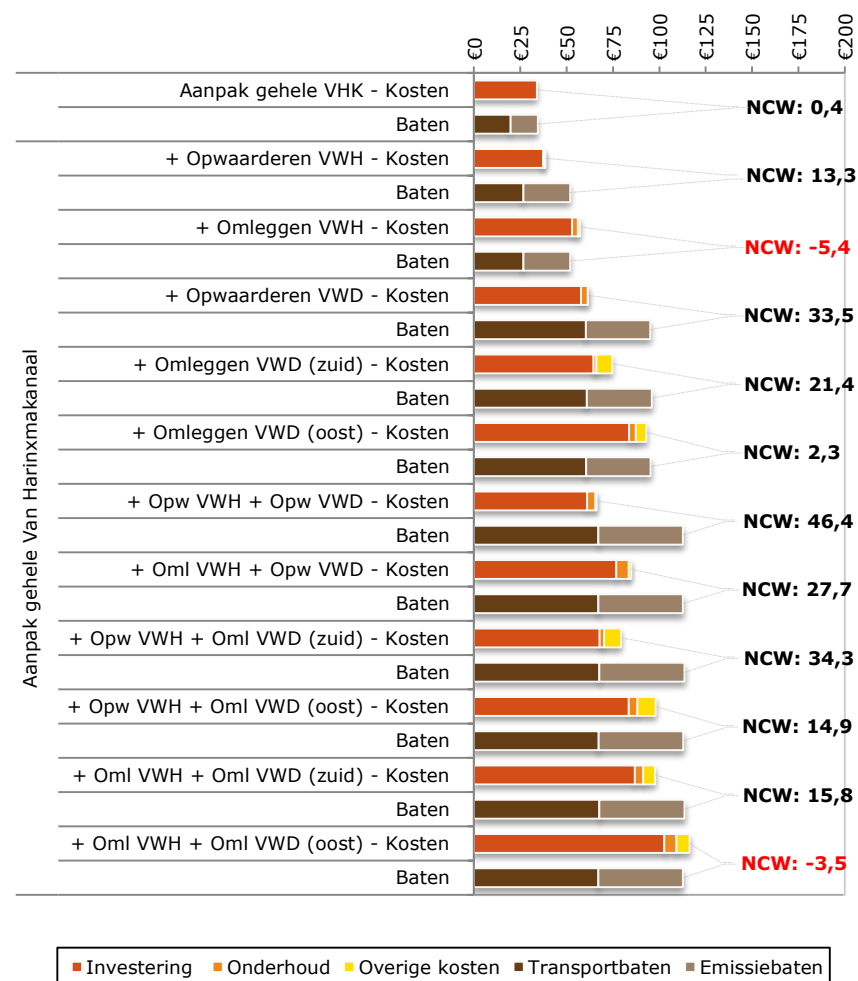
Voor de vaarwegen naar Drachten en Heerenveen kan uit figuur 25 en 26 het volgende worden afgeleid.

- De opwaarderingsvarianten laten de hoogste NCW zien. Dit wordt veroorzaakt door lagere investeringskosten die met deze varianten zijn gemoeid. Op de aspecten veiligheid en natuur/milieu scoren deze varianten minder goed.
- De omleggingsvariant voor de Vaarweg naar Heerenveen laat een negatieve NCW zien. Economisch is deze variant dus niet haalbaar, al is er wel een positief effect waarneembaar op veiligheid en natuur/milieu.
- De oostelijke omleggingsvariant voor de Vaarweg naar Drachten scoort minder goed dan de zuidelijke omleggingsvariant. Dit wordt veroorzaakt door naar verhouding hogere kosten bij vrijwel gelijkblijvende baten. Daarnaast scoort de oostelijke variant minder goed op natuur/milieu, vooral landschappelijk en op het gebied van hydrologie. Ten opzichte van de opwaardering van het bestaande traject is er wel een positief effect op veiligheid.

Het “hoog” en “laag” scenario verschillen qua uitkomsten, maar wijzen steeds in dezelfde richting als het gaat om de haalbaarheid van de variantencombinatie, op drie combinaties na. Het gaat hier om aanpak van het gehele Van Harinxmakanaal en combinaties met de noordelijke omleggingsvariant voor de Vaarweg naar Drachten. Dit wordt veroorzaakt doordat deze variantencombinatie op de grens van haalbaar/ niet-haalbaar zitten. Het is echter aan te bevelen om adaptief te programmeren op beschikbaarheid van schepen en transportkostenontwikkelingen.

Bijlage 4 toont de Netto Contante Waarde van de baten en kosten voor de 96 varianten. Naast de vervoersbaten spelen ook de baten als gevolg van de reductie van emissies een significante rol. Dit wordt mede veroorzaakt doordat de emissies tegen het lagere percentage van 3% worden verdisconteerd.

figuur 26 Kosten, baten en NCW bij hoog scenario, aanpak hele VHK



Bron: Panteia

Gevoeligheid uitkomsten voor wijziging discontovoet

De waarde van de toegepaste discontovoet heeft een belangrijke invloed op de uitkomsten in termen van Netto Contante Waarde. Nu is de gebruikte discontovoet 4,5% voor de vervoersbaten en 3% voor de milieubaten. Om de gevoeligheid voor wijzigingen in de discontovoet inzichtelijk te maken zijn de volgende tests uitgevoerd:

- een lagere discontovoet van 3% voor alle kosten en baten. Een lagere disconteringsvoet voor alle transportbaten laat de bijdrage van de afname van de transportkosten in de NCW minder snel afnemen, naarmate deze baten verder in de toekomst liggen. Bij een disconteringsvoet van 3%, stijgt voor alle varianten de NCW en is er door deze verschuiving geen sprake meer van negatieve waarden.
- een hogere disconteringsvoet van 5,5% voor alle kosten en baten. Deze komt overeen met de "oude" discontovoet, zoals deze toegepast werd tussen 8 maart 2007¹⁸ en 1 april 2016¹⁹. Een hogere disconteringsvoet zorgt er voor dat de bijdrage van toekomstige baten in de NCW sneller afneemt, naarmate deze baten verder in de toekomst liggen.

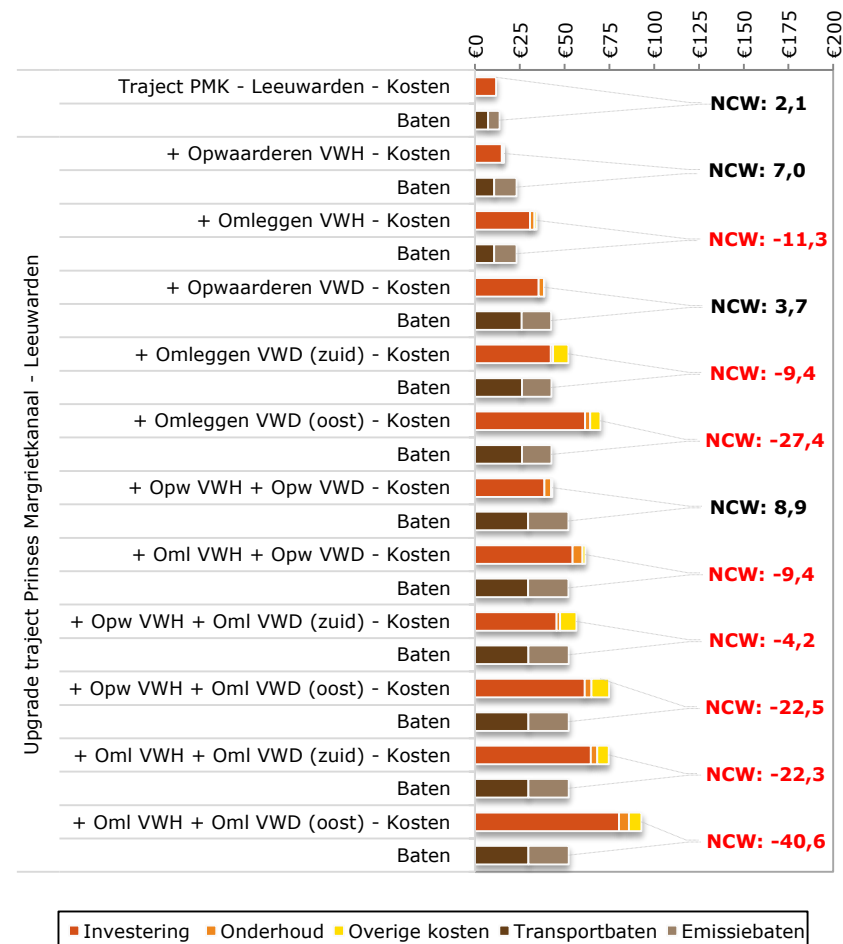
Figuur 27 toont de resultaten van de gevoeligheidsanalyse bij een discontopercentage van 5,5% (hoge variant). Hieruit kan het volgende afgeleid worden.

- Bij 5,5% zijn zowel in het lage als het hoge ontwikkelingsscenario alleen nog de combinaties tussen de opwaarderingsvarianten voor de vaarwegen naar Drachten en Heerenveen en de opwaardering van het Van Harinxmakanaal tussen Leeuwarden en Fonejacht rendabel.
- Anders dan in de reguliere analyse, is zowel in het "lage" als de "hoge" variant de NCW negatief voor beide omleggingsvarianten (Hegewarren en Wâldwei) van de Vaarweg naar Drachten.

¹⁸ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2008/07/31/discontovoet-verlaagd-van-4-naar-2-1-2>

¹⁹ <http://www.rwseconomie.nl/discontovoet>

figuur 27 Kosten, baten en NCW bij disconteringsvoet 5,5%



Bron: Panteia

7 Kansen voor Friese havens

In dit hoofdstuk gaan we in op de kansen voor de Friese havens. Daarbij besteden we aandacht aan duurzaamheid en circulaire economie, multimodaliteit en ontwikkelingen op het TEN-T netwerk.

7.1 Duurzaamheid en circulaire economie

Circulaire economie is gebaseerd op concepten zoals “cleaner production”, “industrial ecology” en “cradle to cradle”. Cleaner production speelt vooral op de schaal van individuele bedrijven. Industrial ecology legt meer de nadruk op het optimaliseren van het gebruik van bronnen door een groep dicht bij elkaar gelegen bedrijven. Lineaire processen worden dan herontworpen tot circulaire processen waarbij afval, bijproducten en end-of-life producten worden gerecycled. De ultieme vorm van duurzaam ondernemen is Cradle to Cradle. Het betekent dat de grondstoffen volledig hergebruikt kunnen worden, zonder hun waarde te verliezen. Circulaire economie bestaat op verschillende niveaus, zie tabel 16.

tabel 16 Niveaus van circulariteit

Hoog	0	Refuse	Voorkomen van het gebruik van grondstoffen
	1	Reduce	Verminderen van grondstoffen
	2	Re-use	Product hergebruik
	3	Repair	Onderhoud en reparatie
	4	Refurbish	Product opknappen
	5	Remanufacture	Nieuwe producten maken van oude producten
	6	Re-purpose	Product hergebruik met een ander doel
	7	Recycle	Verwerking en hergebruik van materialen
Laag	8	Recover	Energieterugwinning uit materialen

Bron: Planbureau voor de Leefomgeving, 2016

Bij de bijdrage aan de realisatie van een circulaire economie moet ook rekening gehouden worden met de omvang van de productenstroom. Recycling en recover staan weliswaar onderaan, het kan hier echter gaan om een grote omvang met een substantiële bijdrage.

Er is veel discussie over wat circulaire economie nu werkelijk is, zowel in de wetenschap als in de praktijk van het beleid. Een brede, praktische definitie wordt gehanteerd door de Europese commissie: “Circulaire economie is een economie waarin de waarde van producten, materialen en hulpbronnen zo lang mogelijk kan worden behouden en de afvalproductie tot een minimum wordt beperkt”²⁰.

7.1.1 Circulaire Economie op en tussen bedrijventerreinen

Bij de toepassing van circulaire economie op bedrijventerreinen wordt gestreefd naar kringlopen en van elkaars aanwezigheid profiteren door het delen van gemeenschappelijk infrastructuur en bijproducten zoals energie, warmte, afvalwater en productieafval te verhandelen. Daarbij wordt gestreefd naar het lokaal sluiten van kringlopen.

Circulaire bedrijvigheid is gevoelig voor specifieke (fysieke) vestigingsplaatsfactoren. Goede infrastructuur is bijvoorbeeld van groot belang voor de aanvoer van biomassa. In de chemiesector wordt bijvoorbeeld verwacht dat rond 2030 circa 15 tot 20 procent van de grondstoffen bio-based is²¹. Coördinatie vanuit overheden kan hier mogelijk bijdragen. Dit geldt vooral voor kleinere bedrijventerreinen waar de nodige organisatiecapaciteit ontbreekt, terwijl er wel kansen liggen. Voorbeelden van onderlinge relaties op Friese bedrijventerreinen zijn de verwerking door Agrifirm van restmaterialen (raapschroot) van Oliemolen voor veevoerders en het

²⁰ Closing the loop - EU action plan for the Circular Economy, European Commission, 2016

²¹ Verkenning omgevingsopgaven voor de Nationale Omgevingsvisie, Planbureau voor de Leefomgeving, 2016



gebruik van restwarmte van OMRIN voor de productie van zout door Frisia Zout in Harlingen.

Op het gebied van bedrijfsactiviteiten op of tussen bedrijventerreinen met een duurzaam karakter bieden de Friese havens een goede vestigingslocatie voor opwerking van reststoffen of laagwaardige grondstoffen. Daarbij kan gedacht worden aan de volgende activiteiten:

- asfalt hergebruik;
- breekindustrie (granulaten als toeslag voor beton);
- houtsnipperproductie voor biomassa in elektriciteitscentrales;

7.1.2 Circulaire economie in de landbouw

In de landbouw is het vooral van belang om de interne kringlopen te sluiten door het reduceren van emissies en het verminderen van het onttrekken van grondstoffen. Een goed voorbeeld hiervan is mestvergisting door melkveebedrijven voor de productie van groen gas. Een andere toepassing van circulaire economie in landelijk gebied is landfill mining. Het gaat hierbij om vergisting van afval door OMRIN voor de productie van groen gas. Groen gas door mest of afvalvergisting is voor eigen gebruik of wordt in het bestaande gasnetwerk gepompt. Het is niet lonend om dit gas vloeibaar te maken voor toepassing als brandstof in het transport.

Goede vaarweginfrastructuur is van belang waar het gaat om de toepassing van reststromen uit de landbouw. Wel gaat het dan om stromen die getransporteerd dienen te worden over een grotere afstand, aangezien voor kortere afstanden wegvervoer rendabeler is.

7.1.3 Circulaire economie in logistiek en transport

In een circulaire economie zijn op verschillende schaalniveaus verbindingen nodig tussen bedrijventerreinen, om kringlopen te sluiten. Circulaire economie heeft een sterke invloed op de vervoerspatronen. Het concept nearsourcing houdt bijvoorbeeld in dat

bedrijven zo dicht mogelijk gaan zitten op de locaties waar producten worden verkocht. Voor bedrijven met een omvangrijk verzorgingsgebied speelt dit echter minder. Minimaliseren van restafval zal ook deze transportstromen veranderen.

Duurzaamheid in de supply chain

In “sustainable supply chain” netwerken wordt door bedrijven samengewerkt om een duurzame kringloop te realiseren waarbij de mogelijkheid van afvalreductie en vermindering bekeken wordt vanaf de ontwikkeling van een product tot de end-of-life fase. De beschikbaarheid van een intermodale transportinfrastructuur is een belangrijke factor voor het minimaliseren van zowel de netwerkkosten (kosten van opslag, transport en overslag en opzetten van recycling verzamelcentra) als milieukosten. Containerisatie maakt goederen geschikt om intermodaal te worden vervoerd.

Bij de opzet van supply chains moet transport zoveel mogelijk worden beperkt en moet een onbalans in het transport worden voorkomen (“leeg rijden/varen”). Het lege vervoer zal voornamelijk plaatsvinden in de richting waarin de vraag lager is. Dit kan echter tegelijk de richting zijn waarin de vraag naar recyclebare en herbruikbare goederen hoog is. Er ligt daarbij een kans om beide stromen te combineren en daarmee voor retourlading te zorgen. Een aanjagende rol vanuit de havens kan hier helpen. Hiervoor is het van belang om de (toekomstige) stromen in de herkomst/ bestemmingsgebieden in kaart te brengen en waar voorraadvorming, verandering van productielocaties en retourstromen kunnen bijdragen aan circulaire economie.

Duurzaamheid in het transport

Het gebruik van alternatieve brandstoffen in transport reduceert de belasting op het milieu. Op het punt van het gebruik van Liquid Natural Gas (LNG) zijn binnen de provincie een aantal interessante

ontwikkelingen, zoals de veerdiensten naar de Waddeneilanden van de firma Doeksen, die LNG aangedreven worden. Schepen hiervoor zijn reeds in aanbouw. Deze schepen zullen in de haven van Harlingen van brandstof voorzien worden via een tank truck, waarbij de LNG afkomstig is uit de haven van Antwerpen, Rotterdam of Zeebrugge. Een vaste bunkerfaciliteit voor LNG lijkt voorlopig niet aan de orde, omdat het gebruik van LNG in de binnenvaart maar langzaam toeneemt. Een dergelijke bunkerfaciliteit wordt eerst dan haalbaar, wanneer voldoende vaartuigen door LNG aangedreven worden. Waar het al een feit was dat LNG als brandstof voor schepen alleen economisch haalbaar is wanneer schepen een hoge benutting hebben (wat vaak alleen voor de grotere schepen het geval is), wordt de haalbaarheid momenteel extra verminderd door de lage prijzen van conventionele diesel en door de strenge milieueisen die de Europese Commissie heeft opgelegd aan de scheepvaart. Dit laatste brengt met zich mee dat zelfs LNG schepen voorzien zullen moeten zijn van nabehandelingsapparatuur. Samenvattend zien wij de vloot aan LNG aangedreven schepen slechts zeer langzaam ontwikkelen, zeker in het vlootsegment dat actief is op de Friese vaarwegen. Waar LNG in gebruik is, kan de bevoorrading goed plaats vinden met tank trucks. Voorlopig lijkt het daarom alleen nodig om deze te kunnen faciliteren.

In het wegtransport wordt in Fryslân overigens al wel gebruik gemaakt van LNG als brandstof voor trucks door FrieslandCampina en haar transporteurs. In Leeuwarden opende GDF SUEZ daartoe, in samenwerking met FrieslandCampina en de gemeente Leeuwarden, een LNG tankstation voor trucks (Firezone-station van Salland Olie). De LNG wordt zelf aangevoerd per truck vanuit Rotterdam, Antwerpen of Zeebrugge. Waar dit LNG van fossiele oorsprong is, maakt OMRIN gebruik van zelf vergist biogas om 50% van OMRIN's wagenpark op te laten rijden. Dit gas wordt getankt in de vorm van Compressed Natural Gas (CNG).

Ten slotte zorgt op het gebied van duurzame havenvoorzieningen de beschikbaarheid van walstroom voor verbetering van de luchtkwaliteit. In Drachten is walstroom reeds beschikbaar. De overige (binnen)havens kunnen een rol spelen door walstroom (verder) beschikbaar te stellen.

7.2 Multimodaliteit; container terminal Drachten

Modal shift is het gemakkelijkst te realiseren door gebruik te maken van uniforme ladingdragers, zoals containers. Potentiële lading dient dan wel containeriseerbaar te zijn. Lading met een maritieme oorsprong is daarbij het gemakkelijkst; er zijn talloze voorbeelden van businessmodellen die gebaseerd zijn op gecontaineriseerde maritieme ladingsstromen. Containerisatie van continentale lading is nieuw, diverse studies hebben uitgewezen dat er een aanzienlijk potentieel is voor continentaal containertransport waarbij de binnenvaart onderdeel is van de transportketen²².

Een containerterminal in Drachten lijkt echter niet kansrijk. Analyse met behulp van het Panteia terminal model wijst uit dat er een potentieel volume van 10.000 TEU beschikbaar aan vrachtwagenlading beschikbaar is. Ook kan er nog 6.000 TEU overgenomen worden van naburig gelegen terminals, waaronder Leeuwarden, Heerenveen en Westerbroek. Een dergelijk totaalvolume rechtvaardigt geenszins een grote investering in containerfaciliteiten.

Een "fly-by" terminal langs het Prinses Margrietkanaal lijkt wel kansrijk. Dit wordt toegelicht in box 4. De haalbaarheid van een dergelijke "fly-by" terminal is geen onderwerp van deze studie. Wel bevelen wij aan om nader onderzoek hier naar te doen.

²² Zie o.a.: Platina II: macro analyse van het marktpotentieel voor continentaal vervoer van containers over water, 2015



- Een "fly-by" terminal langs het Prinses Margrietkanaal is mogelijk kansrijk omdat op deze hoofdroute al containerschepen passeren die Westerbroek, Veendam, Delfzijl/Eemshaven en Dörpen aandoen, waarmee op jaarbasis reeds ca. 120.000 TEU passeert.
- Containers kunnen dan gemakkelijk meeliften, zonder dat omgevaren hoeft te worden.
- Mogelijke locaties zijn Lemmer, Sneek (beschikbare ruimte kan echter een probleem zijn) of Skûlenboarch-Westkern.
- De potentiële volumes zijn afhankelijk van de locatie van de terminal.
- Voor bijvoorbeeld Skûlenboarch-Westkern zal naar verwachting het ladingpotentieel overeenkomen met het potentieel dat eerder is berekend voor Drachten: 10.000 TEU, met daarnaast ongeveer 6.000 TEU van naburig gelegen terminals, waaronder Leeuwarden, Heerenveen en Westerbroek.
- Grote investeringen zoals een portaalkraan kunnen achterwege blijven, een reachstacker is voldoende.
- Met de terminal worden extra mogelijkheden voor multimodaliteit gecreëerd. Zo wordt een bijdrage geleverd aan modal shift en duurzaamheid.

7.3 Ontwikkelingen TEN-T netwerk

Een aantal Friese binnenhavens is aangemerkt als onderdeel van het TEN-T netwerk en als zodanig betrokken bij processen rond TEN-T en CEF²³. Dit biedt kansen voor internationale samenwerkingsprojecten. De ontwikkeling van het trans-Europese vervoersnetwerk draagt in belangrijke mate bij aan de doelstellingen van de Europese Unie, zoals ook uiteengezet in de Europa 2020 strategie²⁴ en het Witboek²⁵. Voorwaarden waaraan de onderdelen van het TEN-T netwerk dienen

²³ Sneek, Harlingen, Lemmer, Drachten, Heerenveen en Leeuwarden

²⁴ http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/europe_2020_explained.pdf

²⁵ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0144:FIN:NL:PDF>

te voldoen zijn vastgelegd in de Europese TEN-T verordening²⁶. Een vlotte, veilige en duurzame doorstroming op het netwerk vereist verder dat waar nodig capaciteit wordt uitgebreid of dat ontbrekende schakels worden overbrugd.

7.3.1 TEN-T verordening

De Verordening deelt het trans-Europese netwerk op in twee "lagen": het zogenaamde uitgebreide netwerk en het kernnetwerk. TEN-T maakt voor de vaarwegen echter geen onderscheid tussen het kernnetwerk en het uitgebreide netwerk. Voor beide geldt als voorwaarde dat deze van een CEMT klasse IV of hoger dienen te zijn of uiterlijk eind 2030 aan deze vereiste dient te voldoen. In het trans-Europese Transportnetwerk (TEN-T) spelen corridors een belangrijke rol. Om het kernnetwerk binnen de gestelde termijn te realiseren wordt een zogenaamde "corridoraanpak" gehanteerd om de transnationale coördinatie vorm te geven. Op die manier worden de netwerkeffecten maximaal. Corridors volgen hoofdtransport- en verkeersaders in de Europese Unie, die een grote meerwaarde voor de inter-Europese handel. Corridors omvatten, in het algemeen, meerdere typen infrastructuur en meerdere lidstaten. Binnen Europa zijn 9 van dergelijke transportcorridors gedefinieerd, waarvan de Noordzee – Oostzee Corridor voor Fryslân de meest relevante is. Voor elke corridor is een werkplan opgesteld, met de huidige status van de infrastructuur, een tijdschema voor het verwijderen van knelpunten en een overzicht van de financiële middelen. Elk van de corridors wordt geleid door een Europese coördinator, ondersteund door een raadgevend forum, het "Corridor Forum". Daarnaast brengt de coördinator werkbezoeken en vinden TEN-T dagen plaats, waarbij gesproken wordt over het Europese infrastructuurbeleid en de TEN-T in bredere zin.

²⁶ EU Verordening no. 1315/2013 van het Europese parlement en de Raad van 11 december 2013 betreffende richtsnoeren van de Unie voor de ontwikkeling van het trans-Europees vervoersnetwerk

7.3.2 TEN-T binnen Fryslân

In de bijlagen bij de Verordening zijn overzichten opgenomen met de netwerken die tot de TEN-T behoren. Deze overzichten zijn niet volledig in beton gegoten; er zijn wijzigingen mogelijk. Zo kunnen binnenhavens worden toegevoegd aan het netwerk als is aangetoond dat het meest recente tweejaarlijkse gemiddelde van hun verkeersvolume boven de minimum vereiste waarde ligt van een overslag van 500.000 ton per jaar; en geschrapt als het gemiddelde van hun verkeersvolume voor de voorbije zes jaar onder de drempelwaarde ligt. Wijzigingen worden gebaseerd op de jongste beschikbare statistieken van Eurostat. Uiterlijk 2023 vindt een evaluatie plaats door de Europese Commissie. Daarbij wordt rekening gehouden met nationale uitvoeringsplannen en toekomstige uitbreidingen. Bij die evaluatie dient ook bekeken te worden of andere delen van het netwerk, bijvoorbeeld binnenwateren van CEMT klasse III ook in het netwerk dienen te worden opgenomen, maar ook of er voor geselecteerde terminals wel vraag is vanuit de markt. Een bijstelling van de selectie is dan mogelijk. Dit doet de Europese Commissie samen met de lidstaten.

In de verordening worden in het bijzonder een aantal aspecten genoemd die van belang voor het trans-Europese vervoersnetwerk. Voor de Friese vaarwegen en (binnen)havens zijn relevant:

- Nieuwe technologieën en innovatie: beschikbaarheid van alternatieve, schone brandstoffen. Deze dient wel gebaseerd te zijn op de te verwachten vraag;
- Multimodaliteit voor betere en meer duurzame keuzen tussen vervoerswijzen;
- Beveiliging en veiligheid, met voldoende aandacht voor risicobeoordelingen;
- Bescherming van het milieu en biodiversiteit alsook de strategische vereisten van de binnenvaart.

Niet alle CEMT klasse IV vaarwegen in Noord-Nederland zijn aangemerkt als TEN-T vaarwegen. Het gaat alleen om de hoofdtransportassen: Prinses Margrietkanaal, Van Starckenborghkanaal en Eemskanaal. Voor deze vaarwegen vereist de Verordening een minimumdiepgang van 2,50 m en minimumhoogte onder bruggen van 5,25 m. Overige in Fryslân of nabij gelegen klasse IV kanalen, niet op de TEN-T gelegen, zijn:

- Westelijke IJsselmeergeul;
- IJsselmeergeul langs Fryslân (Kornwerderzand-Harlingen);
- Westelijke IJsselmeergeul tot haven van Den Helder;
- Van Harinxmakanaal;
- Vaarweg naar Drachten;
- Vaarweg naar Heerenveen.

Figuur 28 laat een kaart zien uit het TEN-tec informatiesysteem van de Europese Commissie (EC) met daarin Harlingen, Sneek en Lemmer als TEN-T havens ingetekend.

In 2015 zijn de Friese gemeenten Heerenveen, Smallingerland (Drachten), Leeuwarden en Súdwest-Fryslân (Sneek) gestart met een havensamenwerking. Ook Harlingen is als zeehaven aan deze samenwerking toegevoegd. Dit samenwerkingsverband staat bekend onder de naam Frisian Ports i.o. Deze samenwerkende havens hebben een aanvraag gedaan bij de EC, via het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, voor de toevoeging van de havens van Heerenveen, Leeuwarden en Drachten aan het uitgebreide TEN-T netwerk. Deze aanvraag is inmiddels gehonoreerd²⁷.

De op het uitgebreide TEN-T netwerk gelegen Friese (binnen)havens zijn daarmee: Sneek, Harlingen, Lemmer, Drachten, Heerenveen en Leeuwarden. Het TEN-tec informatiesysteem dient op dit punt nog geactualiseerd te worden.

²⁷ <http://havens.binnenvaart.nl/..//friese-havensamenwerking-breidt-haar-netwerk-uit>



7.3.3 Benutten financieringsmogelijkheden

Met subsidies wil de Europese Commissie knelpunten op de huidige vervoersnetwerken mee helpen oplossen en de economische groei en concurrentiekracht bevorderen. (Co-) financiering door de Europese Commissie hangt af van de mate van in hoeverre de projecten voldragen zijn, de naleving van wettelijke procedures en de beschikbaarheid van financiële middelen. Een sociaal-economische kosten-baten analyse is een belangrijk onderdeel van de aanvraag tot financiering.

Door onderlinge samenwerking kan beter gebruik gemaakt worden van ieders specifieke kwaliteiten. Besparingen kunnen gerealiseerd worden bij gezamenlijke inkoop of door faciliteiten te delen. Risico's kunnen worden gespreid. Ook kunnen besparingen gerealiseerd worden door gezamenlijke promotie, terwijl dit ook nog effectiever is. Vooral in een internationale context geldt dat "size matters".

Kansen voor samenwerking tussen de Friese havens doen zich voor op diverse onderdelen:

- Op Friese schaal komen tot gezamenlijk havenbeleid en afstemming beheer
- Vergroten van de herkenbaarheid buiten de regio
- Een betere positie in de dialoog met de zeehavens
- Grotere kans op EU- en Rijkssubsidiemogelijkheden voor infrastructurele investeringen
- Bewerkstelligen van een modal shift van weg naar water)
- Actieve bijdrage leveren aan duurzaamheid door havenvoorzieningen.

figuur 28 Friese havens en vaarwegen op de TEN-T, zoals opgenomen in TEN-tec



Bron: TENtec, 25/11/2016

Om de Friese havensamenwerking verder gestalte te geven ontwikkelen de betrokken havens een gedragen visie over hoe de Friese (binnen)havens in de markt gezet dienen te worden. Hiermee is met Frisian Ports i.o. reeds een start gemaakt.

Voor de externe profilering liggen de kansen vooral in het feit dat binnen het TEN-T beleid van de Europese Commissie aan de toe- en afvoermogelijkheden steeds meer belang wordt gehecht. Daarnaast is er een toenemende focus op vergroening en verduurzaming. Dit kan de rol van de binnenhavens doen vergroten. Ook opent dit de mogelijkheden voor (co-)financiering van "mature" projecten uit de CEF²⁸ fondsen.

²⁸ Connecting Europe Facility for Transport

8 Synthese, conclusies en aanbevelingen

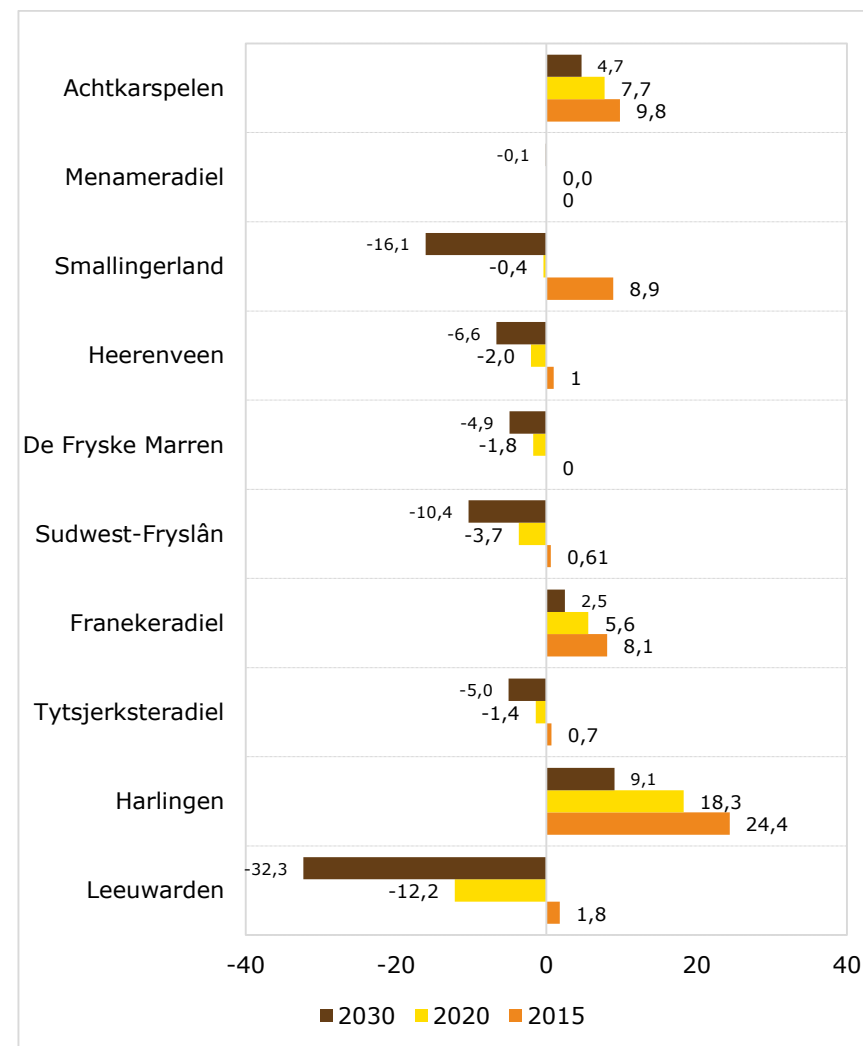
In dit hoofdstuk worden de resultaten van de analyse in samenhang bekeken, zowel voor de maatregelen voor de vaarwegen onderling als wel voor de ontwikkelingen aan de nautische kant en de bedrijventerreinen. Daarbij worden conclusies getrokken aangaande de onderzoeksvragen. Tevens worden aanbevelingen gedaan.

8.1 Behoefte aan natte bedrijven terreinen

De groei van de bedrijvigheid wordt aan de landzijde begrensd door de beschikbaarheid van terreinen. Een tekort aan ruimte kan de groeiperspectieven afremmen. Capaciteitsbeperkingen voor de scheepvaart zorgen daarbovenop voor hogere transportkosten, wat een negatieve invloed heeft op de aantrekkelijkheid van de vestigingslocatie. Deze negatieve invloed wordt echter weer begrensd door de kosten van transport over de weg in het geval van een negatieve modal shift.

Figuur 29 laat zien hoe de restcapaciteit van de bedrijventerreinen in de verschillende gemeentes zich ontwikkelt. Zie ook bijlage 2 voor de resultaten in het lage groeiscenario.

figuur 29 Restcapaciteit per gemeente aan bedrijventerreinen, hoog scenario voor 2015, 2020 en 2030



Bron: Panteia



Hoofdconclusie is dat de beschikbaarheid van natte bedrijventerreinen op veel plaatsen nu al beperkt is.

Meer in detail kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

- Uit de analyse volgt dat de beschikbaarheid van 'natte' bedrijventerreinen nu al beperkt is. Of er al dan niet tekorten ontstaan, hangt vooral af van het groeiscenario.
- Bij het scenario met hoge groei ontstaan tekorten, de grootste tekorten zijn te verwachten in Leeuwarden, Smallingerland en Súdwest-Fryslân; in Leeuwarden en Súdwest-Fryslân al in 2020. Smallingerland heeft daarbij de beste groeiperspectieven (groei BRP). In Smallingerland is de komende 5-6 jaar nog ruimte, hierna ontstaan tekorten. In 2030 is alleen in de gemeenten Harlingen, Franekeradiel en Achtkarspelen nog ruimte beschikbaar.
- In de cijfers voor vrij beschikbare vierkante meters zijn de "zachte" plannen, plannen waarover nog geen besluitvorming heeft plaatsgevonden, niet meegenomen. Zachte plannen hebben Leeuwarden (in totaal 45 ha), Achtkarspelen en Tytsjerksteradiel (tussen Westkern en Skûlenboarch, 6 ha), Harlingen (Oostpoort 4 ha) en Franekeradiel (Kie fase 2, 25 ha).
- Als ook de zachte plannen voor Leeuwarden zouden worden uitgevoerd, zou het dreigende tekort daar in 2030 zijn opgelost. Dit geldt ook voor Tytsjerksteradiel. Voor de andere locaties met zachte plannen zou ook zonder de uitvoering van deze plannen nog een overschot zijn. Voor bedrijven uit Drachten kan het terrein tussen Westkern en Skûlenboarch mogelijk geschikt zijn om naar te verplaatsen, wanneer zij in de toekomst teveel nautische beperkingen ondervinden. Niet duidelijk is of er daarmee ook een goede match is tussen bedrijven en terreinen. Het risico bestaat ook dat bedrijven bij relocatie kiezen voor de Flevokust of het cluster Zwolle-Kampen-Meppel.
- De behoefte aan bedrijventerreinen is geen vast gegeven. Veranderingen in de locatievoorkeur en het ruimtegebruik kunnen

anders ontwikkelen dan verondersteld, wat van invloed is op de uitkomst. Als bedrijven niet kunnen uitbreiden betekenen dat bedrijven vertrekken en zich elders vestigen, in de provincie of daarbuiten, bijvoorbeeld het havencluster verenigd in Port of Zwolle (Zwolle, Kampen en Meppel) en de Flevokust.

- Daarnaast is er een mogelijke kwalitatieve mismatch tussen voorkeuren en wensen van de bedrijven en de sectoren waarin ze opereren en het beschikbare aanbod. Extra aanbod is dan nodig. Ook zijn leegstand en de effecten van herstructurering niet duidelijk. Op basis van de IBIS-data kan hierover geen uitspraak worden gedaan.

In dit kader bevelen wij met betrekking tot de behoefte aan bedrijventerreinen het volgende aan:

- Gezien de onzekerheden is adaptief programmeren nodig, wat monitoring vereist. Er zijn "zachte plannen" die bij ontwikkeling van extra vraag gerealiseerd kunnen worden. Vooral betreft dit Leeuwarden en Tytsjerksteradiel waar bij hoge groei tekorten dreigen.
- Maak een analyse van aard en omvang van de kwalitatieve mismatch en bekijk als provincie samen met de gemeenten wat de beste aanpak, c.q. oplossing is. Per terrein kan die verschillen. Duurzaamheid is hier een aandachtspunt. Mogelijk kunnen droge activiteiten worden verplaatst.
- Er een nauwe relatie tussen economie en ruimte, dan wel goederenstromen en ruimte. In het beleid moeten deze ook in samenhang bekeken worden.
- Leegstand zou beter in kaart moeten worden gebracht.
- Samenwerking en wederzijds vertrouwen tussen gemeenten en provincie, maar ook tussen buurgemeenten onderling, is cruciaal, ook over provinciegrenzen heen.
- Inbreiding als gevolg van herstructurering vergroot het aanbod en moet daarom worden meegenomen. Hierover bestaat nu geen

duidelijk beeld. Herstructurering kan zowel leiden tot een meer intensief, maar ook tot een meer extensief ruimtegebruik.

- Herontwikkeling bij herstructurering kost tijd. Voor de programmering voor de komende jaren is daarom schuifruimte nodig om in de behoefte te voorzien, terwijl ondertussen de vrijgevallen ruimte kan worden herontwikkeld.
- Agrarische leegstand kan benut worden als een alternatief voor bedrijventerreinen. Deze leegstand, en de mogelijke invulling hiervan, zou moeten worden meegenomen.
- De berekeningen zijn beleidsneutraal. Met beleid kan echter ingezet worden op terugdringen of juist stimuleren van bepaalde activiteiten, zoals het terugdringen van droge bedrijvigheid op natte bedrijventerreinen.

8.2 Knelpunten in de bereikbaarheid van de Friese havens

Hoofdconclusie is dat de vaarwegbeperkingen een knelpunt vormen in de ontwikkeling van de Friese havens.

Meer in detail kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

- Op de Friese vaarwegen is de huidige situatie rond de nautische bereikbaarheid niet duurzaam. Op dit moment wordt gewerkt met ontheffingen voor vaarwegen die eigenlijk niet zijn ontworpen op de trend naar steeds grotere schepen. Deze situatie is echter niet duurzaam en zorgt voor significante logistieke beperkingen.
- Daarnaast is er sprake een verminderde veiligheidsbeleving bij recreatieve vaarweggebruikers – een qua omvang vergelijkbare pijler onder de Friese economie. Zowel de beroeps- als de recreatievaart vertegenwoordigen een waarde van ordegrrootte 60 miljoen euro per jaar.
- In de toekomst wordt dit probleem naar verwachting alleen maar groter, omdat het aantal kleine motorvracht- of motortankschepen in de Nederlandse vloot naar verwachting afneemt. Dat betekent

dat òf op een inefficiënte manier met grotere schepen moet worden gevaren òf een hogere prijs betaald moet worden voor het gebruik van schaarse kleinere schepen. In beide gevallen kan dit leiden tot kostenverhoging van het vervoer per binnenvaartschip. De kosten kunnen hierdoor wel met 25-40% toenemen.

- Kosten zijn een belangrijk argument in de modaliteitskeuze van ondernemers om hun producten te vervoeren. Voor kortere afstanden is in Fryslân vervoer over de weg het aantrekkelijkst. Voor grotere afstanden kan de binnenvaart een aantrekkelijk alternatief zijn. Op het moment dat de kosten van de binnenvaart met 25-40% stijgen, verschuift het evenwicht tussen binnenvaart en wegvervoer en kan een zogenaamde “negatieve modal shift” ontstaan. Uit een analyse door Panteia volgt dat:
 - De totale negatieve modal shift als gevolg van krapte in de kleine schepenklasse 280.745 ton bedraagt.
 - Hiervan hangt 135.000 ton samen met het Van Harinxmakanaal, de Vaarweg Drachten en/of de Vaarweg Heerenveen. De overige tonnen worden vervoerd richting havens aan het Prinses Margrietkanaal (Sneek, Stroobos en Augustinusga in het bijzonder) en richting Heeg. Nautische knelpunten buiten Fryslân zijn hierbij veelal de oorzaak van de negatieve modal shift.
 - Als gevolg van deze negatieve modal shift zal het aantal vrachtwagenkilometers met 852.000 kilometer toenemen en de CO₂-emissie met 910 ton per jaar.
 - Een aanzienlijke modal shift van 104.000 ton dreigt voor de haven van Drachten (Smallingerland), vooral bouwmaterialen.
 - De haven van Heerenveen zal het overslagvolume zien teruglopen met 25.000 ton, ook hier vooral bouwmaterialen.
- Maatregelen om de vaarwegen op te waarderen, voorkomen dat er op dit punt een kostenstijging voor de binnenvaart ontstaat. Een negatieve modal shift blijft dan uit.



- Elke maatregel levert een bijdrage hieraan. Het maakt daarbij voor de Vaarweg naar Drachten en de Vaarweg naar Heerenveen voor de transport en emissiebaten niet uit of gekozen wordt voor opwaarderen van het bestaande tracé of vaarwegomleggingen.
- Voor de kostenkant maakt dit wel sterk uit. De maatregelen die gebruik maken van het bestaande tracé zijn naar verhouding het goedkoopst. Op aspecten als natuur/milieu en veiligheid scoren maatregelen op het bestaande tracé minder goed.

8.3 Balans van kosten en baten

Hoofdconclusie is dat meerdere investeringen rendabel zijn.

Meer in detail volgen uit de maatschappelijke kosten-baten analyse voor de verschillende maatregelcategorieën de volgende conclusies:

- Op het Van Harinxmakanaal is het investeren in de aanpak van het deeltraject tussen het Prinses Margrietkanaal en Leeuwarden het meest efficiënt. Aanpak van het gehele kanaal verschaft Drachten extra voordelen, maar zorgt voor een afname van de baten voor Fryslân als geheel door extra kosten van 22,3 miljoen euro. Het veiligheidsaspect speelt ook vooral op het genoemde deeltraject.
- Aanpassing van de Vaarweg naar Heerenveen is een economische rendabele investering. Omlegging van de vaarweg is dit niet. Wel heeft een omlegging positieve invloed op veiligheid en natuur/milieu vanwege de situatie bij Terherne. Het verschil in investeringskosten bedraagt 19,1 miljoen euro.
- Aanpassing van de Vaarweg naar Drachten is economisch rendabel. De zuidelijke en oostelijke omleggingen zijn dit ook, maar minder in verband met de hogere investeringen (30,5 miljoen euro voor zuid en 49,7 miljoen euro voor oost, tegen 23,8 miljoen voor aanpassing van het bestaande tracé. Beide omleggingsvarianten hebben een positieve invloed op veiligheid, oost iets meer dan zuid. De oostelijke variant heeft daarnaast een negatieve invloed op landschap en hydrologie van de omgeving.

- Er zijn meerdere maatregelen waarvan de maatschappelijk economische haalbaarheid, alleen of in combinatie, is aangetoond:
 - aanpak van het Van Harinxmakanaal op het deeltraject tussen het Prinses Margrietkanaal en Leeuwarden;
 - aanpassing van de bestaande Vaarweg naar Heerenveen;
 - aanpassing van de bestaande vaarweg of omlegging van de Vaarweg naar Drachten.
- Bij wijzigende omstandigheden blijken de uitkomsten voor de haalbaarheid van de investeringen in vaarwegopwaardering vrij robuust. Het is echter aan te bevelen om adaptief te programmeren op beschikbaarheid van schepen en transportkostenontwikkelingen. Monitoring is daarbij vereist.

8.4 Nautische bereikbaarheid en bedrijventerreinen in samenhang bezien

Hoofdconclusies hier zijn:

- **investeren in nautische bereikbaarheid is rendabel, wel is daarnaast voldoende capaciteit nodig op de bedrijventerreinen;**
- **er zijn kansen voor de Friese (binnen)havens.**

Meer in detail kan het volgende worden geconcludeerd.

- Goede vaarweginfrastructuur is een conditie voor groei van de bedrijvigheid op de watergebonden bedrijventerreinen in Fryslân. Door het nemen van maatregelen wordt een bottleneck voor toekomstige groei van bedrijvigheid weggenomen.
- Investeren in de nautische bereikbaarheid heeft zeker zin, maar om de voordelen daarvan optimaal uit te nutten moet de groei van de bedrijvigheid aan de landzijde ook gefaciliteerd kunnen worden. Voldoende beschikbaarheid van bedrijventerreinen om groei te kunnen faciliteren is een aandachtspunt.
- Uit de analyse volgt dat voor veel bedrijventerreinen geldt dat al op korte termijn tekorten kunnen ontstaan. Heerenveen en

Smallingerland (Drachten) zijn hierop geen uitzondering. Een aandachtspunt bij de implementatie van maatregelen voor de opwaardering van vaarwegen is dat ook voldoende vrij terrein beschikbaar is om groei te kunnen faciliteren.

- De in deze studie gebruikte toekomstscenario's zijn beleidsarm. Met actief beleid kan echter sturing aangebracht worden. In dit kader is samenwerking tussen gemeentes onderling en met de provincie noodzakelijk, waarmee de beschikbaarheid van terreinen geoptimaliseerd kan worden vanuit een regionaal perspectief.
- Het zijn vooral de directe vervoerseconomische effecten van de maatregelen die invloed hebben op de bedrijvigheid in Harlingen, Leeuwarden, Heerenveen en Drachten (Smallingerland). In de nulsituatie, waarbij geen opwaardering van de vaarwegen plaats vindt, kunnen bedrijven geconfronteerd worden met verhoging van hun vervoerskosten. Deze vervoerskosten zijn echter begrensd tot op het niveau waarop men shift naar het wegvervoer.
- Hogere vervoerskosten maken bedrijven minder competitief, wat het groeiperspectief benadeelt. Bedrijven kunnen dan overwegen om te migreren. Het verzorgingsgebied van deze bedrijven en de kosten van bedrijfsverplaatsing spelen daarbij een belangrijke rol. Opwaardering van de vaarwegen kan dit risico voorkomen.
- Op het gebied van duurzaamheid en circulaire economie bieden de Friese havens een goede vestigingslocatie voor opwerking van reststoffen of laagwaardige grondstoffen, zoals asfalt hergebruik, breekindustrie (granulaten als toeslag voor beton) of de productie van houtsnippers ten behoeve van biomassa als brandstof voor elektriciteitscentrales.
- Afhankelijk van de lading en de afstand waarover deze wordt getransporteerd kan multimodaal vervoer via de binnenvaart hier een aantrekkelijke vervoersmodaliteit vormen.
- De kansen voor multimodaliteit door de bouw van extra containerterminals, bijvoorbeeld bij Drachten, zijn zeer beperkt vanwege onvoldoende ladingpotentieel.

In dit kader bevelen wij met betrekking tot de behoefte aan bedrijventerreinen het volgende aan:

- Verdiep de bestaande samenwerking tussen de Friese (binnen)havens en zoek door een gezamenlijke externe profilering beter aansluiting bij ontwikkelingen op Europees niveau, zoals de TEN-T en de daarbij behorende financieringsinstrumenten. Een eerste wapenfeit van de samenwerkende havens is hier de uitbreiding van het aantal TEN-T havens met drie naar zes havens. De op het TEN-T netwerk gelegen Friese (binnen)havens zijn daarmee: Sneek, Harlingen, Lemmer, Drachten, Heerenveen en Leeuwarden. Zaak is nu om deze havens bij de EC letterlijk en figuurlijk verder op de kaart te zetten.
- Het gezamenlijk optrekken dient verder vorm gegeven te worden aan de hand van een gedragen document waarin wordt uitgewerkt hoe de Friese (binnen)havens in de markt gezet dienen te worden. Een start hiermee is gemaakt door de samenwerkende havens onder Frisian Ports i.o.

Er zijn een aantal concrete kansen die buiten de scope van deze studie vielen maar die desondanks interessant lijken om nader onderzoek naar te doen. Het gaat daarbij om:

- Het toegankelijk maken van de haven van Akkrum voor schepen van 110 meter in plaats van de huidige 70-80 meter.
- Verplaatsing van de MCS terminal in relatie tot aanpak van de HRMK brug, zodat de scheepvaart daar naartoe geen hinder meer ondervindt van de spoorbrug in het Van Harinxmakanaal.
- Ontwikkeling bedrijventerrein Skûlenboarch-Westkern.
- Het stimuleren van modal shift door één of meerdere "fly-by" terminals te vestigen langs het Prinses Margrietkanaal in Lemmer, Sneek of Skûlenboarch- Westkern.



Referenties / verantwoording

Literatuur

- Aanpassing noordelijk deel Vaarweg naar Heerenveen, afweging van kosten en baten. Buck Consultants International, 31 maart 2016
- Advies Actualisatie Discontovoet, Ministerie van Financiën, Januari 2007, <https://www.rijksoverheid.nl/../discontovoet-verlaagd-van-4-naar-2-1-2>
- Afbakening natuurlijk achterland haven Rotterdam, Panteia, 2015
- Algemene leidraad voor kosten-baten analyses, CPB/PBL, 2013
- Behoeftte onderzoek bedrijventerreinen, Bureau Louter, 2015
- Besluit Vaarweg Drachten, Provinciale Staten, 24 februari 2016
- Closing the loop - EU action plan for the Circular Economy, European Commission, 2016
- Duurzame logistiek voor Europa, de rol van Zeehavens, Panteia, 2016
- Economisch gebruik bedrijventerreinen in relatie tot vaarwegen, Panteia, 2013
- Hub & spoke in de containerbinnenvaart, impact en haalbaarheid in theorie en praktijk, Panteia, 2014
- Goederenvervoer van en naar Friese havens, Monitoringsprogramma provincie Fryslân, Panteia, 2016
- Handboek Schaduwprizen, waardering en weging van emissies en milieueffecten, CE Delft, 2010
- Impact assessment van maatregelen Europese binnenvaart om emissies te reduceren, Panteia et al, 2014
- Implementatietoets TEN-T, Panteia, juli 2014, http://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/site/index_en.htm
- Interviewverslagen bedrijven Heerenveen, Buck Consultants International, november 2015
- KKBA Vaarweg Drachten, Witteveen + Bos / Altenburg & Wymenga Ecologisch Onderzoek, 27 maart 2014
- "Lammerbroecke" te Lemmer, Proplan Ontwikkeling et al, April 2016
- Monitoringsrapportage Gastvrij Fryslân 2015, Deputearre Steaten fan Fryslân, 2016
- Non Road Mobile Machinery richtlijn, Europese Commissie, 2016, https://ec.europa.eu/..non-road-mobile-machinery_nl
- Ontwikkelagenda Lemmer 2040-2050, provincie Fryslân en gemeente Lemmer, 15 februari 2011
- Ontwikkeling middellange termijn prognose ladingaanbod en vervoerscapaciteitsmonitor Nederlandse binnenvaart, Panteia, 2016
- Overzichtstabel discontovoet per 1 april 2016, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2016, <http://www.rwseconomie.nl/discontovoet>
- Platina II: macro analyse van het marktpotentieel voor continentaal vervoer van containers over water, 2015
- Probleemanalyse vaarweg Drachten, E&E advies, 5 december 2013
- Provinciaal Inpassingsplan Ontwikkeling Skûlenboarch en Westkern, BûgelHajema, 2016
- Quick Scan Bottlenecks Internationale Corridors, Panteia, 2014
- Quickscan Natuurwetgeving vaarweg Heerenveen, Buro Bakker, 2015
- TENtec database, Europese Commissie, 2016
- Toerisme monitor Fryslân en Groningen 2012, European Tourism Futures Institute, 2013
- Van Harinxmakanaal, Opwaarderen nut of noodzaak?, provincie Fryslân, 2013
- Verkenning omgevingsopgaven voor de Nationale Omgevingsvisie, Planbureau voor de Leefomgeving, 2016



Geïnterviewde bedrijven

- Agrifirm
- FrieslandCampina
- Frisia Zout
- Kijlstra Beton
- Koopmans Meel
- MCS Containerterminal
- Oliemolen
- OMRIN
- Orange Gas
- Rederij Doeksen
- Salland Olie
- Spaansen
- Veenbaas Potgrond



Bijlagen

1 Berekening vraag natte bedrijventerreinen

Er zijn drie factoren die van invloed zijn op de vraag naar bedrijventerrein:

1. (a) Werkgelegenheid of (b) overslag
2. Locatievoorkeur
3. Terreinquotiënt (m2 per werkende of m2 per ton overslag)

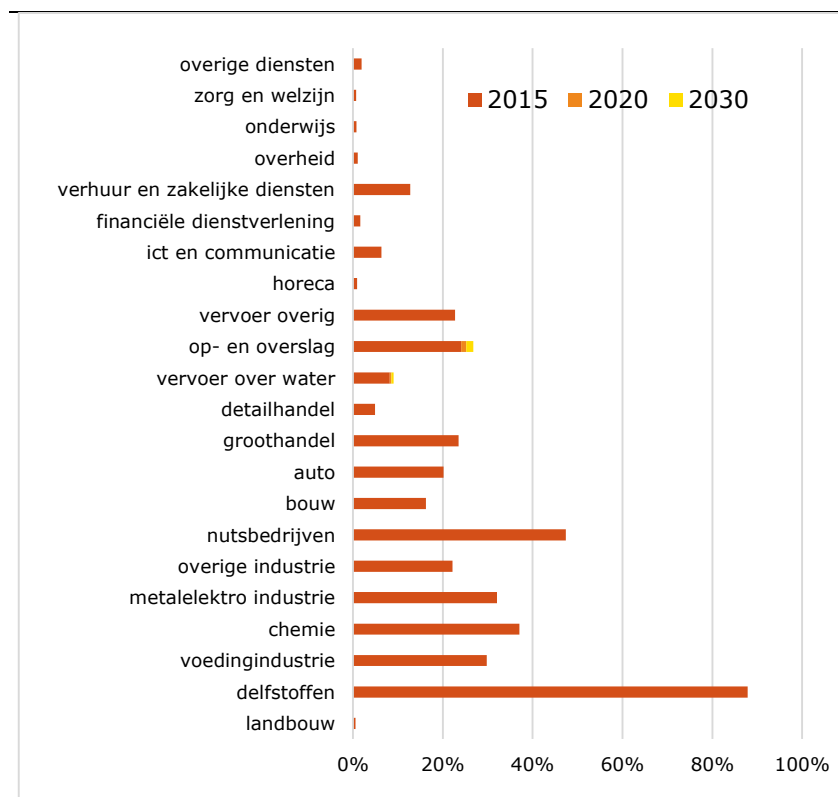
Hierna wordt op deze drie factoren nader ingegaan.

Werkgelegenheid en overslag

De meeste werkgelegenheid op de natte bedrijventerreinen is te vinden bij de industriële sectoren, verhuur en zakelijke diensten, de groothandel en vervoer en opslag. Landbouw, horeca, financiële diensten, onderwijs en overheid zijn maar weinig op natte bedrijventerreinen te vinden. De verdeling van de werkgelegenheid op natte bedrijventerreinen naar sector in 2015 is weergegeven in figuur B1.

De ontwikkeling van de werkgelegenheid is vooral van belang voor activiteiten op 'droge' kavels. Dit betreft in het bijzonder de perifere detailhandel en de zakelijke en andere dienstverlening.

figuur B1 De werkgelegenheid per sector op natte bedrijventerreinen, 2015



Bron: Panteia, op basis van IBIS



Overslag

Voor de natte activiteiten is vooral de overslag van belang. Deze is gerelateerd aan de transportsector, de industrie, bouw, energie, delfstoffen en groothandel. De totale overslag op de natte bedrijventerreinen heeft in 2015 een omvang van in totaal 6,4 miljoen ton. Naar goederen gespecificeerd heeft de grote bulk betrekking op ruwe mineralen, vooral zout, zand en grind, gevolgd door metaalelektro producten, zoals voertuigen, machines en stukgoed, en voorts voedingsmiddelen en landbouwproducten. De overige goederen maken maar een klein deel uit van de overslag.

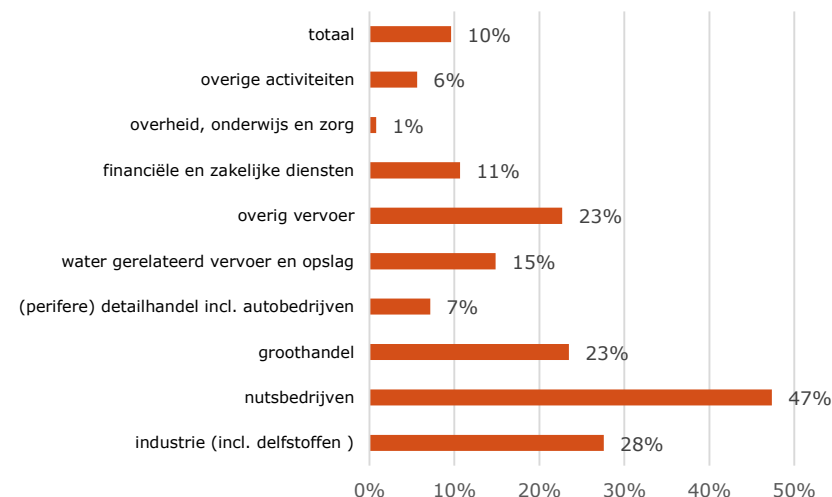
Locatievoorkeur

De locatievoorkeur geeft aan in hoeverre bedrijven qua werkgelegenheid op een bedrijventerrein zijn gevestigd, in dit geval op een nat bedrijventerrein.

De ontwikkeling van de locatievoorkeur hangt samen met het vestigingsklimaat en het beleid van de overheid. Bureau Louter²⁹ heeft voor vier regio's per sectorcluster extrapolaties voor alle bedrijventerreinen gemaakt. Een verschil van een nat met een gemiddeld bedrijventerrein is echter dat slechts bepaalde activiteiten aan het water moeten zijn gevestigd, terwijl andere daarin meer indifferent zijn. Bij deze laatste groep zijn er uitwijkmogelijkheden. In de basisberekening wordt daarom voor de activiteiten op droge kavels uitgegaan van een onveranderde voorkeur.

Figuur B2 geeft voor Fryslân per sector de locatievoorkeur per sector voor een nat bedrijventerrein weer. Ongeveer 10% van de Friese werkgelegenheid is te vinden op natte bedrijventerreinen.

figuur B2 De locatievoorkeur voor een natbedrijventerrein in Fryslân, 2015



Bron: Panteia op basis van LISA

²⁹ Behoeftte onderzoek bedrijventerreinen, Bureau Louter, 2015

Terreinquotiënt

Het ruimtegebruik, gemeten als terreinquotiënt kan langs twee berekeningswijzen worden benaderd:

- het ruimtegebruik in m2 per medewerker
- het ruimtegebruik in hectaren per ton overgeslagen goederen.

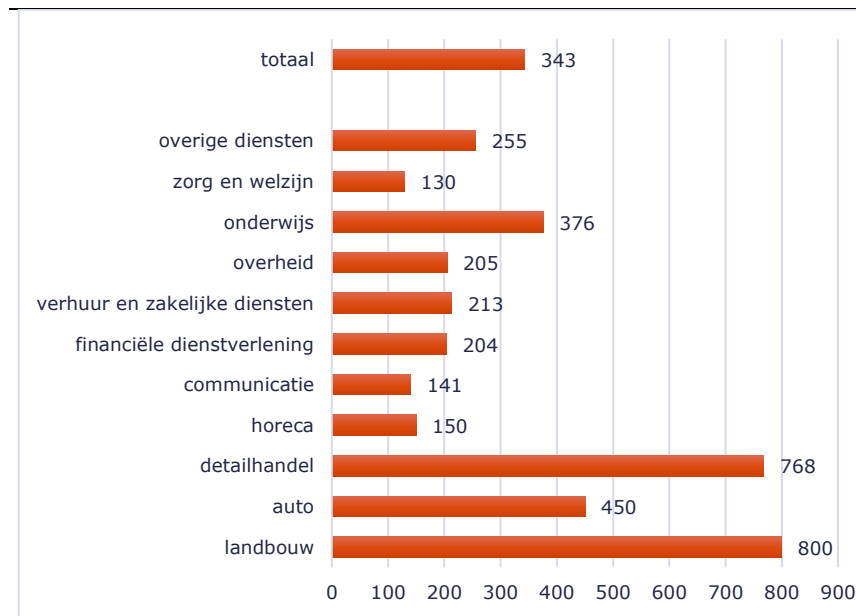
De eerste wijze sluit het beste aan bij droge activiteiten en de tweede bij natte activiteiten. Droge activiteiten betreffen doorgaans auto- en detailhandel, financiële en zakelijke diensten, ict, overheid, onderwijs, zorg en welzijn en overige diensten.

Metten ruimtegebruik droge activiteiten

Voor het gemiddelde ruimtegebruik per sector bestaan er geen recente metingen. Het ruimtegebruik per medewerker is ontleend aan de Locatiemonitor van het CPB en PBL voor Noordoost-Nederland (2005). De activiteit is een belangrijke factor. Het CPB en PBL maken daarbij, naast sector, een onderscheid tussen zeehaventerreinen en overige bedrijventerreinen. Deze gegevens zijn op basis van de IBIS-gegevens (netto uitgegeven ha) geijkt voor Fryslân naar 2015 toe met een veronderstelling rond de ruimteproductiviteit (productie per m²).

Voor de hoogte van het terreinquotiënt is niet alleen de activiteit (sector) van belang, maar ook de locatie. Zeehaventerreinen hebben een hoger ruimtebeslag. In Fryslân beschikt alleen Harlingen over zeehaventerreinen met kade. Verder is in kleinere gemeenten het terreinquotiënt duidelijk hoger dan in de grotere steden. Dit hangt onder andere samen met de grondprijs. CPB en PBL hebben aparte berekeningen gemaakt voor Noordoost-Nederland.

figuur B3 Terreinquotiënten droge sectoren op natte bedrijventerreinen per sector in Fryslân (m2 per werkende), 2015



Bron: Bron: Panteia, op basis van CPB/PBL en LISA

De op- en overslag vindt plaats via speciale overslagbedrijven, maar ook door langs de kade gelegen industriële bedrijven, groothandels en nutsbedrijven. De als nat aangemerkte bedrijfsactiviteiten beslaan een oppervlakte van in totaal 904,3 hectare. Dit komt neer op 76% van het totale areaal van natte bedrijventerreinen. De overslag in tonnen per hectare komt daarmee voor Fryslân gemiddeld op 7.633 ton overslag per hectare. Het ruimtegebruik is mede afhankelijk van het soort overgeslagen goed. Vooral ruwe mineralen, zoals zand, grind en zout, nemen veel ruimte in.



Voor de natte activiteiten neemt bij het productieproces in de industrie door robotisering de intensiteit iets af. Bij de opslag van goederen wordt uitgegaan van een onveranderde situatie. Wel treden als gevolg van verschuivingen in de samenstelling van de overslag kleine veranderingen op. Per hectare neemt het ruimtebeslag van de overslag tot 2020 iets toe, zodat de tonnage per hectare afneemt van 7.633 ton tot 7.595 ton per hectare. Daarna blijft deze vrijwel onveranderd.

Bij de prognose van de werkgelegenheidsontwikkeling op natte bedrijventerreinen is uitgegaan van de veronderstelling dat de werkgelegenheid van bedrijven op sectorniveau niet significant afwijkt van de gemiddelde ontwikkeling van bedrijven in Fryslân. Wel is gewerkt (deels) een verandering in de locatievoorkeur en de terreinquotiënten van sectoren. Voor de toekomst is bij de ontwikkeling van de locatievoorkeur en het terreinquotiënt geen onderscheid gemaakt tussen de scenario's. De prognoses zijn opgebouwd vanaf het niveau van plaatsen, waar de natte bedrijventerreinen zijn gevestigd. Wat economische ontwikkeling betreft, is alleen een aparte prognose van de (productie en) werkgelegenheid gemaakt voor de COROP-gebieden³⁰ Noord-Fryslân, Zuidwest-Fryslân en Zuidoost-Fryslân. De reden hiervoor is dat op locatieniveau de uitkomsten teveel worden bepaald door toevalligheden, zoals de vestiging of juist het vertrek van een groot bedrijf, of het weren van bepaalde activiteiten. Ook laten grote bedrijven doorgaans een andere ontwikkeling zien dan kleine bedrijven. De verhouding grote/kleine bedrijven kan per locatie sterk verschillen.

³⁰ De naam COROP komt van Coördinatie Commissie Regionaal Onderzoeks Programma. Nederland is opgedeeld in 40 COROP-gebieden.

2 Ontwikkeling vraag en aanbod bedrijven-terreinen

tabel B1 Ontwikkeling vraag en aanbod bedrijventerreinen 2015, 2020 en 2030 voor het hoge groeiscenario

		2015	2020	2030		
Leeuwarden	in gebruik nat	219,7	227,9	242,9		
	in gebruik droog	110,7	116,4	121,5		
	totaal	330,4	344,3	364,5		
	vrij beschikbaar		1,8	-12,2		-32,3
Harlingen	in gebruik nat	134,2	138,5	146,2		
	in gebruik droog	32,9	34,7	36,3		
	totaal	167,1	173,3	182,5		
	vrij beschikbaar		24,4	18,3		9,1
Tytsjerksteradiel	in gebruik nat	80,6	82,8	86,4		
	in gebruik droog	1,4	1,4	1,4		
	totaal	82,1	84,2	87,8		
	vrij beschikbaar		0,7	-1,4		-5,0
Franekeadiel	in gebruik nat	56,2	57,6	60,0		
	in gebruik droog	21,6	22,7	23,4		
	totaal	77,8	80,3	83,4		
	vrij beschikbaar		8,1	5,6		2,5
Sudwest-Fryslân	in gebruik nat	53,0	54,8	57,8		
	in gebruik droog	49,3	51,8	55,5		
	totaal	102,3	106,6	113,3		
	vrij beschikbaar		0,6	-3,7		-10,4
De Fryske Marren	in gebruik nat	26,1	27,3	29,6		
	in gebruik droog	10,1	10,7	11,5		
	totaal	36,2	37,9	41,1		
	vrij beschikbaar		0,0	-1,8		-4,9
Heerenveen	in gebruik nat	65,6	67,5	70,9		
	in gebruik droog	14,0	15,1	16,4		
	totaal	79,7	82,7	87,3		
	vrij beschikbaar		1,0	-2,0		-6,6
Smallingerland	in gebruik nat	199,9	206,8	219,2		
	in gebruik droog	37,8	40,1	43,4		
	totaal	237,7	246,9	262,6		
	vrij beschikbaar		8,9	-0,4		-16,1
Menameradiel	in gebruik nat	3,4	3,4	3,5		
	in gebruik droog	2,5	2,4	2,4		
	totaal	5,9	5,9	5,9		
	vrij beschikbaar		0,0	0,0		-0,1
Achtkarspelen	in gebruik nat	65,7	67,3	70,1		
	in gebruik droog	6,5	6,9	7,2		
	totaal	72,1	74,2	77,2		
	vrij beschikbaar		9,8	7,7		4,7

Bron: Panteia.

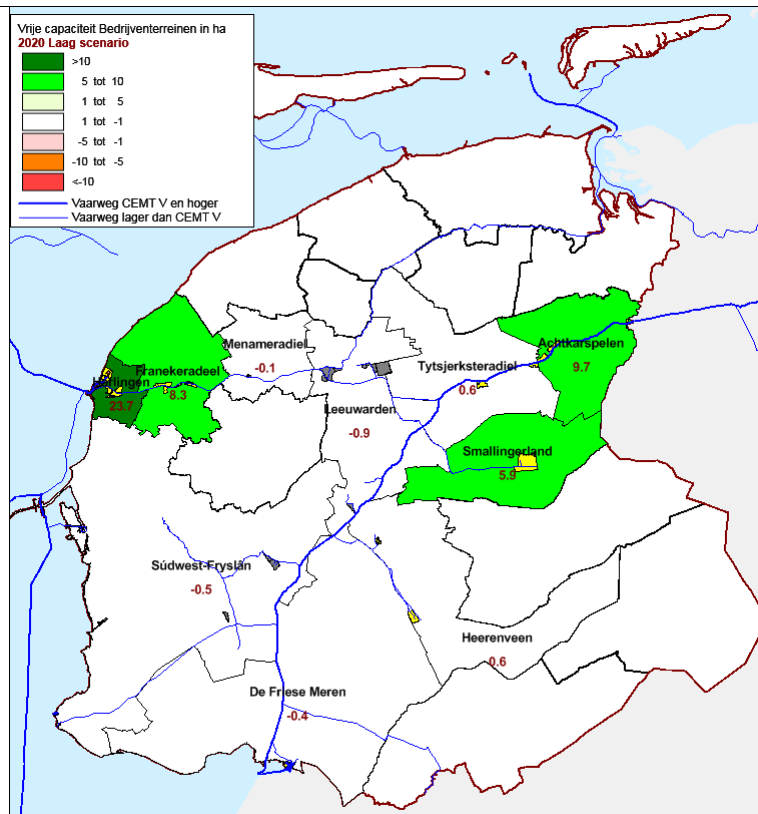
tabel B2 Ontwikkeling vraag en aanbod bedrijventerreinen 2015, 2020 en 2030 voor het lage groeiscenario

		2015	2020	2030		
Leeuwarden	in gebruik nat	219,7	223,1	227,9		
	in gebruik droog	110,7	110,0	108,8		
	totaal	330,4	333,0	336,7		
	vrij beschikbaar		1,8	-0,9		-4,5
Harlingen	in gebruik nat	134,2	135,1	135,7		
	in gebruik droog	32,9	32,7	32,4		
	totaal	167,1	167,9	168,0		
	vrij beschikbaar		24,4	23,7		23,5
Tytsjerksteradiel	in gebruik nat	80,6	80,7	80,2		
	in gebruik droog	1,4	1,4	1,4		
	totaal	82,1	82,1	81,5		
	vrij beschikbaar		0,7	0,6		1,2
Franekeadiel	in gebruik nat	56,2	56,3	55,9		
	in gebruik droog	21,6	21,4	20,9		
	totaal	77,8	77,6	76,8		
	vrij beschikbaar		8,1	8,3		9,1
Sudwest-Fryslân	in gebruik nat	53,0	53,7	54,6		
	in gebruik droog	49,3	49,6	49,7		
	totaal	102,3	103,4	104,3		
	vrij beschikbaar		0,6	-0,5		-1,4
De Fryske Marren	in gebruik nat	26,1	26,4	26,7		
	in gebruik droog	10,1	10,2	10,2		
	totaal	36,2	36,6	37,0		
	vrij beschikbaar		0,0	-0,4		-0,8
Heerenveen	in gebruik nat	65,6	66,0	66,1		
	in gebruik droog	14,0	14,1	14,1		
	totaal	79,7	80,1	80,3		
	vrij beschikbaar		1,0	0,6		0,4
Smallingerland	in gebruik nat	199,9	202,7	206,5		
	in gebruik droog	37,8	38,0	38,4		
	totaal	237,7	240,7	244,9		
	vrij beschikbaar		8,9	5,9		1,7
Menameradiel	in gebruik nat	3,4	3,4	3,5		
	in gebruik droog	2,5	2,5	2,4		
	totaal	5,9	5,9	6,0		
	vrij beschikbaar		0,0	-0,1		-0,1
Achtkarspelen	in gebruik nat	65,7	65,8	65,5		
	in gebruik droog	6,5	6,4	6,3		
	totaal	72,1	72,2	71,8		
	vrij beschikbaar		9,8	9,7		10,1

Bron: Panteia.

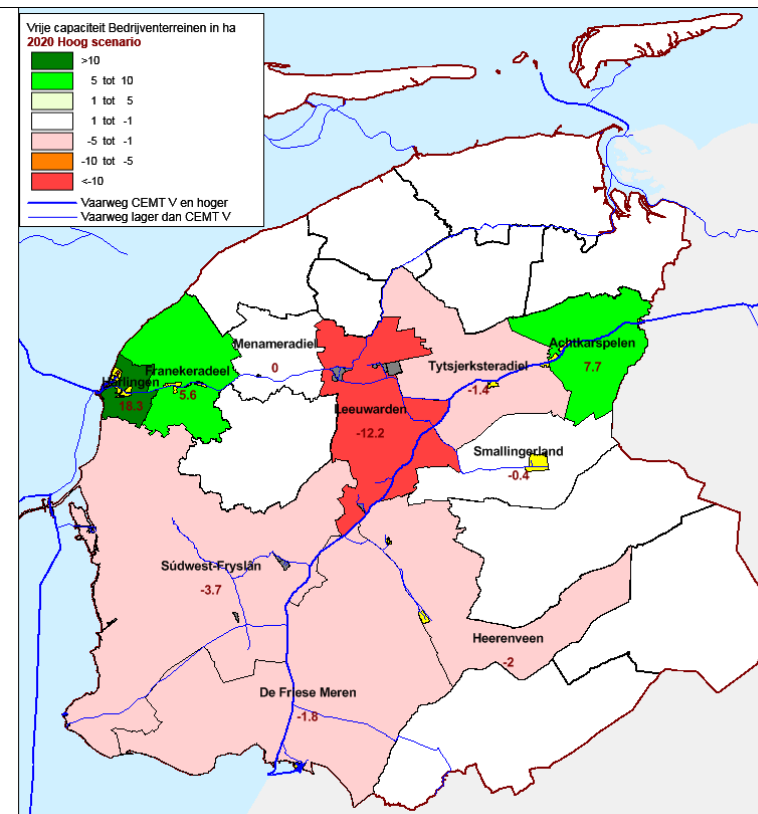


figuur B4 2020 Laag



Bron: Panteia

figuur B5 2020 Hoog



Bron: Panteia

3 Relevante ontwikkelingen in Europa

In het buitenland wordt de vaarweginfrastructuur op diverse plaatsen verbeterd. Hieronder worden de ontwikkelingen benoemd voor Duitsland en Frankrijk.

Ontwikkelingen in Frankrijk

Het meest in het oog springt hierbij de aanleg van het Canal Seine – Nord, dat het Seine-bekken voor grote schepen bereikbaar moeten maken. Momenteel kunnen enkel schepen van CEMT-klassen I en II (tot 5,70 meter breed) de regio Parijs bereiken. Het kanaal zal operationeel moeten worden in 2025 en daarmee moet de vaart mogelijk gemaakt worden van klasse Vb-schepen (4.400 ton) tussen het Rijnstroomgebied en het Seine-bekken.

Een belangrijke verbinding voor binnenvaartschepen tussen Nederland en België enerzijds en Frankrijk anderzijds, is het Canal de Pommerœul – Condé. Dit kanaal is sinds 1992 niet meer bevaarbaar, maar wel gedimensioneerd op klasse Va schepen. De Franse en Waalse vaarwegbeheerders streven er naar het kanaal weer bevaarbaar te maken en de aanbesteding voor de baggerwerkzaamheden aan Franse zijde van het kanaal zijn gestart. De totale projectduur is ingeschat op 57 maanden, wat betekent dat het kanaal op zijn vroegst pas in 2022 bevaarbaar gaat zijn. In totaal moet er 1,3 miljoen m³ vervuilende grond weggebaggerd worden.

Elders in Frankrijk loopt het vervoer per schip vooral terug. Dit is enerzijds het gevolg van het sluiten van kolencentrales, anderzijds het gevolg van toenemende beperkingen voor de scheepvaart als gevolg van sluis- en kanaalstremmingen, diepgangsproblemen en een verschuiving van transporten van klein naar groot vaarwater. Dit speelt rondom de regio Reims, waar veel lading per vrachtauto wordt verscheept om in de havens van Metz en Nancy op grote schepen geladen te worden.

Ontwikkelingen in Duitsland

In Duitsland krijgt de vaarweginfrastructuur een upgrade. Ook hier geldt dat de meeste projecten afgerond worden na 2021. Een overzicht van de projecten wordt gegeven in de volgende tabel.

tabel B3: Vaarwegprojecten in Duitsland tot en met 2021 en daarna.

<i>Vaarweg</i>	<i>Tussen</i>	<i>Maatregel</i>	<i>Gereed</i>
Weser	Bremen – Minden	Uitbouw van de Mitteweser van CEMT klasse IV naar CEMT klasse Va met diepgang 2,5 meter.	2017
ESK	Sluis Schärnebeck	Vervanging van scheepslift Schärnebeck (maximale lengte 100 meter) door een sluis van 190 x 12 meter	2023
Salzgitter	MLK – Salzgitter	Verdieping vaarweg (reeds Va) van 2,5 m naar 2,8 m	2024
DEK	Ibbenbüren – Papenburg	Upgrade van CEMT Klasse IV (2,7 meter diepgang) naar CEMT klasse Va (135 meter) met 2,50 m diepgang.	2026
Donau	Straubing – Vilshofen	Vergroten diepgang van 1,6 m naar 1,8 m onder RNW.	2026
Rijn	St. Goar – Wiesbaden	Diepgang onder OLR van 1,9 m naar 2,1 m.	2027
Main	Mainz – Aschaffenburg	Diepgang van 2,9 meter naar 3,1 meter	2029
Küsten- kanal	Dörpen – Oldenburg	Upgrade van CEMT Klasse IV (2,7 meter diepgang) naar CEMT klasse Va (135 meter) met 2,50 m diepgang.	2032
Moezel	Koblenz – Trier	Verdubbeling sluiscapaciteit – vaarweg toegankelijk voor 190 meter lange duwstellen (i.p.v. 172 meter nu)	2033
Neckar	Mannheim – Plochingen	Uitbouw van CEMT klasse IV naar CEMT klasse Va.	2033
WDK	Friedrichsfeld – Marl	Vergroten diepgang van 2,8 m naar 3,4 m.	2034
ELK	Lauenburg – Lübeck	Uitbouw van CEMT IV (2,1 m diepgang) naar CEMT Va (2,8 meter diepgang)	2036
Rijn	Krefeld – Stürzelberg	Diepgang onder OLR van 2,50 m naar: - 2,8 meter tussen Duisburg – Neuss - 2,7 meter tussen Neuss en Sturzelberg.	2036



Enkel de Weser wordt voor 2021 aangepakt en verbeterd. Hierdoor wordt het mogelijk om met klasse Va schepen via het Mittellandkanal en het Dortmund-Emskanal de haven van Bremen te bereiken. Momenteel vindt een belangrijk gedeelte van het vervoer tussen de ARA-havens en de haven van Bremen plaats over de Vaarweg Lemmer – Delfzijl, de Ems en vervolgens het Küstenkanal. Deze route is korter dan het alternatief via de Rijn, de West-Duitse kanalen, het Mittellandkanal en de Weser. Als er via de Weser grotere schepen gefaciliteerd kunnen worden, wordt het mogelijk interessant om de andere route te kiezen.

4 Overzichten kosten en baten

tabel B4 hoge scenario

Variant	Transportkosten	CO2	NOx	SO2	PM	TOTAAL	Investeringskosten	Onderhoudskosten	Overige kosten	Totale kosten	Ratio
Variant 01 - Nuloptie							€ -	0	0	0	-
Variant 02 - Opwaarderen tracé Heerenveen	€ 6,76	€ 1,42	€ 6,77	€ 0,74	€ 1,85	€ 17,54	€ 3,20	€ 0,88	€ 0,56	€ 4,64	3,78
Variant 03 - Omlegging tracé Heerenveen	€ 6,78	€ 1,42	€ 6,76	€ 0,74	€ 1,85	€ 17,54	€ 19,00	€ 3,03	€ 1,29	€ 23,32	0,75
Variant 04 - Opwaarderen tracé Drachten	€ 36,30	€ 2,25	€ 10,84	€ 1,17	€ 3,46	€ 54,01	€ 23,82	€ 3,63	€ 0,17	€ 27,61	1,96
Variant 05 - Omlegging tracé Drachten (zuid)	€ 36,63	€ 2,26	€ 10,91	€ 1,18	€ 3,49	€ 54,47	€ 30,52	€ 1,61	€ 8,50	€ 40,63	1,34
Variant 06 - Omlegging tracé Drachten (noord)	€ 36,60	€ 2,27	€ 10,94	€ 1,18	€ 3,48	€ 54,47	€ 49,65	€ 3,60	€ 5,72	€ 58,97	0,92
Variant 07 - Aanpak VHK (Har - Kie)	€ 0,99	€ 0,09	€ 0,41	€ 0,04	€ 0,11	€ 1,64	€ 4,90	€ -	€ -	€ 4,90	0,33
Variant 08 - Aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 17,40	€ -	€ -	€ 17,40	0,00
Variant 09 - Aanpak VHK (Lee - PM)	€ 14,68	€ 1,53	€ 7,32	€ 0,80	€ 2,00	€ 26,32	€ 11,70	€ -	€ -	€ 11,70	2,25
Variant 10 - Aanpak VHK (Har - Lee)	€ 1,64	€ 0,13	€ 0,61	€ 0,07	€ 0,17	€ 2,61	€ 22,30	€ -	€ -	€ 22,30	0,12
Variant 11 - Aanpak VHK (Kie - PM)	€ 14,85	€ 1,55	€ 7,41	€ 0,81	€ 2,02	€ 26,65	€ 29,10	€ -	€ -	€ 29,10	0,92
Variant 12 - Aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 15,67	€ 1,62	€ 7,73	€ 0,84	€ 2,11	€ 27,96	€ 16,60	€ -	€ -	€ 16,60	1,68
Variant 13 - Aanpak gehele VHK	€ 19,85	€ 1,92	€ 9,14	€ 1,00	€ 2,49	€ 34,40	€ 34,00	€ -	€ -	€ 34,00	1,01
Variant 14 - Opwaarderen VWG + Opwaarderen VWD	€ 43,06	€ 3,67	€ 17,61	€ 1,91	€ 5,30	€ 71,55	€ 27,02	€ 4,51	€ 0,73	€ 32,26	2,22
Variant 15 - Omleggen VWH + Opwaarderen VWD	€ 43,05	€ 3,66	€ 17,60	€ 1,91	€ 5,30	€ 71,52	€ 42,82	€ 6,66	€ 1,46	€ 50,93	1,40
Variant 16 - Opwaarderen VWH - Omleggen VWD (zuid)	€ 43,39	€ 3,68	€ 17,68	€ 1,92	€ 5,34	€ 72,01	€ 33,72	€ 2,49	€ 9,06	€ 45,27	1,59
Variant 17 - Opwaarderen VWH + Omleggen VWD (noord)	€ 43,36	€ 3,69	€ 17,71	€ 1,92	€ 5,33	€ 72,01	€ 52,85	€ 4,48	€ 6,28	€ 63,61	1,13
Variant 18 - Omleggen VWH + Omleggen VWD (zuid)	€ 43,32	€ 3,67	€ 17,65	€ 1,91	€ 5,33	€ 71,89	€ 49,52	€ 4,64	€ 9,79	€ 63,95	1,12
Variant 19 - Omleggen VWH - Omleggen VWD (noord)	€ 43,29	€ 3,68	€ 17,68	€ 1,92	€ 5,32	€ 71,89	€ 68,65	€ 6,62	€ 7,01	€ 82,28	0,87
Variant 20 - Opwaarderen VWH + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 7,76	€ 1,50	€ 7,18	€ 0,78	€ 1,96	€ 19,18	€ 8,10	€ 0,88	€ 0,56	€ 9,54	2,01
Variant 21 - Omleggen VWH + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 7,75	€ 1,50	€ 7,17	€ 0,78	€ 1,96	€ 19,16	€ 23,90	€ 3,03	€ 1,29	€ 28,22	0,68
Variant 22 - Opwaarderen VWH + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 6,79	€ 1,42	€ 6,78	€ 0,74	€ 1,85	€ 17,58	€ 20,60	€ 0,88	€ 0,56	€ 22,04	0,80
Variant 23 - Omleggen VWH + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 6,78	€ 1,42	€ 6,77	€ 0,74	€ 1,85	€ 17,55	€ 36,40	€ 3,03	€ 1,29	€ 40,72	0,43
Variant 24 - Opwaarderen VWH + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 21,44	€ 2,95	€ 14,09	€ 1,54	€ 3,84	€ 43,87	€ 14,90	€ 0,88	€ 0,56	€ 16,34	2,68
Variant 25 - Omleggen VWH + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 21,43	€ 2,95	€ 14,08	€ 1,54	€ 3,84	€ 43,84	€ 30,70	€ 3,03	€ 1,29	€ 35,02	1,25
Variant 26 - Opwaarderen VWH + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 8,42	€ 1,55	€ 7,39	€ 0,81	€ 2,01	€ 20,17	€ 25,50	€ 0,88	€ 0,56	€ 26,94	0,75
Variant 27 - Omleggen VWH + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 21,62	€ 2,97	€ 14,18	€ 1,55	€ 3,87	€ 44,19	€ 41,30	€ 3,03	€ 1,29	€ 45,62	0,97
Variant 28 - Opwaarderen VWH + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 21,63	€ 2,97	€ 14,19	€ 1,55	€ 3,87	€ 44,21	€ 32,30	€ 0,88	€ 0,56	€ 33,74	1,31
Variant 29 - Omleggen VWH + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 21,62	€ 2,97	€ 14,18	€ 1,55	€ 3,87	€ 44,19	€ 48,10	€ 3,03	€ 1,29	€ 52,42	0,84
Variant 30 - Opwaarderen VWH + Aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 22,43	€ 3,04	€ 14,50	€ 1,58	€ 3,96	€ 45,51	€ 19,80	€ 0,88	€ 0,56	€ 21,24	2,14
Variant 31 - Omleggen VWH + Aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 22,42	€ 3,04	€ 14,49	€ 1,58	€ 3,95	€ 45,48	€ 35,60	€ 3,03	€ 1,29	€ 39,92	1,14
Variant 32 - Opwaarderen VWH + Aanpak gehele VHK	€ 26,63	€ 3,34	€ 15,92	€ 1,74	€ 4,34	€ 51,97	€ 37,20	€ 0,88	€ 0,56	€ 38,64	1,34
Variant 33 - Omleggen VWH + Aanpak gehele VHK	€ 26,63	€ 3,33	€ 15,91	€ 1,74	€ 4,34	€ 51,94	€ 53,00	€ 3,03	€ 1,29	€ 57,32	0,91
Variant 34 - Opwaarderen VWD + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 37,29	€ 2,33	€ 11,24	€ 1,21	€ 3,57	€ 55,65	€ 28,72	€ 3,63	€ 0,17	€ 32,51	1,71
Variant 35 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 37,62	€ 2,35	€ 11,32	€ 1,22	€ 3,60	€ 56,11	€ 35,42	€ 1,61	€ 8,50	€ 45,53	1,23
Variant 36 - Omleggen VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 37,59	€ 2,35	€ 11,35	€ 1,23	€ 3,59	€ 56,11	€ 54,55	€ 3,60	€ 5,72	€ 63,87	0,88
Variant 37 - Opwaarderen VWD + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 36,31	€ 2,25	€ 10,84	€ 1,17	€ 3,46	€ 54,02	€ 41,22	€ 3,63	€ 0,17	€ 45,01	1,20
Variant 38 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 36,64	€ 2,26	€ 10,91	€ 1,18	€ 3,49	€ 54,48	€ 47,92	€ 1,61	€ 8,50	€ 58,03	0,94

Variant	Transportkosten	CO2	NOx	SO2	PM	TOTAAL	Investeringskosten	Onderhoudskosten	Overige kosten	Totale kosten	Ratio
Variant 39 - Omleggen VWD (noord) + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 36,61	€ 2,27	€ 10,94	€ 1,18	€ 3,48	€ 54,49	€ 67,05	€ 3,60	€ 5,72	€ 76,37	0,71
Variant 40 - Opwaarderen VWD + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 50,97	€ 3,78	€ 18,16	€ 1,97	€ 5,45	€ 80,33	€ 35,52	€ 3,63	€ 0,17	€ 39,31	2,04
Variant 41 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 51,30	€ 3,80	€ 18,23	€ 1,98	€ 5,49	€ 80,79	€ 42,22	€ 1,61	€ 8,50	€ 52,33	1,54
Variant 42 - Omleggen VWD (noord) + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 51,27	€ 3,80	€ 18,26	€ 1,98	€ 5,48	€ 80,79	€ 61,35	€ 3,60	€ 5,72	€ 70,67	1,14
Variant 43 - Opwaarderen VWD + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 37,93	€ 2,38	€ 11,45	€ 1,24	€ 3,62	€ 56,62	€ 46,12	€ 3,63	€ 0,17	€ 49,91	1,13
Variant 44 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 38,26	€ 2,39	€ 11,52	€ 1,24	€ 3,66	€ 57,07	€ 52,82	€ 1,61	€ 8,50	€ 62,93	0,91
Variant 45 - Omleggen VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 38,23	€ 2,40	€ 11,55	€ 1,25	€ 3,65	€ 57,08	€ 71,95	€ 3,60	€ 5,72	€ 81,27	0,70
Variant 46 - Opwaarderen VWD + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 51,19	€ 3,81	€ 18,28	€ 1,98	€ 5,48	€ 80,74	€ 52,92	€ 3,63	€ 0,17	€ 56,71	1,42
Variant 47 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 51,52	€ 3,82	€ 18,35	€ 1,99	€ 5,52	€ 81,20	€ 59,62	€ 1,61	€ 8,50	€ 69,73	1,16
Variant 48 - Omleggen VWD (noord) + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 51,49	€ 3,83	€ 18,38	€ 1,99	€ 5,51	€ 81,20	€ 78,75	€ 3,60	€ 5,72	€ 88,07	0,92
Variant 49 - Opwaarderen VWD + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 51,97	€ 3,87	€ 18,56	€ 2,01	€ 5,56	€ 81,97	€ 40,42	€ 3,63	€ 0,17	€ 44,21	1,85
Variant 50 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 52,30	€ 3,88	€ 18,63	€ 2,02	€ 5,60	€ 82,43	€ 47,12	€ 1,61	€ 8,50	€ 57,23	1,44
Variant 51 - Omleggen VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 52,27	€ 3,89	€ 18,67	€ 2,02	€ 5,59	€ 82,43	€ 66,25	€ 3,60	€ 5,72	€ 75,57	1,09
Variant 52 - Opwaarderen VWD + aanpak gehele VHK	€ 60,29	€ 4,50	€ 21,58	€ 2,34	€ 6,39	€ 95,10	€ 57,82	€ 3,63	€ 0,17	€ 61,61	1,54
Variant 53 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak gehele VHK	€ 60,84	€ 4,54	€ 21,79	€ 2,36	€ 6,46	€ 96,00	€ 64,52	€ 1,61	€ 8,50	€ 74,63	1,29
Variant 54 - Omleggen VWD (noord) + aanpak gehele VHK	€ 60,45	€ 4,50	€ 21,60	€ 2,34	€ 6,39	€ 95,30	€ 83,65	€ 3,60	€ 5,72	€ 92,97	1,03
Variant 55 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 44,05	€ 3,75	€ 18,02	€ 1,95	€ 5,41	€ 73,19	€ 31,92	€ 4,51	€ 0,73	€ 37,16	1,97
Variant 56 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 43,09	€ 3,67	€ 17,62	€ 1,91	€ 5,31	€ 71,59	€ 44,42	€ 4,51	€ 0,73	€ 49,66	1,44
Variant 57 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Lee - Pm)	€ 57,74	€ 5,20	€ 24,93	€ 2,71	€ 7,30	€ 97,87	€ 38,72	€ 4,51	€ 0,73	€ 43,96	2,23
Variant 58 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 44,72	€ 3,80	€ 18,22	€ 1,98	€ 5,47	€ 74,18	€ 49,32	€ 4,51	€ 0,73	€ 54,56	1,36
Variant 59 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 57,98	€ 5,23	€ 25,05	€ 2,72	€ 7,33	€ 98,31	€ 56,12	€ 4,51	€ 0,73	€ 61,36	1,60
Variant 60 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 58,73	€ 5,29	€ 25,34	€ 2,75	€ 7,41	€ 99,51	€ 43,62	€ 4,51	€ 0,73	€ 48,86	2,04
Variant 61 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak gehele VHK	€ 67,07	€ 5,92	€ 28,36	€ 3,08	€ 8,24	€ 112,67	€ 61,02	€ 4,51	€ 0,73	€ 66,26	1,70
Variant 62 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 44,05	€ 3,75	€ 18,00	€ 1,95	€ 5,41	€ 73,16	€ 47,72	€ 6,66	€ 1,46	€ 55,83	1,31
Variant 63 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 43,08	€ 3,67	€ 17,60	€ 1,91	€ 5,30	€ 71,56	€ 60,22	€ 6,66	€ 1,46	€ 68,33	1,05
Variant 64 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Lee - Pm)	€ 57,73	€ 5,20	€ 24,92	€ 2,71	€ 7,30	€ 97,85	€ 54,52	€ 6,66	€ 1,46	€ 62,63	1,56
Variant 65 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 44,71	€ 3,79	€ 18,21	€ 1,97	€ 5,47	€ 74,16	€ 65,12	€ 6,66	€ 1,46	€ 73,23	1,01
Variant 66 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 57,97	€ 5,22	€ 25,04	€ 2,72	€ 7,33	€ 98,28	€ 71,92	€ 6,66	€ 1,46	€ 80,03	1,23
Variant 67 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 58,72	€ 5,28	€ 25,32	€ 2,75	€ 7,41	€ 99,49	€ 59,42	€ 6,66	€ 1,46	€ 67,53	1,47
Variant 68 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak gehele VHK	€ 67,07	€ 5,92	€ 28,35	€ 3,08	€ 8,23	€ 112,64	€ 76,82	€ 6,66	€ 1,46	€ 84,93	1,33
Variant 69 - Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 44,38	€ 3,77	€ 18,09	€ 1,96	€ 5,45	€ 73,65	€ 38,62	€ 2,49	€ 9,06	€ 50,17	1,47
Variant 70 - Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 43,42	€ 3,68	€ 17,69	€ 1,92	€ 5,34	€ 72,05	€ 51,12	€ 2,49	€ 9,06	€ 62,67	1,15
Variant 71 - Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 58,07	€ 5,22	€ 25,00	€ 2,71	€ 7,33	€ 98,33	€ 45,42	€ 2,49	€ 9,06	€ 56,97	1,73
Variant 72 - Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 45,05	€ 3,81	€ 18,30	€ 1,98	€ 5,50	€ 74,64	€ 56,02	€ 2,49	€ 9,06	€ 67,57	1,10
Variant 73 - Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 58,31	€ 5,24	€ 25,12	€ 2,73	€ 7,37	€ 98,77	€ 62,82	€ 2,49	€ 9,06	€ 74,37	1,33
Variant 74- Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 59,06	€ 5,30	€ 25,41	€ 2,76	€ 7,45	€ 99,97	€ 50,32	€ 2,49	€ 9,06	€ 61,87	1,62
Variant 75 - Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak gehele VHK	€ 67,62	€ 5,96	€ 28,57	€ 3,10	€ 8,31	€ 113,56	€ 67,72	€ 2,49	€ 9,06	€ 79,27	1,43
Variant 76 - Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 44,35	€ 3,77	€ 18,12	€ 1,96	€ 5,44	€ 73,65	€ 54,42	€ 4,64	€ 9,79	€ 68,85	1,07
Variant 77 - Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 43,39	€ 3,69	€ 17,72	€ 1,92	€ 5,33	€ 72,05	€ 66,92	€ 4,64	€ 9,79	€ 81,35	0,89
Variant 78 - Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 58,04	€ 5,22	€ 25,03	€ 2,72	€ 7,33	€ 98,34	€ 61,22	€ 4,64	€ 9,79	€ 75,65	1,30
Variant 79 - Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 45,02	€ 3,82	€ 18,33	€ 1,99	€ 5,50	€ 74,65	€ 71,82	€ 4,64	€ 9,79	€ 86,25	0,87
Variant 80 - Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 58,28	€ 5,25	€ 25,15	€ 2,73	€ 7,36	€ 98,77	€ 78,62	€ 4,64	€ 9,79	€ 93,05	1,06
Variant 81- Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 59,03	€ 5,31	€ 25,44	€ 2,76	€ 7,44	€ 99,98	€ 66,12	€ 4,64	€ 9,79	€ 80,55	1,24



Variant	Transportkosten	CO2	NOx	SO2	PM	TOTAAL	Investeringskosten	Onderhoudskosten	Overige kosten	Totale kosten	Ratio
Variant 82 - Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak gehele VHK	€ 67,24	€ 5,92	€ 28,38	€ 3,08	€ 8,24	€ 112,86	€ 83,52	€ 4,64	€ 9,79	€ 97,95	1,15
Variant 83 - Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 44,31	€ 3,76	€ 18,06	€ 1,96	€ 5,44	€ 73,52	€ 57,75	€ 4,48	€ 6,28	€ 68,51	1,07
Variant 84 - Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 43,35	€ 3,68	€ 17,65	€ 1,91	€ 5,33	€ 71,92	€ 70,25	€ 4,48	€ 6,28	€ 81,01	0,89
Variant 85 - Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 58,00	€ 5,21	€ 24,97	€ 2,71	€ 7,32	€ 98,21	€ 64,55	€ 4,48	€ 6,28	€ 75,31	1,30
Variant 86 - Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 44,98	€ 3,80	€ 18,26	€ 1,98	€ 5,50	€ 74,52	€ 75,15	€ 4,48	€ 6,28	€ 85,91	0,87
Variant 87 - Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 58,24	€ 5,23	€ 25,09	€ 2,72	€ 7,36	€ 98,64	€ 81,95	€ 4,48	€ 6,28	€ 92,71	1,06
Variant 88- Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 58,99	€ 5,29	€ 25,37	€ 2,75	€ 7,44	€ 99,85	€ 69,45	€ 4,48	€ 6,28	€ 80,21	1,24
Variant 89 - Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak gehele VHK	€ 67,55	€ 5,96	€ 28,53	€ 3,10	€ 8,30	€ 113,44	€ 86,85	€ 4,48	€ 6,28	€ 97,61	1,16
Variant 90 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 44,28	€ 3,77	€ 18,09	€ 1,96	€ 5,43	€ 73,53	€ 73,55	€ 6,62	€ 7,01	€ 87,18	0,84
Variant 91 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 43,32	€ 3,68	€ 17,69	€ 1,92	€ 5,32	€ 71,93	€ 86,05	€ 6,62	€ 7,01	€ 99,68	0,72
Variant 92 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 57,97	€ 5,22	€ 25,00	€ 2,71	€ 7,32	€ 98,21	€ 80,35	€ 6,62	€ 7,01	€ 93,98	1,04
Variant 93 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 44,95	€ 3,81	€ 18,29	€ 1,98	€ 5,49	€ 74,52	€ 90,95	€ 6,62	€ 7,01	€ 104,58	0,71
Variant 94 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 58,21	€ 5,24	€ 25,12	€ 2,73	€ 7,35	€ 98,65	€ 97,75	€ 6,62	€ 7,01	€ 111,38	0,89
Variant 95 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 58,96	€ 5,30	€ 25,41	€ 2,76	€ 7,43	€ 99,85	€ 85,25	€ 6,62	€ 7,01	€ 98,88	1,01
Variant 96 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak gehele VHK	€ 67,17	€ 5,92	€ 28,34	€ 3,08	€ 8,23	€ 112,74	€ 102,65	€ 6,62	€ 7,01	€ 116,28	0,97

tabel B5: Laag scenario

Variant	Transportkosten	CO2	NOx	SO2	PM	TOTAAL	Investeringskosten	Onderhoudskosten	Overige kosten	Totale kosten	Ratio
Variant 01 - Nuloptie							€ -	0	0	0	-
Variant 02 - Opwaarderen tracé Heerenveen	€ 6,21	€ 1,31	€ 6,25	€ 0,68	€ 1,71	€ 16,16	€ 3,20	€ 0,88	€ 0,56	€ 4,64	3,48
Variant 03 - Omlegging tracé Heerenveen	€ 6,22	€ 1,31	€ 6,24	€ 0,68	€ 1,70	€ 16,16	€ 19,00	€ 3,03	€ 1,29	€ 23,32	0,69
Variant 04 - Opwaarderen tracé Drachten	€ 33,90	€ 2,08	€ 10,03	€ 1,08	€ 3,20	€ 50,29	€ 23,82	€ 3,63	€ 0,17	€ 27,61	1,82
Variant 05 - Omlegging tracé Drachten (zuid)	€ 34,20	€ 2,09	€ 10,09	€ 1,09	€ 3,23	€ 50,71	€ 30,52	€ 1,61	€ 8,50	€ 40,63	1,25
Variant 06 - Omlegging tracé Drachten (noord)	€ 34,17	€ 2,10	€ 10,12	€ 1,09	€ 3,22	€ 50,71	€ 49,65	€ 3,60	€ 5,72	€ 58,97	0,86
Variant 07 - Aanpak VHK (Har - Kie)	€ 0,91	€ 0,08	€ 0,37	€ 0,04	€ 0,10	€ 1,51	€ 4,90	€ -	€ -	€ 4,90	0,31
Variant 08 - Aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 0,01	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,01	€ 17,40	€ -	€ -	€ 17,40	0,00
Variant 09 - Aanpak VHK (Lee - PM)	€ 13,57	€ 1,41	€ 6,74	€ 0,74	€ 1,84	€ 24,30	€ 11,70	€ -	€ -	€ 11,70	2,08
Variant 10 - Aanpak VHK (Har - Lee)	€ 1,50	€ 0,12	€ 0,56	€ 0,06	€ 0,15	€ 2,39	€ 22,30	€ -	€ -	€ 22,30	0,11
Variant 11 - Aanpak VHK (Kie - PM)	€ 13,73	€ 1,43	€ 6,83	€ 0,75	€ 1,86	€ 24,61	€ 29,10	€ -	€ -	€ 29,10	0,85
Variant 12 - Aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 14,49	€ 1,49	€ 7,12	€ 0,78	€ 1,94	€ 25,81	€ 16,60	€ -	€ -	€ 16,60	1,55
Variant 13 - Aanpak gehele VHK	€ 18,31	€ 1,76	€ 8,42	€ 0,92	€ 2,30	€ 31,70	€ 34,00	€ -	€ -	€ 34,00	0,93
Variant 14 - Opwaarderen VWG + Opwaarderen VWD	€ 40,11	€ 3,39	€ 16,28	€ 1,76	€ 4,90	€ 66,45	€ 27,02	€ 4,51	€ 0,73	€ 32,26	2,06
Variant 15 - Omleggen VWH + Opwaarderen VWD	€ 40,10	€ 3,39	€ 16,27	€ 1,76	€ 4,90	€ 66,42	€ 42,82	€ 6,66	€ 1,46	€ 50,93	1,30
Variant 16 - Opwaarderen VWH - Omleggen VWD (zuid)	€ 40,41	€ 3,40	€ 16,35	€ 1,77	€ 4,94	€ 66,87	€ 33,72	€ 2,49	€ 9,06	€ 45,27	1,48
Variant 17 - Opwaarderen VWH + Omleggen VWD (noord)	€ 40,38	€ 3,41	€ 16,37	€ 1,77	€ 4,93	€ 66,87	€ 52,85	€ 4,48	€ 6,28	€ 63,61	1,05
Variant 18 - Omleggen VWH + Omleggen VWD (zuid)	€ 40,35	€ 3,40	€ 16,32	€ 1,77	€ 4,93	€ 66,75	€ 49,52	€ 4,64	€ 9,79	€ 63,95	1,04
Variant 19 - Omleggen VWH - Omleggen VWD (noord)	€ 40,32	€ 3,40	€ 16,34	€ 1,77	€ 4,92	€ 66,76	€ 68,65	€ 6,62	€ 7,01	€ 82,28	0,81
Variant 20 - Opwaarderen VWH + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 7,12	€ 1,39	€ 6,63	€ 0,72	€ 1,81	€ 17,67	€ 8,10	€ 0,88	€ 0,56	€ 9,54	1,85
Variant 21 - Omleggen VWH + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 7,13	€ 1,39	€ 6,62	€ 0,72	€ 1,81	€ 17,66	€ 23,90	€ 3,03	€ 1,29	€ 28,22	0,63
Variant 22 - Opwaarderen VWH + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 6,22	€ 1,31	€ 6,25	€ 0,68	€ 1,71	€ 16,17	€ 20,60	€ 0,88	€ 0,56	€ 22,04	0,73
Variant 23 - Omleggen VWH + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 6,23	€ 1,31	€ 6,25	€ 0,68	€ 1,71	€ 16,17	€ 36,40	€ 3,03	€ 1,29	€ 40,72	0,40
Variant 24 - Opwaarderen VWH + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 19,78	€ 2,72	€ 12,99	€ 1,42	€ 3,54	€ 40,46	€ 14,90	€ 0,88	€ 0,56	€ 16,34	2,48
Variant 25 - Omleggen VWH + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 19,79	€ 2,72	€ 12,99	€ 1,42	€ 3,54	€ 40,46	€ 30,70	€ 3,03	€ 1,29	€ 35,02	1,16
Variant 26 - Opwaarderen VWH + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 7,71	€ 1,43	€ 6,81	€ 0,74	€ 1,86	€ 18,55	€ 25,50	€ 0,88	€ 0,56	€ 26,94	0,69
Variant 27 - Omleggen VWH + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 7,72	€ 1,43	€ 6,80	€ 0,74	€ 1,86	€ 18,55	€ 41,30	€ 3,03	€ 1,29	€ 45,62	0,41
Variant 28 - Opwaarderen VWH + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 19,94	€ 2,74	€ 13,08	€ 1,43	€ 3,57	€ 40,76	€ 32,30	€ 0,88	€ 0,56	€ 33,74	1,21
Variant 29 - Omleggen VWH + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 19,95	€ 2,74	€ 13,07	€ 1,43	€ 3,57	€ 40,76	€ 48,10	€ 3,03	€ 1,29	€ 52,42	0,78
Variant 30 - Opwaarderen VWH + Aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 20,70	€ 2,80	€ 13,37	€ 1,46	€ 3,65	€ 41,97	€ 19,80	€ 0,88	€ 0,56	€ 21,24	1,98
Variant 31 - Omleggen VWH + Aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 20,71	€ 2,80	€ 13,36	€ 1,46	€ 3,65	€ 41,97	€ 35,60	€ 3,03	€ 1,29	€ 39,92	1,05
Variant 32 - Opwaarderen VWH + Aanpak gehele VHK	€ 24,53	€ 3,07	€ 14,67	€ 1,60	€ 4,00	€ 47,88	€ 37,20	€ 0,88	€ 0,56	€ 38,64	1,24
Variant 33 - Omleggen VWH + Aanpak gehele VHK	€ 24,53	€ 3,07	€ 14,66	€ 1,60	€ 4,00	€ 47,85	€ 53,00	€ 3,03	€ 1,29	€ 57,32	0,83
Variant 34 - Opwaarderen VWD + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 34,81	€ 2,16	€ 10,40	€ 1,12	€ 3,30	€ 51,79	€ 28,72	€ 3,63	€ 0,17	€ 32,51	1,59
Variant 35 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 35,12	€ 2,17	€ 10,47	€ 1,13	€ 3,33	€ 52,22	€ 35,42	€ 1,61	€ 8,50	€ 45,53	1,15
Variant 36 - Omleggen VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 35,09	€ 2,18	€ 10,50	€ 1,13	€ 3,33	€ 52,22	€ 54,55	€ 3,60	€ 5,72	€ 63,87	0,82
Variant 37 - Opwaarderen VWD + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 33,91	€ 2,08	€ 10,03	€ 1,08	€ 3,20	€ 50,30	€ 41,22	€ 3,63	€ 0,17	€ 45,01	1,12
Variant 38 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 34,21	€ 2,09	€ 10,10	€ 1,09	€ 3,23	€ 50,72	€ 47,92	€ 1,61	€ 8,50	€ 58,03	0,87
Variant 39 - Omleggen VWD (noord) + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 34,18	€ 2,10	€ 10,13	€ 1,09	€ 3,22	€ 50,73	€ 67,05	€ 3,60	€ 5,72	€ 76,37	0,66
Variant 40 - Opwaarderen VWD + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 47,47	€ 3,49	€ 16,77	€ 1,82	€ 5,04	€ 74,59	€ 35,52	€ 3,63	€ 0,17	€ 39,31	1,90
Variant 41 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 47,78	€ 3,51	€ 16,84	€ 1,82	€ 5,07	€ 75,01	€ 42,22	€ 1,61	€ 8,50	€ 52,33	1,43



Variant	Transportkosten	CO2	NOx	SO2	PM	TOTAAL	Investeringskosten	Onderhoudskosten	Overige kosten	Totale kosten	Ratio
Variant 42 - Omleggen VWD (noord) + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 47,75	€ 3,51	€ 16,87	€ 1,83	€ 5,06	€ 75,02	€ 61,35	€ 3,60	€ 5,72	€ 70,67	1,06
Variant 43 - Opwaarderen VWD + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 35,40	€ 2,20	€ 10,59	€ 1,14	€ 3,35	€ 52,68	€ 46,12	€ 3,63	€ 0,17	€ 49,91	1,06
Variant 44 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 35,71	€ 2,21	€ 10,65	€ 1,15	€ 3,38	€ 53,10	€ 52,82	€ 1,61	€ 8,50	€ 62,93	0,84
Variant 45 - Omleggen VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 35,68	€ 2,22	€ 10,68	€ 1,15	€ 3,38	€ 53,11	€ 71,95	€ 3,60	€ 5,72	€ 81,27	0,65
Variant 46 - Opwaarderen VWD + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 47,63	€ 3,51	€ 16,86	€ 1,83	€ 5,06	€ 74,89	€ 52,92	€ 3,63	€ 0,17	€ 56,71	1,32
Variant 47 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 47,94	€ 3,52	€ 16,93	€ 1,83	€ 5,09	€ 75,32	€ 59,62	€ 1,61	€ 8,50	€ 69,73	1,08
Variant 48 - Omleggen VWD (noord) + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 47,91	€ 3,53	€ 16,95	€ 1,84	€ 5,09	€ 75,32	€ 78,75	€ 3,60	€ 5,72	€ 88,07	0,86
Variant 49 - Opwaarderen VWD + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 48,38	€ 3,57	€ 17,14	€ 1,86	€ 5,14	€ 76,10	€ 40,42	€ 3,63	€ 0,17	€ 44,21	1,72
Variant 50 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 48,69	€ 3,58	€ 17,21	€ 1,87	€ 5,17	€ 76,52	€ 47,12	€ 1,61	€ 8,50	€ 57,23	1,34
Variant 51 - Omleggen VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 48,66	€ 3,59	€ 17,24	€ 1,87	€ 5,17	€ 76,53	€ 66,25	€ 3,60	€ 5,72	€ 75,57	1,01
Variant 52 - Opwaarderen VWD + aanpak gehele VHK	€ 55,99	€ 4,15	€ 19,91	€ 2,16	€ 5,89	€ 88,10	€ 57,82	€ 3,63	€ 0,17	€ 61,61	1,43
Variant 53 - Omleggen VWD (zuid) + aanpak gehele VHK	€ 56,50	€ 4,19	€ 20,10	€ 2,18	€ 5,96	€ 88,93	€ 64,52	€ 1,61	€ 8,50	€ 74,63	1,19
Variant 54 - Omleggen VWD (noord) + aanpak gehele VHK	€ 56,14	€ 4,15	€ 19,93	€ 2,16	€ 5,90	€ 88,28	€ 83,65	€ 3,60	€ 5,72	€ 92,97	0,95
Variant 55 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 41,02	€ 3,47	€ 16,65	€ 1,81	€ 5,01	€ 67,95	€ 31,92	€ 4,51	€ 0,73	€ 37,16	1,83
Variant 56 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 40,12	€ 3,39	€ 16,28	€ 1,76	€ 4,90	€ 66,46	€ 44,42	€ 4,51	€ 0,73	€ 49,66	1,34
Variant 57 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Lee - Pm)	€ 53,68	€ 4,80	€ 23,02	€ 2,50	€ 6,74	€ 90,75	€ 38,72	€ 4,51	€ 0,73	€ 43,96	2,06
Variant 58 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 41,61	€ 3,51	€ 16,84	€ 1,83	€ 5,06	€ 68,84	€ 49,32	€ 4,51	€ 0,73	€ 54,56	1,26
Variant 59 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 53,84	€ 4,82	€ 23,11	€ 2,51	€ 6,77	€ 91,05	€ 56,12	€ 4,51	€ 0,73	€ 61,36	1,48
Variant 60 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 54,59	€ 4,88	€ 23,40	€ 2,54	€ 6,85	€ 92,26	€ 43,62	€ 4,51	€ 0,73	€ 48,86	1,89
Variant 61 - Opw VWH + Opw VWD + aanpak gehele VHK	€ 62,21	€ 5,46	€ 26,16	€ 2,84	€ 7,60	€ 104,28	€ 61,02	€ 4,51	€ 0,73	€ 66,26	1,57
Variant 62 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 41,01	€ 3,47	€ 16,64	€ 1,80	€ 5,00	€ 67,93	€ 47,72	€ 6,66	€ 1,46	€ 55,83	1,22
Variant 63 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 40,11	€ 3,39	€ 16,27	€ 1,76	€ 4,90	€ 66,43	€ 60,22	€ 6,66	€ 1,46	€ 68,33	0,97
Variant 64 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Lee - Pm)	€ 53,67	€ 4,80	€ 23,01	€ 2,50	€ 6,74	€ 90,73	€ 54,52	€ 6,66	€ 1,46	€ 62,63	1,45
Variant 65 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 41,60	€ 3,51	€ 16,83	€ 1,82	€ 5,06	€ 68,82	€ 65,12	€ 6,66	€ 1,46	€ 73,23	0,94
Variant 66 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 53,83	€ 4,82	€ 23,10	€ 2,51	€ 6,77	€ 91,03	€ 71,92	€ 6,66	€ 1,46	€ 80,03	1,14
Variant 67 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 54,59	€ 4,88	€ 23,39	€ 2,54	€ 6,84	€ 92,23	€ 59,42	€ 6,66	€ 1,46	€ 67,53	1,37
Variant 68 - Oml VWH + Opw VWD + aanpak gehele VHK	€ 62,21	€ 5,46	€ 26,15	€ 2,84	€ 7,60	€ 104,26	€ 76,82	€ 6,66	€ 1,46	€ 84,93	1,23
Variant 69 - Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 41,32	€ 3,48	€ 16,72	€ 1,81	€ 5,04	€ 68,38	€ 38,62	€ 2,49	€ 9,06	€ 50,17	1,36
Variant 70 - Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 40,42	€ 3,40	€ 16,35	€ 1,77	€ 4,94	€ 66,88	€ 51,12	€ 2,49	€ 9,06	€ 62,67	1,07
Variant 71 - Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 53,99	€ 4,82	€ 23,09	€ 2,51	€ 6,77	€ 91,17	€ 45,42	€ 2,49	€ 9,06	€ 56,97	1,60
Variant 72 - Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 41,91	€ 3,52	€ 16,91	€ 1,83	€ 5,09	€ 69,26	€ 56,02	€ 2,49	€ 9,06	€ 67,57	1,03
Variant 73 - Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 54,15	€ 4,84	€ 23,18	€ 2,52	€ 6,80	€ 91,47	€ 62,82	€ 2,49	€ 9,06	€ 74,37	1,23
Variant 74- Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 54,90	€ 4,89	€ 23,46	€ 2,55	€ 6,88	€ 92,68	€ 50,32	€ 2,49	€ 9,06	€ 61,87	1,50
Variant 75 - Opw VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak gehele VHK	€ 62,72	€ 5,50	€ 26,36	€ 2,86	€ 7,67	€ 105,11	€ 67,72	€ 2,49	€ 9,06	€ 79,27	1,33
Variant 76 - Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 41,30	€ 3,49	€ 16,75	€ 1,82	€ 5,03	€ 68,38	€ 54,42	€ 4,64	€ 9,79	€ 68,85	0,99
Variant 77 - Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 40,39	€ 3,41	€ 16,38	€ 1,77	€ 4,93	€ 66,89	€ 66,92	€ 4,64	€ 9,79	€ 81,35	0,82
Variant 78 - Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 53,96	€ 4,82	€ 23,12	€ 2,51	€ 6,77	€ 91,18	€ 61,22	€ 4,64	€ 9,79	€ 75,65	1,21
Variant 79 - Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 41,89	€ 3,53	€ 16,94	€ 1,84	€ 5,08	€ 69,27	€ 71,82	€ 4,64	€ 9,79	€ 86,25	0,80
Variant 80 - Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 54,12	€ 4,84	€ 23,21	€ 2,52	€ 6,79	€ 91,48	€ 78,62	€ 4,64	€ 9,79	€ 93,05	0,98
Variant 81- Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 54,87	€ 4,90	€ 23,49	€ 2,55	€ 6,87	€ 92,69	€ 66,12	€ 4,64	€ 9,79	€ 80,55	1,15
Variant 82 - Opw VWH + Oml VWD (noord) + aanpak gehele VHK	€ 62,36	€ 5,47	€ 26,18	€ 2,84	€ 7,60	€ 104,46	€ 83,52	€ 4,64	€ 9,79	€ 97,95	1,07
Variant 83 - Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 41,26	€ 3,48	€ 16,69	€ 1,81	€ 5,03	€ 68,26	€ 57,75	€ 4,48	€ 6,28	€ 68,51	1,00
Variant 84 - Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 40,36	€ 3,40	€ 16,32	€ 1,77	€ 4,93	€ 66,77	€ 70,25	€ 4,48	€ 6,28	€ 81,01	0,82

Variant	Transportkosten	CO2	NOx	SO2	PM	TOTAAL	Investeringskosten	Onderhoudskosten	Overige kosten	Totale kosten	Ratio
Variant 85 - Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 53,92	€ 4,81	€ 23,06	€ 2,50	€ 6,77	€ 91,06	€ 64,55	€ 4,48	€ 6,28	€ 75,31	1,21
Variant 86 - Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 41,85	€ 3,51	€ 16,88	€ 1,83	€ 5,08	€ 69,15	€ 75,15	€ 4,48	€ 6,28	€ 85,91	0,80
Variant 87 - Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 54,08	€ 4,83	€ 23,15	€ 2,51	€ 6,79	€ 91,36	€ 81,95	€ 4,48	€ 6,28	€ 92,71	0,99
Variant 88- Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 54,83	€ 4,89	€ 23,43	€ 2,54	€ 6,87	€ 92,57	€ 69,45	€ 4,48	€ 6,28	€ 80,21	1,15
Variant 89 - Oml VWH + Oml VWD (zuid) + aanpak gehele VHK	€ 62,66	€ 5,49	€ 26,33	€ 2,86	€ 7,66	€ 104,99	€ 86,85	€ 4,48	€ 6,28	€ 97,61	1,08
Variant 90 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Kie)	€ 41,23	€ 3,48	€ 16,72	€ 1,81	€ 5,02	€ 68,27	€ 73,55	€ 6,62	€ 7,01	€ 87,18	0,78
Variant 91 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Kie - Lee)	€ 40,33	€ 3,40	€ 16,35	€ 1,77	€ 4,92	€ 66,77	€ 86,05	€ 6,62	€ 7,01	€ 99,68	0,67
Variant 92 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Lee - PM)	€ 53,89	€ 4,82	€ 23,09	€ 2,51	€ 6,76	€ 91,06	€ 80,35	€ 6,62	€ 7,01	€ 93,98	0,97
Variant 93 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Lee)	€ 41,82	€ 3,52	€ 16,90	€ 1,83	€ 5,07	€ 69,15	€ 90,95	€ 6,62	€ 7,01	€ 104,58	0,66
Variant 94 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Kie - PM)	€ 54,05	€ 4,84	€ 23,18	€ 2,52	€ 6,78	€ 91,36	€ 97,75	€ 6,62	€ 7,01	€ 111,38	0,82
Variant 95 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak VHK (Har - Kie + Lee - PM)	€ 54,81	€ 4,90	€ 23,46	€ 2,55	€ 6,86	€ 92,57	€ 85,25	€ 6,62	€ 7,01	€ 98,88	0,94
Variant 96 - Oml VWH + Oml VWD (noord) + aanpak gehele VHK	€ 62,30	€ 5,46	€ 26,15	€ 2,84	€ 7,60	€ 104,35	€ 102,65	€ 6,62	€ 7,01	€ 116,28	0,90



5 Effecten natuur en milieu

tabel B6: Effecten natuur en milieu

	VHK	VH huidig tracé	VH Omlegging	VD Huidig tracé	VD Omlegging Zuid	VD Omlegging Oost	Toelichting
Areaal N2000	0	0 (*)	0	- (*)	+ (*)	- (*)	(*) Nader onderzoek via voortoets noodzakelijk
Areaal EHS compenseren	0	- (*)	0	-	-	0	(*) Nader onderzoek noodzakelijk via toetsing aan provinciaal beleid
Broedgebieden (tijdelijk)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	Negatieve effecten kunnen worden vermeden als werkzaamheden buiten het broedseizoen vallen
Broedgebieden (permanent)	-	0/+ (*)	-	-	-	-	(*) Afhankelijk van de mate van compensatie (eiland).
Areaal foerageer gebied (ganzen)	0	0	-	0	-- (*)	-	(*) Tevens invloed op weidevogels.
Waterkwaliteit chemisch	0/+	0/+	0	0	+	-	De score 0/+ houdt in dat er een positief effect kan zijn wanneer vrijkomend baggermateriaal goed wordt afgevoerd of verwerkt (werk met werk maken). Voor de zuidvariant drachten geldt dat boezemwater een betere kwaliteit heeft dan polderwater.
Waterkwaliteit ecologisch	+	0	+	-	+	+	(*) Positief, mits voldaan wordt aan de vereisten in de KaderRichtlijn Water. Door omlegging bij Terherne wordt bestaand natuurgebied ontzien. De oost en de zuidvariant bij Drachten ontlasten het Natura2000 gebied Alde Faenen, waarmee de score voor de oost en zuidvariant op dit punt over het geheel genomen positief is.
Externe veiligheid	0	0	0 (*)	0	0 (*)	0 (*)	(*) Voor kanaalomleggingen/alternatieve routes dient check buisleidingen te worden uitgevoerd. Geen problemen vwb goederentransport binnenvaart zelf.
Ecologie (waterflora en -fauna)	+	0	+	0	+	+	Positief of ten minste neutraal, mits voldaan wordt aan de vereisten in de KaderRichtlijn Water. Varianten door bestaand water neutraal, mits compensatie. Door omleggingen wordt gebied bij Terherne en Alde Faenen ontzien waarmee de score voor de oost en zuidvariant op dit punt over het geheel genomen positief is.
Ecologie (landflora en -fauna)	+	0	-/0	0	-/0	-/0	Negatieve effecten door oppervlakteverlies en (waar relevant) barrièrewerking/ doorsnijding van habitats. In het geval van Terherne compensatie door aanleg eiland.
Oevererosie	+	-	+	-	+	+	Positieve scores waar huidige slechte overs worden verbeterd (Van Harinxmakanaal) of omleggingen worden gerealiseerd. De omleggingen ontzien huidige vaarwegen. Oevererosie wordt groter bij gebruik van grotere schepen op huidige vaarwegen.
Hydrologisch effect functies	0	0	+/-	0	+/-	--	De +/- score betekent: goed voor natuurfunctie, slecht voor landbouwfunctie. De oostelijke variant is gelegen in hoger gelegen terrein en dichtbij drinkwater winning.
Effecten op het landschap	0	0	-	0	-	--	Met name de oostvariant voor de Vaarweg naar Drachten scoort hier sterk negatief.



6 Panteia Binnenvaart Kostprijs Model

Panteia heeft gebruik gemaakt van het "Panteia Binnenvaart Kostprijs Model". Hiermee kunnen voor 650 herkomsten en bestemmingen op het Europese vaarwegennet – van Rotterdam tot de Zwarte Zee van vanaf Noordoost-Duitsland tot Marseille – kostprijsberekeningen gemaakt worden voor allerlei type schepen, en dus in totaal meer dan 400.000 combinaties! Het model kiest op basis van optimalisatievariant (kosten, tijd, CO₂-uitstoot) en de randvoorwaarden (diepgang, brughoogte, bedieningstijden, fysieke afmetingen vaarweg) de meest geschikte route.

Het model onderscheidt de volgende scheepstypen:

- Motorvrachtschepen;
- Motortankschepen;
- Duwvaart in diverse configuraties;
- Koppelverbanden.

Voor de motorvrachtschepen en motortankschepen wordt gebruik gemaakt van de AVV-indeling van Rijkswaterstaat. Hierbij zijn 12 typische schepen onderscheiden. Voor de duwvaart wordt gebruik gemaakt van negen duwstellen. Daarnaast worden klasse I, klasse II en klasse Vb koppelverbanden onderscheiden. De schepen kunnen op diverse manieren ingezet worden:

- Dagvaartexploitatie;
- Semi-continue exploitatie
- Continue exploitatie.

Het model maakt het mogelijk om, gegeven de herkomst en bestemming en de bedieningstijden op de route, te variëren tussen de verschillende exploitatievormen. Voor schepen kleiner dan 55 meter, is aanvullend voor het binnenlandse vervoer en het vervoer op de Noord-Zuid as, een alleenvaart module aanwezig.

Het model houdt rekening met allerlei factoren die de kostprijs van een binnenvaartschip bepalen: de contractvorm (daghuur, spotmarkt, etc.), de aard van de lading (zand- en grind heeft andere karakteristieken dan bijvoorbeeld veevoer), de beladingsgraad, leegvaart, waterstanden en bijbehorende stroomsnelheden op de rivier, het aantal sluizen onderweg, havengelden, etc. Hierdoor is het mogelijk om voor elke gewenste herkomst-/bestemmingscombinatie een kostprijs te berekenen.

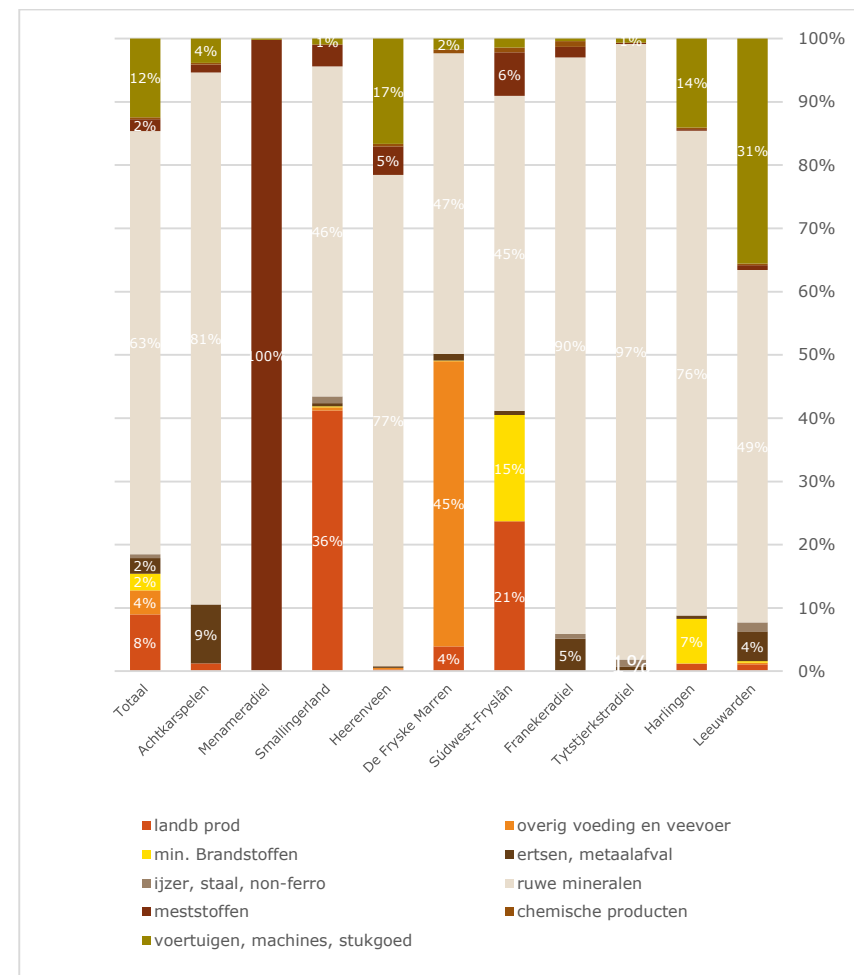
Het model wordt jaarlijks geactualiseerd op basis van de kostenactualisaties die voor het CBRB uitgevoerd worden en is zodoende altijd actueel!



7 Overslagcijfers gemeenten per NST/R goederensoort.

Figuur B6 geeft de verdeling van de overslag naar NST/R-goederensoort voor de Friese gemeenten met natte bedrijventerreinen. Met uitzondering van Menameradiel (Dronryp) zijn in alle gemeenten met natte bedrijventerreinen de ruwe mineralen steeds dominant. Voor de overige goederen varieert het beeld per gemeente.

figuur B6 Verdeling overslag naar NST/R



Bron: Panteia



8 Overslaggegevens Friese havens

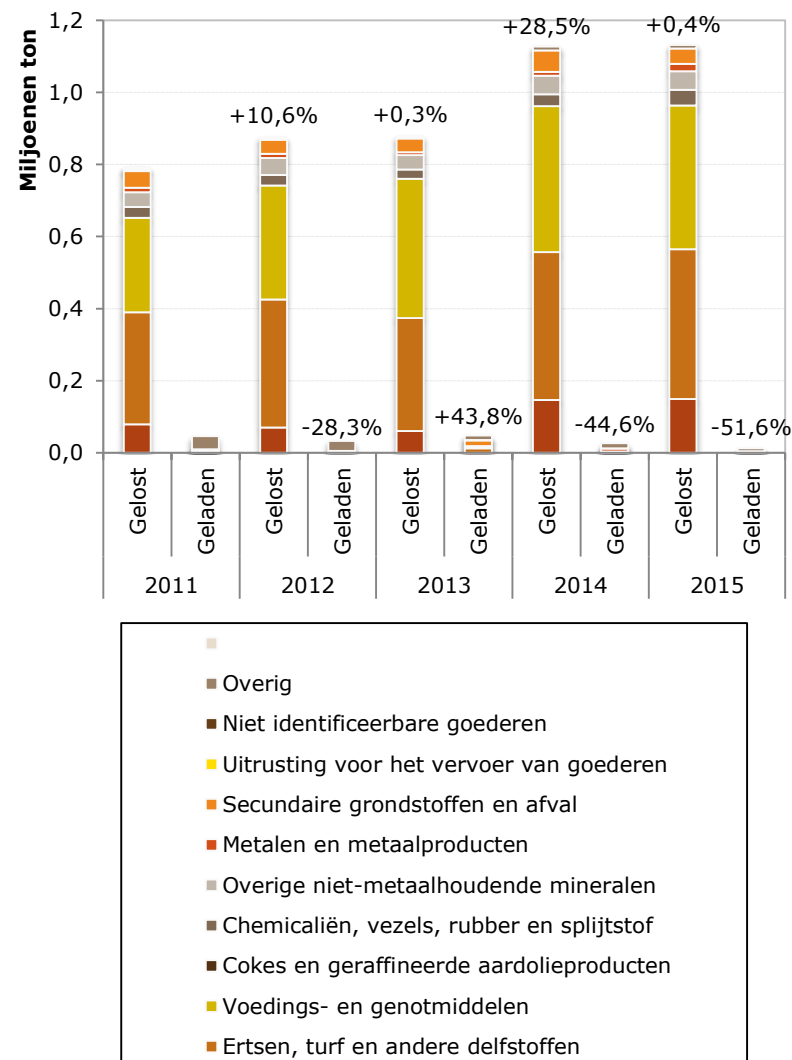
Drachten

Figuur B7 toont de overslagcijfers voor de Friese binnenhavens. In 2015 is er in totaal 12.866 ton aan goederen in Drachten geladen en 1.131.225 goederen gelost.

Uit de figuur kan het volgende geconcludeerd worden:

- De haven van Drachten geldt vooral als een importhaven. Het volume dat in de haven geladen wordt ten behoeve van uitvoer is uiterst gering en overstijgt zelden de 20.000 ton per jaar.
- De overslagvolumes zijn vanaf 2014 sterk toegenomen in Drachten. Dit was vooral het gevolg van extra aanvoer (ongeveer 100.000 ton extra) van bouwmaterialen ("Ertsen, turf en andere delfstoffen") en de extra aanvoer van landbouw- en visserijproducten (ongeveer 85.000 ton extra).
- De Agrifirm vestiging heeft in 2015 een investeringstraject afgerond, waardoor de productiecapaciteit ruim is verdubbeld ten opzichte van 2006: van 220.000 ton naar 500.000 ton rundveevoer.
- In 2014 is er een enorme piek geweest in het transport tussen Amsterdam en Drachten. Het betrof hier de aanvoer van granietsplit. Deze stroom liep vooral in de maanden oktober en november.
- In 2015 was er vooral een toename zichtbaar in de aanvoer van bouwstoffen uit Harlingen. De stroom vanuit Amsterdam verminderde weer.
- Het aantal geloste goederen nam in 2015 slechts met 0.4% toe. De verwachting is dat de importvolumes van agribulk de komende jaren verder zullen stijgen als gevolg van een toenemende afzet aan veehouders door het wegvallen van de melkquotering.
- Het in Drachten geladen volume is de afgelopen jaren gedaald met respectievelijk 44,6% en 51,6%.

figuur B7 Overslag haven Drachten naar goederensoort en richting van vervoer



Bron: publicatiebestanden binnenvaart, BIVAS, IVS'90 sluisdata, bewerking Panteia



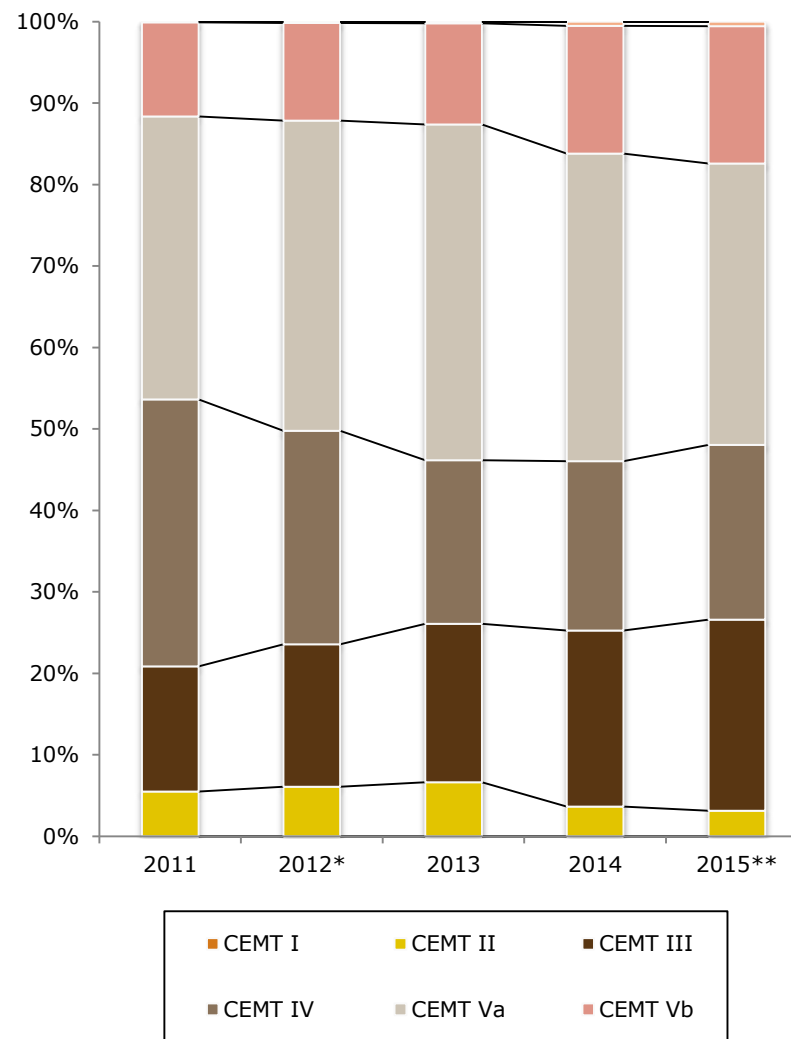
Figuur B8 toont de ontwikkeling van de grootte van de schepen die in de haven van Drachten hun lading komen laden en/of lossen.

Hierbij gelden de volgende opmerkingen:

- Schepen worden aangemerkt als klasse Va als hun breedte groter is dan 9,60 meter. De maximale afmetingen voor de vaart naar Drachten zijn 80 x 10 x 2,75 m. Er worden echter schepen tot 95 meter lang vergund.
- Het aandeel van schepen van klasse Va of groter is in de afgelopen jaren toegenomen van 45% in 2011 via 54% in 2014 naar, volgens schatting van Panteia, 52% in 2015.
- Het betreft hier vooral (89%) duwbakken die worden ingezet voor het vervoer van Agrifirm.
 - Deze duwbakken hebben een breedte van 10,5 meter en zijn specifiek gebouwd om zoveel mogelijk lading naar de Agrifirm-vestiging in Drachten te kunnen meenemen.
 - De duwbakken varen regelmatig gekoppeld over het IJssel- en Markermeer en worden bij de Prinses Margrietsluis gesplitst in twee duwcombinaties. Hierdoor komen ook tweebaksduwstellen (klasse Vb) in de statistieken terecht³¹.
- Het tonnage dat met motorschepen (11%) van klasse Va is gebracht, is toegenomen van 24.703 ton in 2011 naar 61.652 ton in 2015. In 2014 piekte dit volume, mede door een enorme aanvoer van granietsplit vanuit Amsterdam, nog op bijna 88.000 ton.
- De daling van het aantal kleinere schepen is toe te schrijven aan de toename van regionale zand- en grind stromen vanuit Harlingen die via het Van Harinxmakanaal lopen. Hierdoor neemt vooral het aandeel van de klasse III (beun)schepen toe.
- Het aandeel van CEMT II schepen (Kempenaars) is de afgelopen jaar sterk gedaald. Dit is overeenkomstig de ontwikkeling van de vloot.

³¹ Dit uit zich eveneens in het "intraregionale vervoer" van Agribulk. Zie tevens § 2.3.1.

figuur B8 Procentuele verdeling van overslag in de haven van Drachten naar scheepsgrootteklassen.



Bron: publicatiebestanden binnenvaart, BIVAS, IVS'90 sluisdata, bewerking Panteia

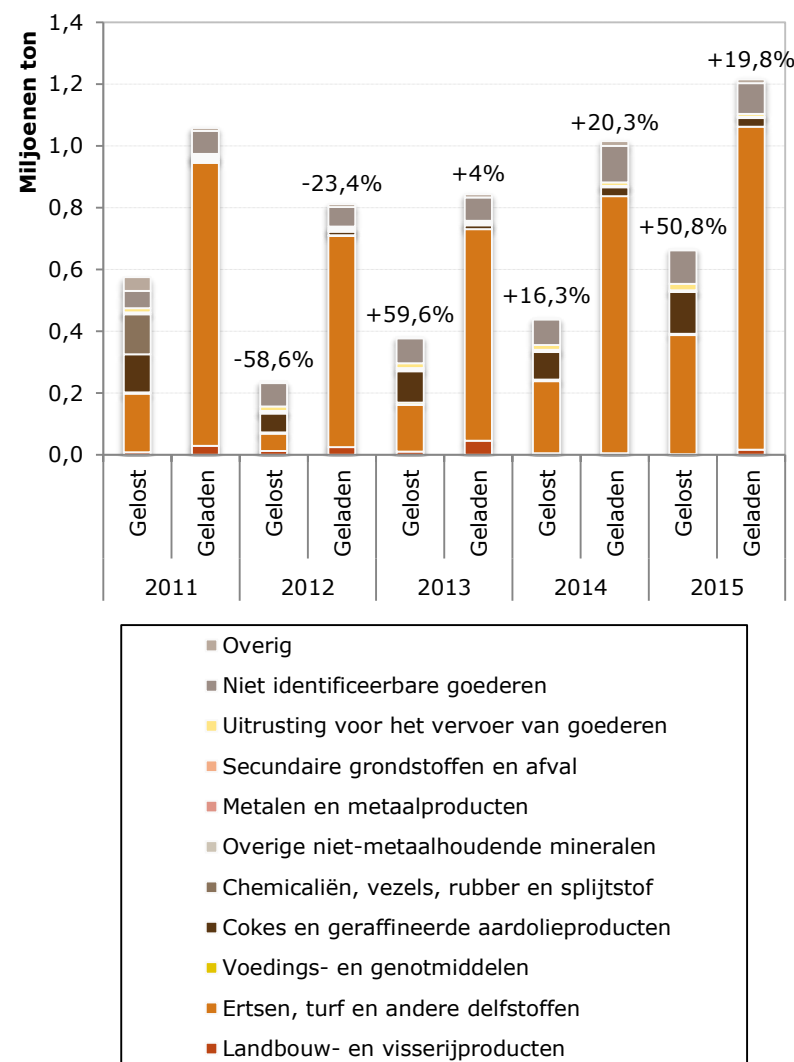
Harlingen

Figuur B9 toont de overslagcijfers voor de haven van Harlingen, uitgesplitst naar goederensoort. In 2015 is er in totaal 1.215.750 ton aan goederen in Harlingen geladen en 666.072 goederen gelost.

Uit de figuur kan het volgende geconcludeerd worden:

- De overslag in de haven van Harlingen neemt sterk toe.
 - Het aantal geloste goederen is in 2015 met 51% gestegen ten opzichte van 2014;
 - Het aantal geladen goederen steeg met 20%.
- De groei kwam voornamelijk door toenemende overslag van "ertsen, turf en andere delfstoffen". In totaal groeide de invoer naar Harlingen met 65%; de uitvoer steeg met 26%.
 - De ontwikkelingen met betrekking tot het vervoer van zout:
 - De zoutaanvoer vanuit Duitsland richting Harlingen bleef vrijwel gelijk: er viel een stijging van 2.000 ton (+1,1%) te noteren naar 174.000 ton in 2015.
 - De zoutafvoer daalde van 178.000 ton in 2014 naar 155.000 ton in 2015. Dit betekent een daling van 13%.
 - Vooraf de overslag van zand/grind steeg sterk.
 - In 2014 werd er in de haven van Harlingen door binnenvaartschepen 61.000 ton aan zand/grind gelost. Dit verdrievoudigde ruim naar 211.000 ton in 2015 (+245%).
 - De uitvoer van zand/grind steeg naar 890.000 ton (+36%)
- Het aantal goederen dat vanuit of naar Harlingen met containers vervoerd werd is in 2015 met 3,6% gestegen naar 254.000 ton.
- Ook nam als gevolg van de toenemende activiteiten in de haven de overslag van bunkerolie toe naar 136.000 ton (+53%)
- In 2011 valt op dat er voor 129.169 ton aan "Chemicaliën, vezels, rubber en splijtstof" gelost is in de Harlinger haven. Deze stroom is niet zichtbaar in de overige jaren. Het betrof hierbij een stroom calciumchloride van de inmiddels ontmantelde Brunner Mond fabriek in Delfzijl verscheept is naar Harlingen ten behoeve van Frisia Zout.

figuur B9 Overslag haven Harlingen naar goederensoort en richting van vervoer



Bron: publicatiebestanden binnenvaart, BIVAS, IVS'90 sluisdata, bewerking Panteia

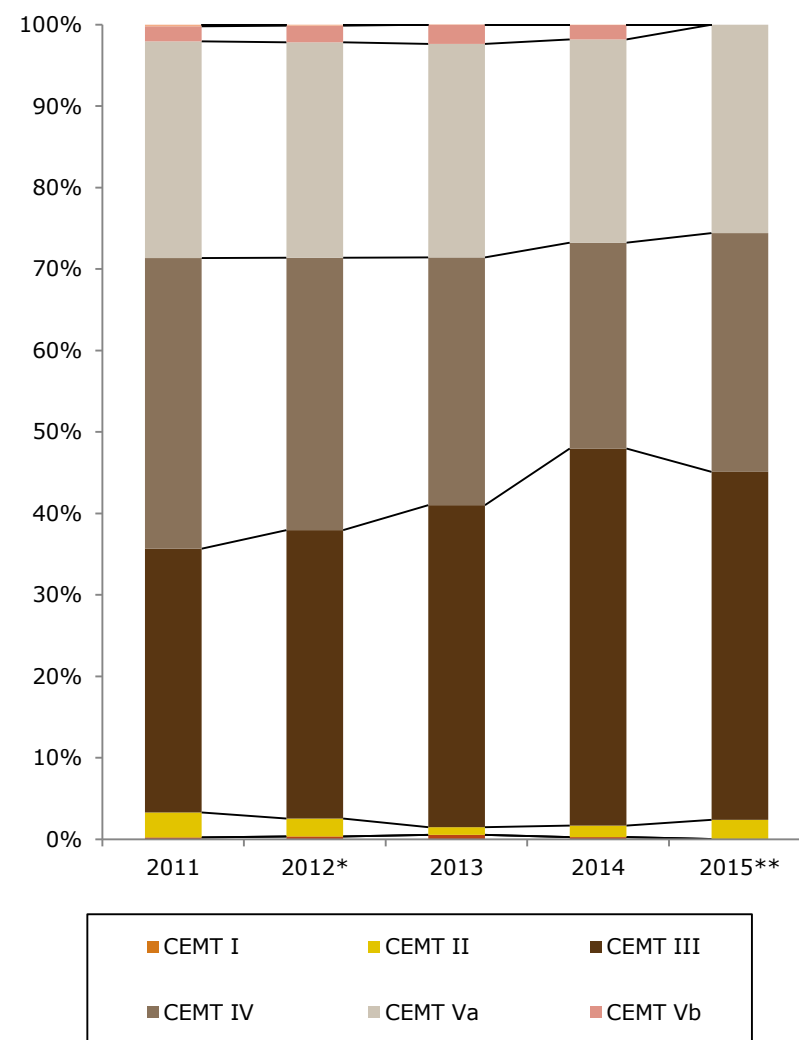


Figuur B10 toont de ontwikkeling van de grootte van de schepen die in de haven van Harlingen hun lading komen laden en/of lossen.

Hierbij gelden de volgende opmerkingen:

- Het aandeel van grote schepen van klasse Va of groter is de afgelopen jaar min of meer constant gebleven in de haven van Harlingen.
- Anders dan in Drachten, betreffen de klasse Va en klasse Vb schepen in de haven van Harlingen vooral motorschepen.
- Wel heeft het aantal schepen van CEMT III een hoge vlucht genomen. Dit houdt verband met het aantrekken van de bouweconomie in de provincie Fryslân. Zie hiervoor tevens sectie 2.1.2.
- De daling van het aandeel CEMT III schepen houdt verband met het wegvallen van de volumes rondom Leeuwarden (wegenbouw in 2013 en 2014) en een toenemend volume dat met grotere schepen wordt overgeslagen.

figuur B10 Procentuele verdeling van overslag in de haven van Harlingen naar scheepsgrootteklassen.



Bron: publicatiebestanden binnenvaart, BIVAS, IVS'90 sluisdata, bewerking Panteia

Heerenveen

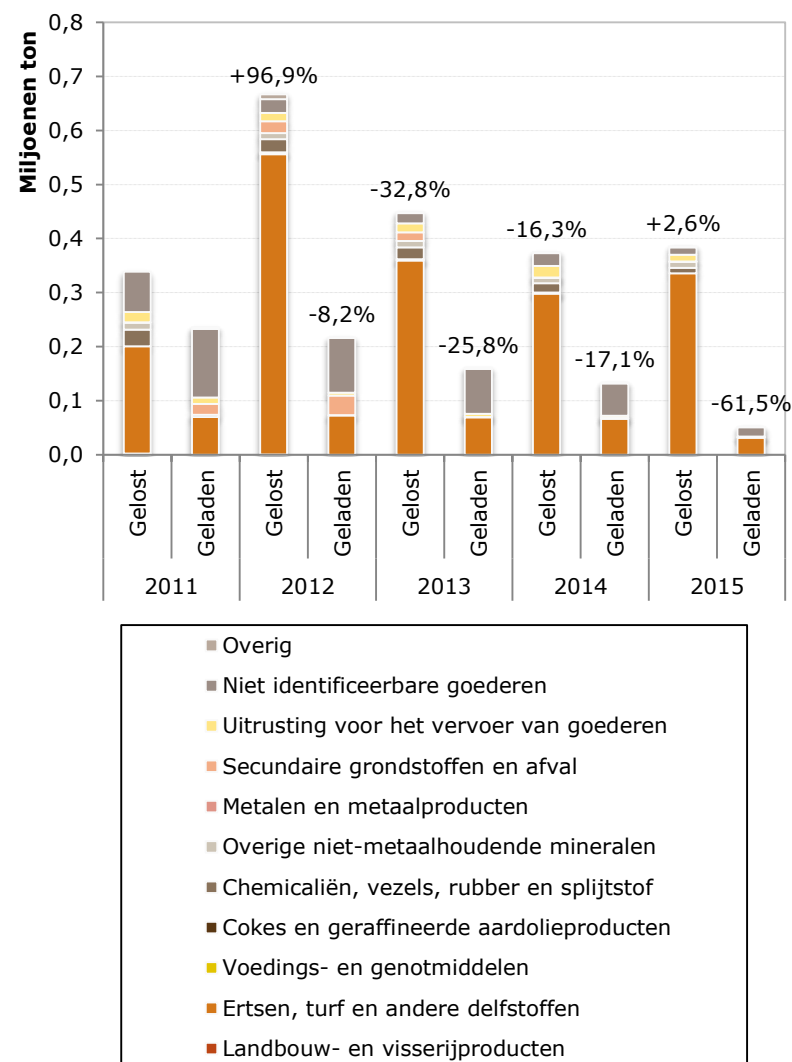
Figuur B11 toont de overslagcijfers voor de haven van Heerenveen, uitgesplitst naar goederensoort. In 2015 is er in totaal 384.651 ton aan goederen in Heerenveen gelost en 50.763 ton goederen geladen.

Uit de figuur kan het volgende geconcludeerd worden:

- Het aantal geloste goederen in Heerenveen is na twee achtereenvolgende jaren van daling in 2015 weer (beperkt) gestegen. Het aantal in Heerenveen geloste goederen lag 2,6% hoger dan het voorgaande jaar.
- Daarentegen vertoont het aantal geladen goederen in Heerenveen al jaren een dalende trend. In vergelijking met 2014 is het aantal in Heerenveen geladen goederen teruggelopen met 62%.
- Hieraan ligt onder andere een verminderde activiteit bij de containeroverslag aan ten grondslag. Naar schatting is de containeroverslag in Heerenveen teruggelopen van ca. 20.000 TEU in 2011 naar ongeveer 5.000 containers in 2015³².
- Echter, ook de uitvoer van recyclede bouwmaterialen (granulaten) bij Van Bentum Recycling is de afgelopen jaar aanzienlijk teruggelopen. Dit granulaat wordt vervoerd naar de hoofdlocatie van Van Bentum Recycling in Rotterdam.
- Buiten de containers om, geldt deze stroom wel als een van de omvangrijkste retourstromen vanuit noordelijk Nederland richting de zeehavens.
- In 2012 is het aantal geloste goederen in de haven van Heerenveen gepiekt. Dit kwam mede doordat er een enorme partij (ca. 60.000 ton) aan bodemas vanuit de Amsterdamse Hemwegcentrale naar Heerenveen (Van Bentum Recycling) vervoerd kon worden om aldaar gemengd te worden met het geproduceerde granulaat.

³² De gegevens kunnen enigszins vervuild zijn, doordat lading vanuit Heerenveen tegenwoordig gecombineerd wordt met lading vanaf de terminal in Veendam.

figuur B12 Overslag haven Heerenveen naar goederensoort en richting van vervoer



Bron: publicatiebestanden binnenvaart, BIVAS, IVS'90 sluisdata, bewerking Panteia

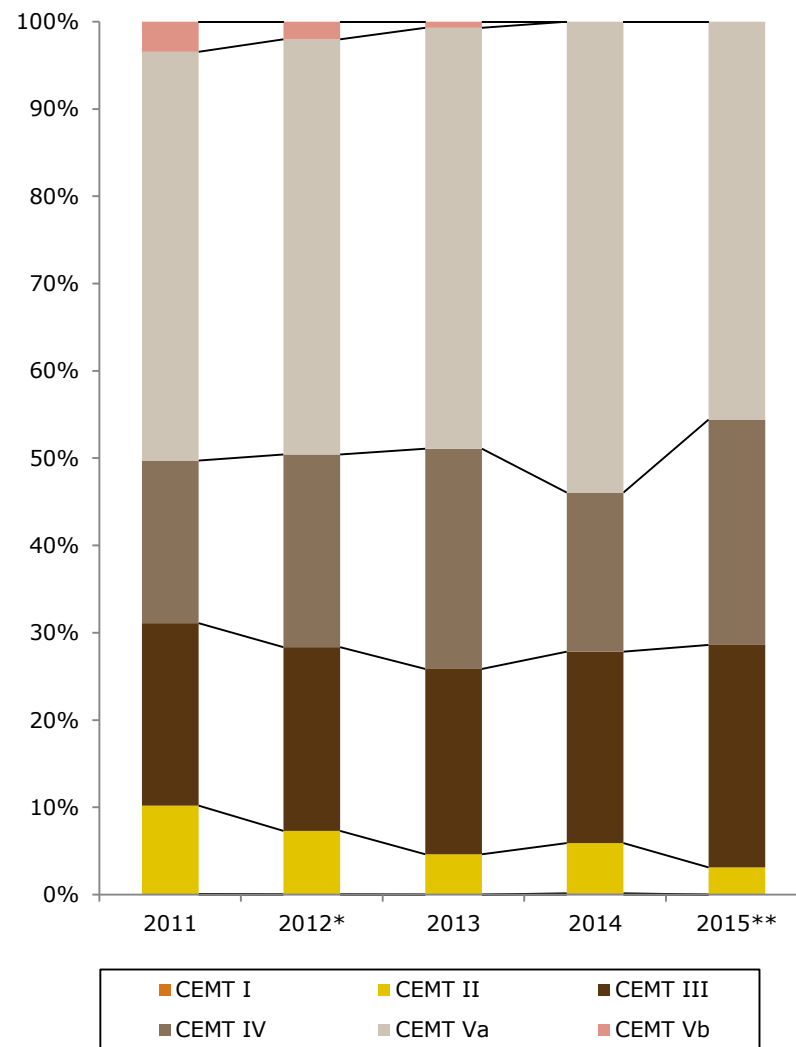


Figuur B12 toont de ontwikkeling van de grootte van de schepen die in de haven van Heerenveen hun lading komen laden en/of lossen.

Hierbij gelden de volgende opmerkingen:

- Het percentage schepen van klasse Va dat de Heerenveense haven aandoet is de afgelopen jaren licht teruggelopen. Dit houdt verband met de teruglopende activiteiten bij de containerterminal en Van Bentum Recycling.
- In het jaar 2011 werd nog 50,3% van de goederen aan- of afgevoerd met schepen van klasse Va. Dit aantal bedroeg in 2014 53.9%, maar daalde in 2015 weer naar 54.4%.
- Het betreft in de haven van Heerenveen enkel motorschepen; er wordt slechts zeer sporadisch lading aangeleverd met duwstellen.
- Echter, rekening houdend met deze ontwikkelingen kan gesteld worden dat bij andere ladingsoorten richting Heerenveen er in toenemende mate inzet van "bovenmaatse" schepen plaatsvindt. Dit zien we vooral bij de aanvoer van bouwmaterialen vanaf de Rijn of Maas.

figuur B12 Procentuele verdeling van overslag in de haven van Heerenveen naar scheepsgrootteklassen.



Bron: publicatiebestanden binnenvaart, BIVAS, IVS'90 sluisdata, bewerking Panteia

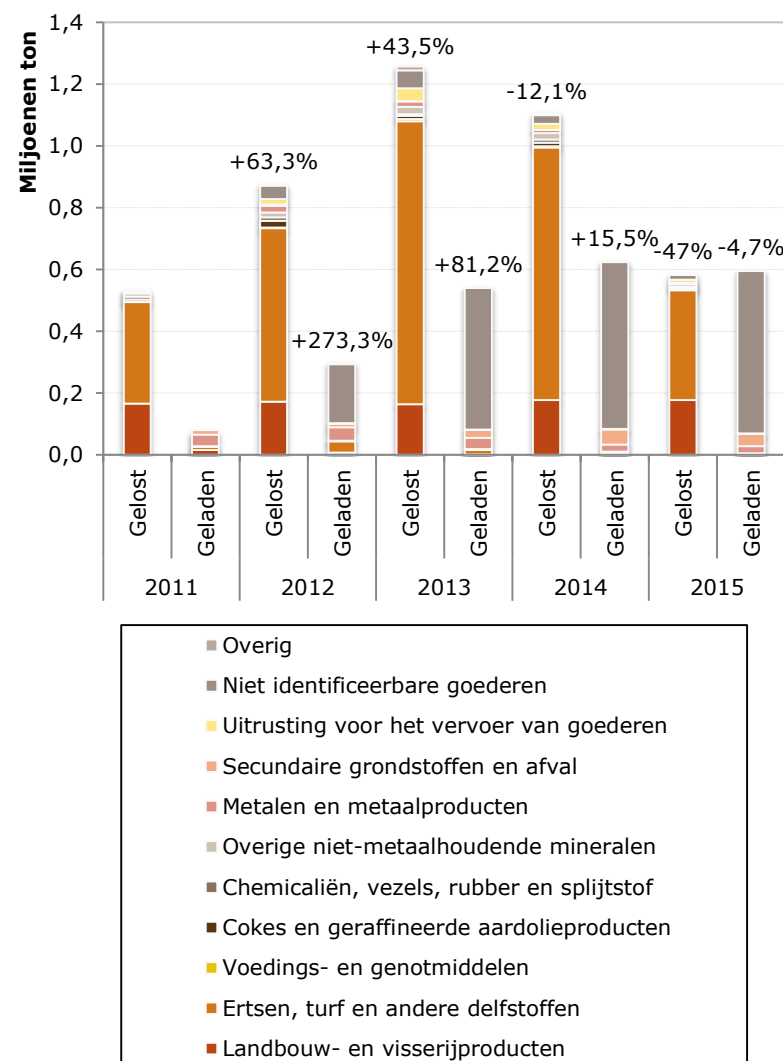
Leeuwarden

Figuur B13 toont de overslagcijfers voor de haven van Leeuwarden, uitgesplitst naar goederensoort. In 2015 is er in totaal 585.570 ton aan goederen in Leeuwarden gelost en 597.221 ton goederen geladen.

Uit de figuur kan het volgende geconcludeerd worden:

- Het aantal in Leeuwarden geloste goederen is in 2015, in vergelijking tot 2014, met 47% gedaald. Dit heeft te maken met het wegvallen van zandtransporten ten behoeve van de Haak om Leeuwarden.
- Dit uit zich ook in de verdeling van transporten over de maanden van het jaar: in december 2013 en januari 2014 is respectievelijk 112.000 ton zand en 172.000 ton zand aangeleverd in Leeuwarden.
- Ter vergelijking: in de andere maanden van deze jaren lag het volume op ongeveer 50.000 ton zand.
- Na oplevering van de Haak om Leeuwarden, in december 2014, zijn de zandtransporten afgenomen tot ongeveer 30.000 ton zand per maand. Hierdoor is ook het volume in het jaar 2015 aanmerkelijk lager uitgevallen met *slechts* 355.000 ton.
- Bij de hoeveelheid geladen goederen in Leeuwarden valt de invloed van de in 2012 operationeel geworden containerterminal van MCS op. In 2011 werd, ter illustratie, nog geen 100.000 ton aan goederen geladen in de haven Leeuwarden en dit volume is in 2014 toegenomen met meer dan 600.000 ton.
- De hoeveelheid goederen vervoerd met containers is in 2015 met 4,7% teruggelopen. Dit vond zijn oorzaak in de verminderde populariteit van de Rotterdamse havens ten gunste van de haven van Antwerpen.
- Voor het komende jaar wordt echter weer groei verwacht, daar de terminal haar terrein gaat uitbreiden.
- De aanvoer van landbouwgoederen naar Leeuwarden is al jaren stabiel met ongeveer 160.000 tot 180.000 ton per jaar.

figuur B13 Overslag haven Leeuwarden naar goederensoort en richting van vervoer



Bron: publicatiebestanden binnenvaart, BIVAS, IVS'90 sluisdata, bewerking Panteia

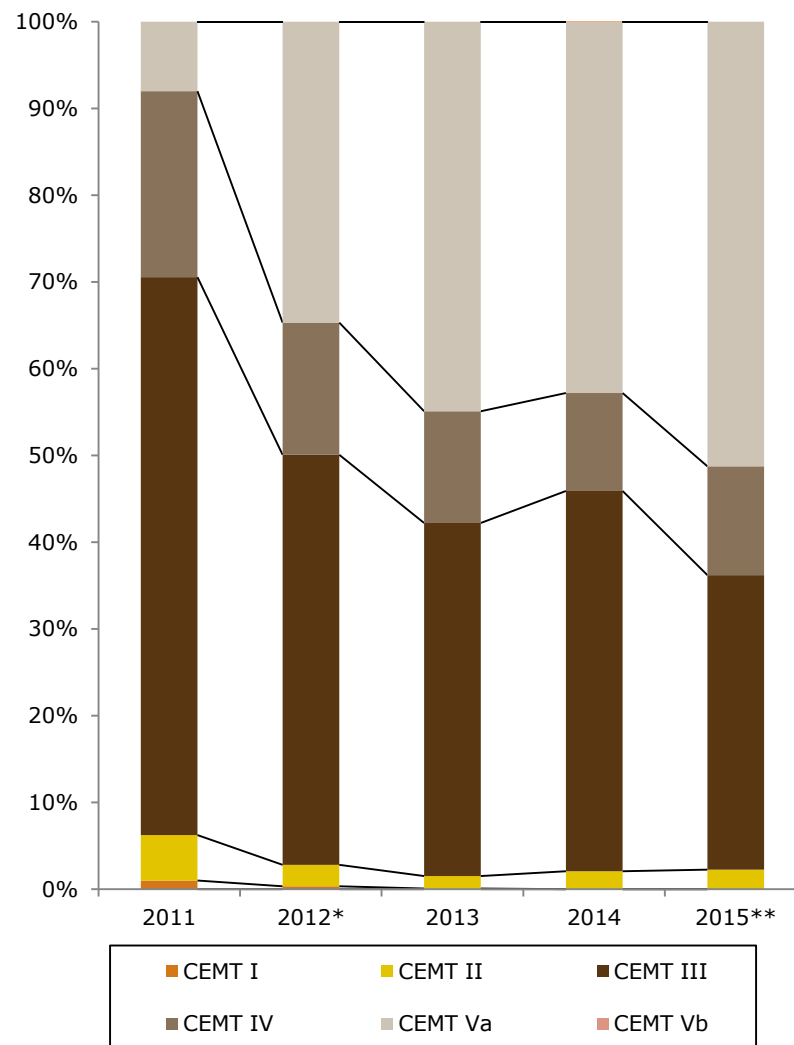


Figuur B14 toont de ontwikkeling van de grootte van de schepen die in de haven van Leeuwarden hun lading komen laden en/of lossen.

Hierbij gelden de volgende opmerkingen:

- Het aandeel schepen van klasse Va is in de afgelopen jaren sterk toegenomen. In 2011 lag het percentage van de lading dat met klasse Va-schepen werd binnengebracht nog op 8%. Dit aandeel is gestegen naar 51,2% in 2015. Dit is mede het gevolg van de containerterminal die sinds 2012 operationeel is.
- Het percentage schepen van klasse Va naderde al snel de 50%. Ook deze schepen hebben hun bijdrage geleverd bij het aanleveren van bouwmaterialen ten behoeve van de Haak om Leeuwarden. Echter, dit heeft voornamelijk geleid tot een toename van het aantal klasse III (beun)schepen.
- Na de beëindiging van de bouwwerkzaamheden ten behoeve van de Haak is het percentage schepen van klasse Va in 2015 weer verder gestegen.
- De landbouwgoederen worden vooral binnengebracht door schepen tot en met klasse IV. Dit is het gevolg van het feit dat de losplaats van de meelfabriek van Koopmans nog niet bereikbaar is voor klasse Va schepen.

figuur B14 Procentuele verdeling van overslag in de haven van Leeuwarden naar scheepsgrootteklassen.



Bron: publicatiebestanden binnenvaart, BIVAS, IVS'90 sluisdata, bewerking Panteia

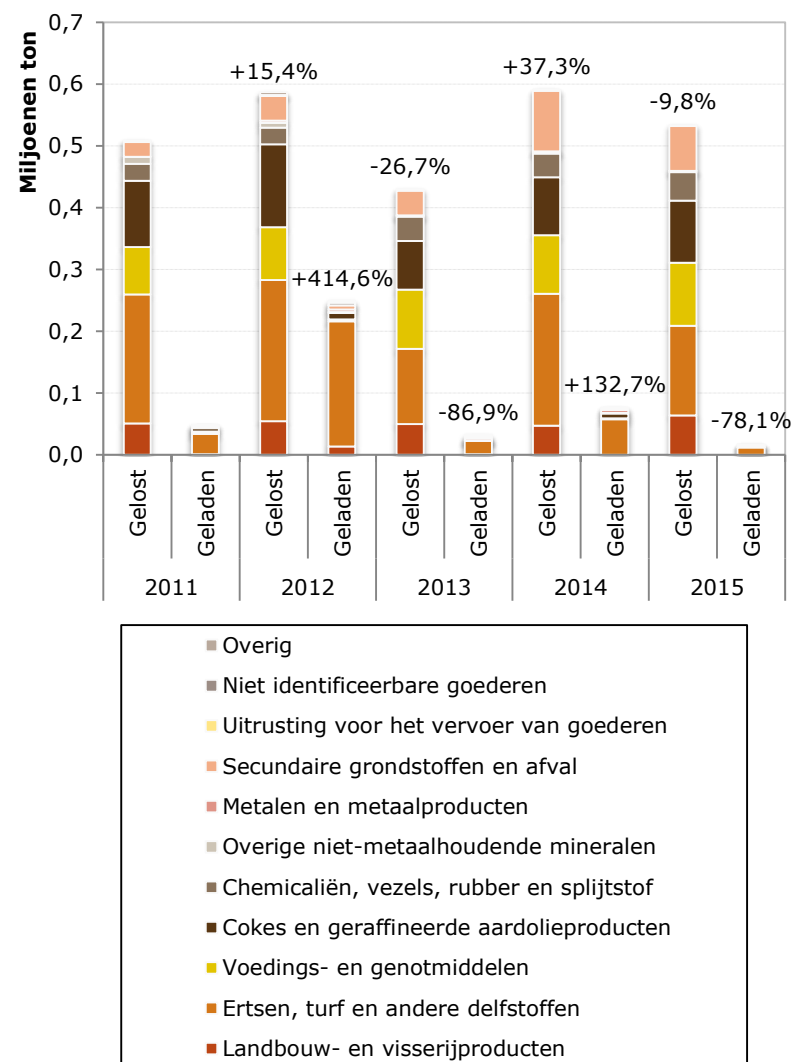
Sneek

Figuur B14 toont de overslagcijfers voor de haven van Sneek, uitgesplitst naar goederensoort. In 2015 is er in totaal 532.884 ton aan goederen in Sneek gelost en 15.318 ton goederen geladen.

Uit de figuur kan het volgende geconcludeerd worden:

- Het aantal goederen dat in Sneek gelost is, is in 2015 met 10% gedaald. Het aantal geladen goederen liep met 78% nog sterker terug.
- De afname van het vervoer toonde zich vooral bij de invoer van bouwmaterialen en secundaire grondstoffen. Dit heeft te maken met de aanleg van een nieuwe woonwijk, waarvoor beton en ophoogmaterialen benodigd zijn geweest.
- De piek die waarneembaar is in 2012 bij geladen "Ertsen, turf en andere delfstoffen" heeft te maken met de baggerwerkzaamheden (170.000 m³) die benodigd waren om de haven van Sneek bereikbaar te maken voor schepen van klasse Va.
- Ook in 2014 vonden er baggerwerkzaamheden plaats in de gemeente Súdwest-Fryslân. Dit gebeurde in het IJsselmeer in de Vaargeul Urk – Makkum – Kornwerderzand.
- De import van agribulk (landbouw- en visserijproducten, alsmede voedings- en genotsmiddelen is sinds 2011 geleidelijk aan gestegen van 125.000 ton naar circa 160.000 ton.
- Tot en met 2014 werd er jaarlijks circa 38.000 ton aan "chemicaliën, vezels, rubber en splijtstof" naar Heeg vervoerd. Het betreft hier de aanvoer van kunstmest. Dit volume is in 2015 met circa 20% gestegen naar 46.000 ton.

figuur B15 Overslag haven Sneek naar goederensoort en richting van vervoer



Bron: publicatiebestanden binnenvaart, BIVAS, IVS'90 sluisdata, bewerking Panteia

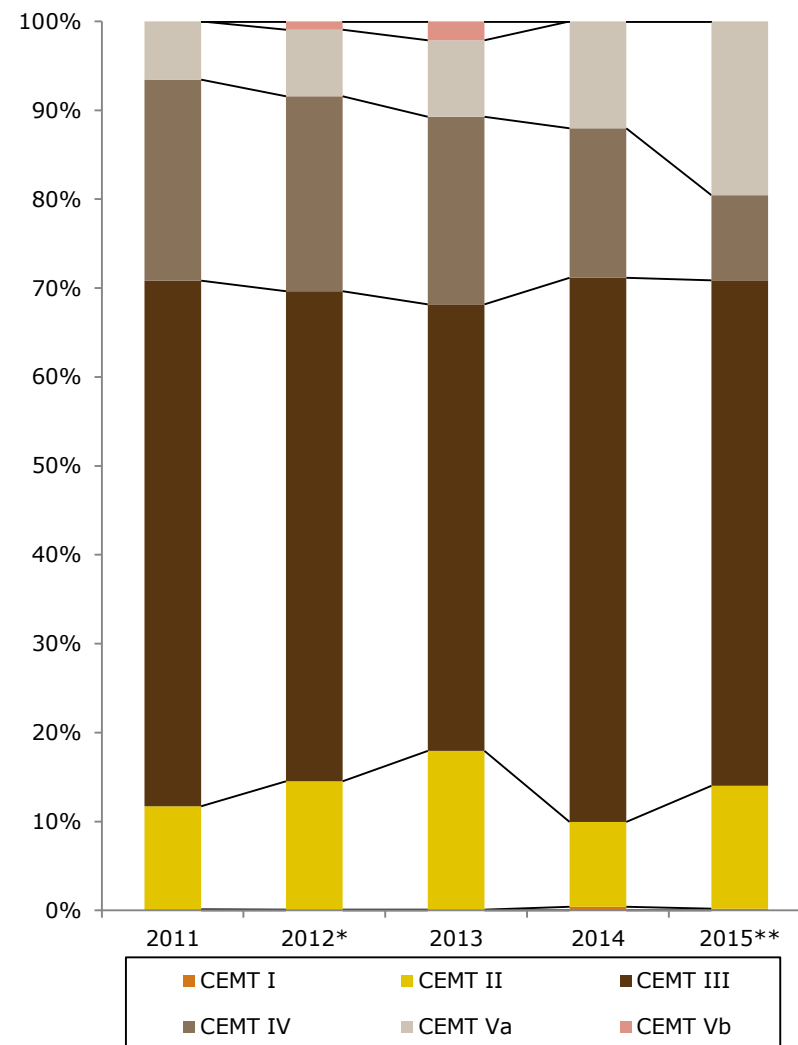


Figuur B16 toont de ontwikkeling van de grootte van de schepen die in de haven van Sneek hun lading komen laden en/of lossen.

Hierbij gelden de volgende opmerkingen:

- Het aandeel schepen van klasse Va is na de verruiming van de haven van Sneek sterk toegenomen. In 2011 bedroeg het aandeel van klasse Va-schepen (breder dan 9,6 meter) nog *slechts* 6,5%. Dit aandeel is gestegen naar 22,3% in 2015.
- Over het algemeen voeren de kleinere schepen de landbouwgoederen en voedingsmiddelen voor De Heus aan. Hier worden zowel motorschepen als duwbakken (7,5-8,2 m breed) voor ingezet.
- Voornamelijk de brandstoffen bestemd voor Veenema Olie worden met klasse Va schepen gebracht. Voorheen gebeurde dit met tankers tot 86 meter lengte.
- In 2013 werd bijvoorbeeld nog 52.225 ton aangeleverd met CEMT IV-tankschepen en 13.383 ton aan CEMT Va tankschepen; In 2015 is dit gekanteld en nu wordt nog slechts 19.365 ton met CEMT IV tankschepen aangevoerd en 64.452 ton met CEMT Va schepen.

Figuur B16 Procentuele verdeling van overslag in de haven van Sneek naar scheepsgrootteklassen.



Bron: publicatiebestanden binnenvaart, BIVAS, IVS'90 sluisdata, bewerking Panteia

Overig Fryslân

Figuur B17 toont de overslagcijfers voor de overige laad- en loslocaties in de provincie Fryslân uitgesplitst naar goederensoort. In 2015 is er in totaal 1.834.717 ton aan goederen gelost en 1.112.466 ton goederen geladen.

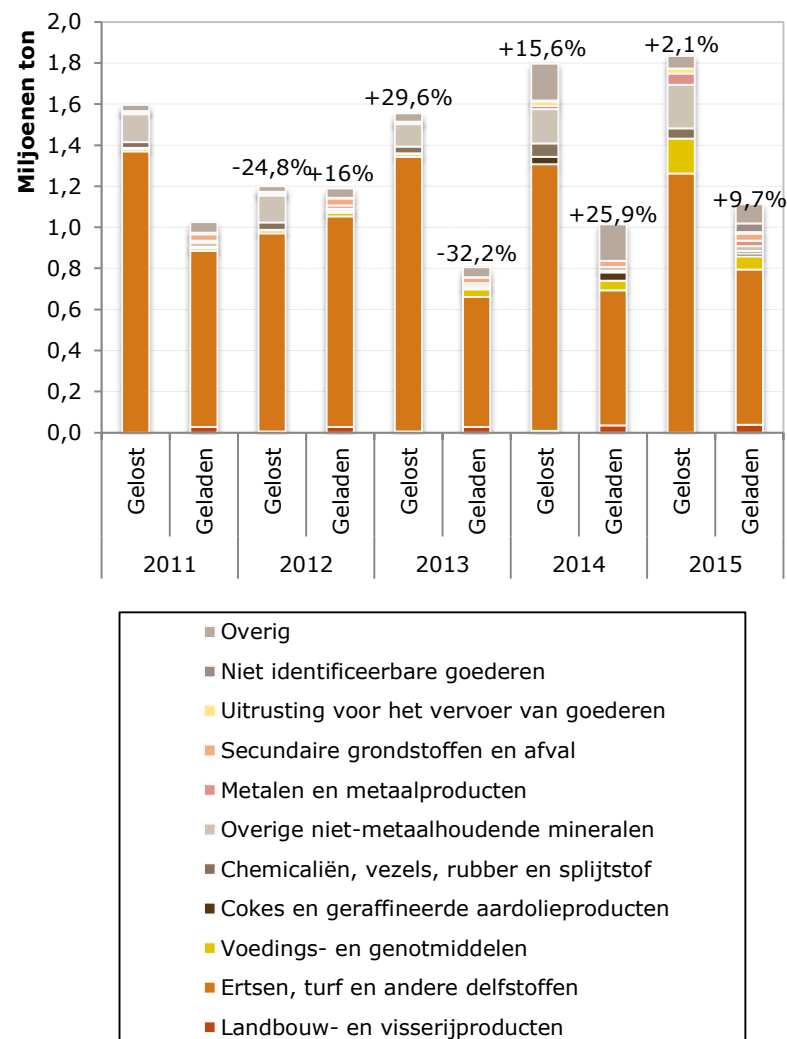
De belangrijkste laad- en losplaatsen buiten de Friese binnenhavens zijn:

- In de gemeente Achtkarspelen: Kootstertille, Stroobos en Augustinusga
- In de gemeente Tietjerksteradeel: Schuilenburg, Burgum, Oostermeer en Suameer.
- In de gemeente De Fryske Marren: Lemmer.
- In de gemeente Franekeradeel: Kiesterzijl en Franeker.

Uit de figuur kan het volgende geconcludeerd worden:

- Het aantal geloste goederen bij overige losplaatsen is in 2015 met 2,1% gestegen ten opzichte van 2014. Het aantal in Fryslân geladen goederen steeg met 9,7%.
- Bij de overige Friese laad- en losplaatsen wordt vooral zand- en grind geladen. Ook de aanvoer van cement (onder categorie: "Overige niet-metaalhoudende mineralen") vindt veelvuldig plaats.
- Landbouwgoederen worden vooral vanuit Kootstertille geladen; het gaat hierbij om houtsnippers die worden vervoerd
- Het jaar 2014 kenmerkt zich door een groot aandeel van de groep "overig". Dit is het gevolg van steenkolenvervoer naar de Eemshaven. Deze bakken zijn als twee- of zelfs vierbaksduwstel over het IJsselmeer gevaren. Bij de Prinses Margrietsluis (Lemmer) zijn deze bakken losgekoppeld.
- Het meerbaksduwstel maakt hierbij de reis Amsterdam – Lemmer.
- Vervolgens brengen enkelbaksduwstels deze kolen weg met een (conform IVS'90) reis Lemmer - Eemshaven.

Figuur B17 Overslag overige Friese laad-/loshavens naar goederensoort en richting van vervoer



Bron: publicatiebestanden binnenvaart, BIVAS, IVS'90 sluisdata, bewerking Panteia

