



PROVINCIE
FLEVOLAND



Visie Duurzaam Goederenvervoer Flevoland

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
Begrippenlijst	7
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Leeswijzer	9
2 Vervoer in de provincie Flevoland	11
2.1 Verkeersbewegingen	11
2.2 Transportvolume	16
2.3 Modal split van het goederenvervoer	20
3 Emissies	25
4 Trends en ontwikkelingen in transport	31
4.1 Maatregelen vanuit Europa en de Rijksoverheid	31
4.2 Verwachte ontwikkeling met betrekking tot de infrastructuur	33
4.3 Verwachte ontwikkelingen met betrekking tot brandstoffen	36
4.4 Verwachte ontwikkeling met betrekking tot de binnenvaartvloot	37
4.5 Verwachte ontwikkelingen met betrekking tot vrachtwagens	41
4.6 Circulaire economie	44
4.7 Conclusie: trends op het gebied van goederenvervoer	45
5 Toekomstige goederenstromen	47
5.1 Totaal volume	47
5.2 Volumes over de weg	48
5.3 Volumes over het water	49
6 Duurzaam goederenvervoer, waar staan we in 2030?	51
7 Visie en actieplan	57
7.1 SWOT-analyse	57
7.2 De visie op duurzaam goederenvervoer	
7.3 Actieplan voor de provincie en stakeholders	65
Bronnenlijst	69
Bijlagen	71
Bijlage 1 Watertruck	71
Bijlage 2 CEMT-klassen en afmetingen	74
Bijlage 3 Dialoog met de sector	75

Samenvatting

Naar aanleiding van een motie van Provinciale Staten van 20 maart 2018 heeft Gedeputeerde Staten een visie op duurzaam goederenvervoer in Flevoland opgesteld, waarin ook ingegaan wordt op de rol van de binnenvaart. In overleg met de Statencommissie Economische Zaken zijn hiertoe een aantal inhoudelijke keuzes gemaakt:

- Duurzaamheid breed op te vatten als people, planet en profit, maar het accent te leggen op planet, met name CO2 reductie en voorkomen en verminderen van congestie;
- In te gaan op alle modaliteiten dus niet alleen water, maar ook weg, rail, lucht en de verbindingen tussen de modaliteiten (ketenmobiliteit);
- Concentreren op het onderdeel transport binnen de sector logistiek, de goederenvervoersector;
- Een overzicht geven van de raakvlakken en overlappende onderwerpen binnen de beleidsterreinen mobiliteit, duurzame energie en economie, maar bij de uitwerking de nadruk te leggen op het beleidsterrein mobiliteit;
- Benutten van Smart Mobility voor duurzaam goederenvervoer.

Uit de analyse die voor de visie is verricht blijkt het volgende:

- 95% van het vervoer van en naar Flevoland gaat over de weg, slechts 5% via binnenvaart. Er vindt geen goederenvervoer plaats door de lucht en via rail (alleen doorvoer).
- Het goederenvervoer in Flevoland is sterk gestegen. Het aandeel van de binnenvaart is afgenomen, afgezien van pieken door bouwprojecten. Tot 2030 zal het aandeel van de binnenvaart toenemen door verdere ontwikkeling van Flevokust Haven. Het goederenvervoer over de weg blijft dominant.
- Binnen de dijken zal de binnenvaart in het vaargebied Noordoostpolder vanaf 2025 vrijwel afgelopen zijn en in het vaargebied Flevopolders met zo'n 15% dalen. Dit deel van de binnenvaart vervoert bouwmaterialen en heeft een functie voor 11 bedrijven in Flevoland, waarvan 2 in Emmeloord.
- Aan- en afvoer van goederen vanuit Flevoland naar en van Flevokust gaatl per vrachtauto, omdat op die afstanden binnenvaart niet kan concurreren.
- Het is mogelijk dat in de toekomst de binnenvaart binnen de dijken van Flevoland meer toekomst krijgt door innovaties als de watertruck en kleine elektrische schepen.
- Per tonkilometer scoort de binnenvaart wat betreft CO2 uitstoot beter dan vervoer over de weg, maar minder ten aanzien van NOx en vooral fijnstof. De binnenvaart die Flevokust aandoet, doet het iets beter dan vervoer over de weg wat betreft NOx.
- Innovaties in de wegvervoersector gaan sneller dan in de binnenvaart en de normering wat betreft uitstoot van emissies wordt vaker verscherpt. Daardoor verduurzaamt de wegvervoersector sneller.
- Voor de verdere verduurzaming van zowel de vrachtwagensector als de binnenvaart geldt:
 - Op korte termijn bijmengen met niet-fossiele brandstoffen (met name wegvervoer) en op korte en middellange termijn elektrificatie, eerst hybride en daarna volledig elektrisch voor minder zware categorieën en kortere afstanden;
 - Op lange termijn waterstof, ook voor zwaardere categorieën en langere afstanden.

- Voor een goede 'doorstroming' van wegvervoer is oplossen van een knelpunten in de infrastructuur van belang.

Om het vervoer in Flevoland verder te verduurzamen zijn in een actieplan maatregelen voorgesteld, die zijn ingedeeld volgens de zogenaamde trias mobilica:

- Verminderen (van vervoer);
- Veranderen: van weg naar water of spoor;
- Verduurzamen: schonere en zuinigere motoren die gebruik maken van duurzame energie.

Het gaat om acties die de provincie samen met betrokken partijen, marktpartijen en andere overheidsorganisaties uitvoert. De provincie heeft geen taken wat betreft normeren van motoren, maar kan wel inspelen op de ontwikkeling naar elektrificatie en het gebruik van waterstof en daarnaast ontwikkelingen op het gebied van smart mobility.

De maatregelen die in de visie worden voorgesteld gaan uit van behoud van het huidige provinciale vaarwegstelsel en verder uitbreiden van Flevokust. Het aandeel van wegtransport in het goederenvervoer blijft groot. Het faciliteren van deze sector, waaronder het oplossen van knelpunten in de infrastructuur in en 'van en naar' Flevoland blijft van belang. Een uitdaging voor de wegtransportsector én de binnenvaart is het koppelen van het aanbod van duurzame energie in Flevoland aan de vraag naar elektriciteit (mkt) en waterstof (H₂).

Verder doen zich onder andere kansen voor wat betreft:

- Vervoeren van afval van HVC over water;
- Aanvoer van kerosine voor Lelystad Airport per schip;
- Weg –rail/water terminal aan de Hanzelijn in Lelystad.

Begrippenlijst

CNG	CNG staat voor Compressed Natural Gas en betekent in feite samengeperst aardgas. Het aardgas wordt onder hoge druk (vandaar compressed) opgeslagen, waardoor het nadeel van aardgas, de lagere energiedichtheid, overkomen wordt. Met behulp van CNG is voor een vrachtauto een actieradius mogelijk van 400 kilometer.
TEN-T Corridors	Trans-Europese Netwerken zijn op elkaar aangesloten en met elkaar verbonden nationale netwerken, bijvoorbeeld spoorlijnen of energienetten. Vervoersnetwerken (TEN-T) zijn een onderdeel van het TEN.
LNG	LNG staat voor Liquid Natural Gas. Hierbij wordt het aardgas zodanig gekoeld dat het vloeibaar wordt, bij -163 graden Celsius. De energiedichtheid van LNG is lager dan diesel, maar aanmerkelijk hoger dan CNG. Met LNG wordt de actieradius van een vrachtauto competitiever in vergelijking tot een conventionele dieselauto.
CEMT-klasse	De binnen- of rivierscheepvaart is in Europa opgedeeld in CEMT-klassen om de afmetingen van vaarwegen in West-Europa op elkaar af te stemmen. De klasse-indeling is in 1992 bepaald door de Conférence Européenne des Ministres de Transport (vandaar de term CEMT-klasse). Per klasse zijn de maximale afmetingen van het schip vastgelegd. Hiermee wordt meteen duidelijk welke bruggen al dan niet ondervaarbaar zijn en welke kanalen en rivieren al dan niet bevaarbaar zijn vanwege diepgang en manoeuvreerbaarheid. Bijlage 2 geeft aan welke eigenschappen er bij welke CEMT-klasse horen.
CCR	Centrale Commissie voor de Rijnvaart . Na de nederlaag van Napoleon is op het Congres van Wenen van 1815 het beginsel van de vrijheid van scheepvaart op de internationale vaarwateren vastgelegd. Daarbij werd ook de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR) ingesteld. De CCR telt vijf lidstaten: België, Duitsland, Frankrijk, Nederland en Zwitserland. De CCR was bevoegd (nu is dat de Europese Unie) om emissienormen op te stellen voor de binnenvaart.
NRMM	Non-Road Mobile Machinery. Nieuwe hoofd- en hulpmotoren voor een binnenvaartschip moeten op dit moment voldoen aan emissie-eisen voor Non-Road Mobile Machinery (NRMM) óf van de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR). Actuele normen voor de binnenvaart staan bekend als respectievelijk NRMM Fase IIIA en CCR-II. Onlangs is er vanuit de Europese Unie een herziening van de NRMM emissie-eisen tot stand gebracht die bekendstaat als Fase V. Dit zijn eisen van de Europese Unie aan de luchtmissies van verschillende 'non-road' mobiele machines, zoals locomotieven, constructiemachines, grasmaaiers, en dus ook aan binnenvaartschepen.
EURO-norm	De Europese emissiestandaard is de emissienorm voor voertuigen die in de Europese Unie van kracht is. De emissiestandaard wordt voortdurend strenger: voertuigen mogen steeds minder schadelijke stoffen in het milieu uitstoten.
TEU	Twenty Foot Equivalent Unit, of 20ft container. Een 40 ft container is 2 TEU.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Duurzaam goederenvervoer staat bij vele partijen hoog op de agenda. Hierbij kan gedacht worden aan de mogelijkheden voor het verlagen van broeikasgasemissies (CO₂), het aanpakken van congestieproblemen op de weg en de noodzaak voor het gebruik van niet-fossiele brandstoffen. Ook verkeersveiligheid en leefbaarheid zijn een vast element in termen van toekomstbestendige verduurzaming.

Flevoland heeft hoge ambities wat betreft duurzaamheid. De Flevolandse Energieagenda¹ maakt onderdeel uit van de opgave Duurzame Energie uit de Omgevingsvisie. De Flevolandse Energieagenda is van alle partners (gemeenten, waterschap, bedrijfsleven) die elk vanuit hun rol en belang bijdragen aan de gezamenlijke agenda om tot een CO₂-vrije provincie in 2050 te komen. Ook is er voor Flevoland een tussenambitie geformuleerd, in lijn met de ambitie van het Rijk, door in 2030 reeds op de helft te zijn in de realisatie, met concreet zicht op realisatie van het resterend deel van de opgave.

Bij de vaststelling van het programma Mobiliteit en Ruimte op 20 maart 2018 hebben Provinciale Staten met algemene stemmen een motie aangenomen, waarin Gedeputeerde Staten wordt opgedragen een visie op duurzaam goederenvervoer op te gaan stellen. Hiertoe zijn een aantal inhoudelijke keuzes gemaakt:

- Duurzaamheid breed op te vatten als people, planet en profit, maar het accent te leggen op planet, met name CO₂ reductie en voorkomen en verminderen van congestie;
- In te gaan op alle modaliteiten dus niet alleen water, maar ook weg, rail, lucht en de verbindingen tussen de modaliteiten (ketenmobiliteit);
- Concentreren op het onderdeel transport binnen de sector logistiek, de goederenvervoersector;
- Een overzicht geven van de raakvlakken en overlappende onderwerpen binnen de beleidsterreinen mobiliteit, duurzame energie en economie, maar bij de uitwerking de nadruk te leggen op het beleidsterrein mobiliteit;
- Benutten van Smart Mobility voor duurzaam goederenvervoer.

In de visie worden de belangrijkste trends in de goederensector geschetst, rekening houdend met het nationale en Europese beleid en de gevolgen daarvan voor het provinciale vervoersnetwerk, waaronder ook de inbedding in het rijkswegennet en de knelpunten en kansen die zich in dat netwerk voordoen voor de bereikbaarheid van Flevoland voor de goederenvervoersector.

1.2 Leeswijzer

Bij het opstellen van de visie is de volgende werkwijze gehanteerd:

- **Hoofdstuk twee:** De huidige transportstromen in de provincie Flevoland zijn in kaart gebracht voor de modaliteiten weg, water, spoor en luchtvracht. Daarbij is gekeken naar het aantal voer- en vaartuibewegingen, het aantal vervoerde tonnen

¹ Zie: <https://www.omgevingsvisieflevoland.nl/wp-content/uploads/2018/06/Flevolandse-Energie-Agenda.pdf>

en de vervoersprestatie, het aantal tonnen vermenigvuldigd met de afstand. Op basis van deze gegevens is de modal split ook bepaald.

- **Hoofdstuk 3: Inzicht wordt gegeven in de ontwikkeling van** de emissies binnen de verschillende modaliteiten van de goederenvervoersector. Hierbij wordt gekeken naar broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen.
- **Hoofdstuk 4:** Om ook inzicht te krijgen in het toekomstige goederenvervoer, is gekeken naar trends en ontwikkelingen in vervoer. Daarbij is het beleid van de Rijksoverheid en de Europese Unie beschouwd, gekeken naar verwachtingen met betrekking tot de infrastructuur uit de Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse, ontwikkelingen ten aanzien van het gebruik van alternatieve brandstoffen, ontwikkelingen in de binnenvaartvloot en bij vrachtwagens.
- **Hoofdstuk 5:** In hoofdstuk vijf zijn de ontwikkelingen uit hoofdstuk vier gebruikt om inzicht te verkrijgen in de toekomstige goederenstromen.
- **Hoofdstuk 6:** Veranderingen met betrekking tot vrachtwagen- en scheepsmotoren gaan snel en hebben impact op de emissies. De verwachting voor transportstromen en de ontwikkelingen op het gebied van motortechniek zijn gecombineerd om een inschatting te geven van de emissies in Flevoland bij ongewijzigd beleid.
- **Hoofdstuk 7:** Tot slot wordt in hoofdstuk zeven een actieplan geschetst voor duurzaam goederenvervoer. Daarbij is gewerkt volgens de Trias Mobilica: het verminderen, veranderen (van weg naar water of rail) of verduurzamen van het vervoer.

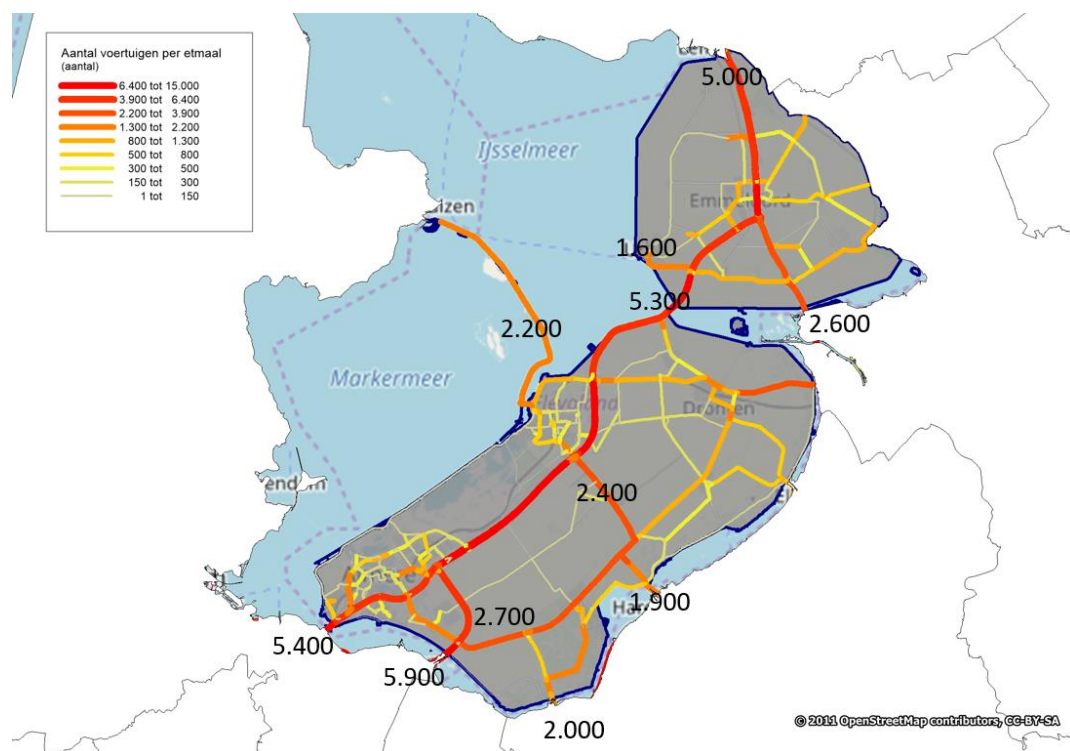
2 Vervoer in de provincie Flevoland

2.1 Verkeersbewegingen

2.1.1 Vrachtwagenbewegingen

Onderstaande figuur toont de hoeveelheid vrachtwagenbewegingen per dag over het hoofdwegenennetwerk in de provincie Flevoland. Zichtbaar is dat de drukste routes de autosnelwegen zijn, maar ook de N50, de Houtribdijk, de N307 (Dronten – Kampen) en de N305 worden relatief druk bereden door vrachtauto's.

figuur 1 Aantal vrachtauto's over hoofdwegen in de provincie Flevoland



Bron: INWEVA 2017

70% bestemmingsverkeer, 30% doorvoerverkeer.

Het aantal vrachtwagenbewegingen in Flevoland bedraagt zo'n 4,1 miljoen per jaar. Dat komt overeen met circa 11.500 vrachtwagens per dag. Hiervan vinden er 440 duizend ritten plaats binnen de grenzen van de provincie Flevoland, 2,2 miljoen ritten in relatie tot een andere provincie in Nederland en 167 duizend ritten in relatie tot het buitenland.

Belangrijk om te vermelden is dat liefst 1,3 miljoen (30%) ritten op jaarbasis geen economische relatie hebben met de provincie Flevoland, maar wel de provincie doorkruisen. In veel gevallen gaat het hierbij om doorvoerverkeer naar de provincie Friesland; in mindere mate gaat het om vervoer in relatie tot Groningen.

Het meeste doorvoerverkeer rijdt enkel en alleen over de snelwegen (A6 en A27) in de provincie Flevoland. Een beperkte hoeveelheid vrachtauto's doorkruist Flevoland over de N-wegen, waarbij de relatie tussen Overijssel en Friesland via de Ramspolbrug (N50) het belangrijkste is.

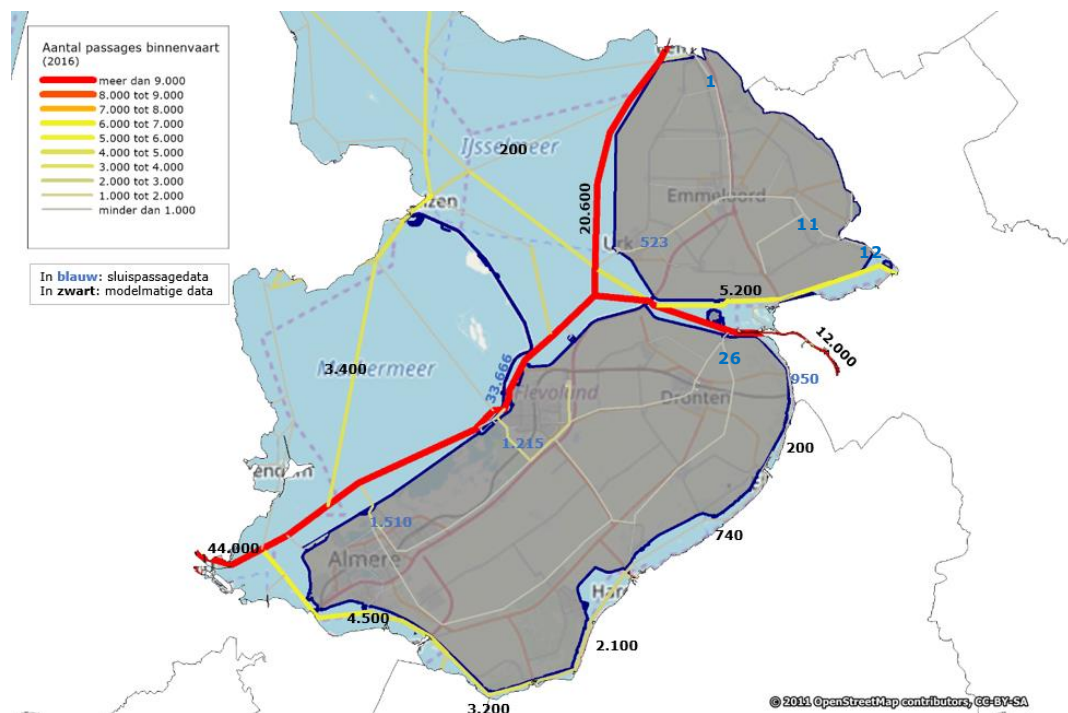
Onderscheid naar doorvoerverkeer op de snelwegen

- Op de A6 tussen knooppunt Muiden en knooppunt Almere heeft een beperkt aantal voertuigen een bestemming en herkomst buiten Flevoland: 335 duizend voertuigen op jaarbasis, oftewel 900 vrachtwagens per dag. Er rijden over de Hollandse Brug dagelijks 8.383 vrachtauto's. Het percentage doorvoerverkeer bedraagt dan ook 10,7%.
- Op de A27 is het percentage doorvoerverkeer veel hoger. Over de Stichtse Brug rijden op dagelijkse basis 8.199 vrachtauto's, waarvan er 2.878 geen economische relatie met Flevoland hebben. Het percentage doorvoerverkeer over deze weg bedraagt dan 32%.
- Tot slot is ook gekeken naar de hoeveelheid doorvoerverkeer op de A6 bij de provinciegrens tussen Flevoland en Friesland. Daar rijden dagelijks 6.011 vrachtauto's de provinciegrens over, waarvan er 3.604 geen economische relatie met de provincie Flevoland hebben. De hoeveelheid doorvoerverkeer op dit traject bedraagt daarmee 60%.

2.1.2 Scheepvaartbewegingen

Onderstaande figuur toont het aantal scheepvaartbewegingen per jaar in en om de provincie Flevoland. Zichtbaar zijn de hoofdvaarroute **Amsterdam – Delfzijl** door het Marker- en IJsselmeer, en de vaarroute over het Ketelmeer. De vaarroute door de Randmeren is van veel minder belang, zo wordt duidelijk uit de figuur. Het aantal vaarbewegingen op het provinciale vaarwegennet, is zeer gering.

figuur 2 Aantal scheepvaartbewegingen over het vaarwegennet in en om Flevoland



Bron: Panteia op basis van BIVAS modelrun, Rijkswaterstaat IVS'90 sluisdata

Buitendijks

Het grootste gedeelte van de scheepvaartbewegingen die toegeschreven wordt aan de provincie Flevoland vindt buitendijks plaats. Het gaat hierbij om de zandwinning die al jaren plaats vindt op de Randmeren, het IJsselmeer en het Markermeer. Op jaarbasis gaat het om 6,4 miljoen ton zand dat uit de meren rondom Flevoland gewonnen wordt. Daar komt nog eens bij dat de vaarroute over het Marker- en IJsselmeer een belangrijke route vormt tussen Zuidwest-Nederland en Noordoost-Nederland. Deze route kan bevaren worden door schepen tot en met klasse Vb (tweebaksduwstellen) met een laadvermogen van 5.000 ton per eenheid.

Op jaarbasis passeren er bij de Houtribsluizen in Lelystad ongeveer 33.000 schepen. Deze schepen vervoeren samen 21,5 miljoen ton lading. Een deel hiervan is te relateren aan de zandwinningsactiviteiten; het meeste verkeer gaat door richting Friesland, Groningen en Noordwest-Duitsland (12 miljoen ton) en Port of Zwolle (3,6 miljoen ton). Er zijn behoudens Flevokust geen mogelijkheden om lading te lossen langs de vaarroute door het IJsselmeer. De vaarroutes door het Ketelmeer, richting de Geldersche IJssel of het Zwartemeer, kennen wel laad- en loswallen (in beheer bij het Waterschap Zuiderzeeland) die gebruikt worden door de binnenvaart. Deze zijn gelegen aan de zuidzijde van de Ketelbrug en noordelijk van de Ramspolbrug.

Randmeren

Over de Randmeren vindt nauwelijks doorgaande vaart plaats. Al het scheepvaartverkeer over de Randmeren heeft dan ook een bestemming in aanliggende havens (Harderwijk, Elburg) of vaart naar aanliggende vaarwegen (Eem, Arkervaart). Er zijn twee laad- en loswallen in de provincie Flevoland die connectie geven tot de Randmeren: de loswal van Eeltink tegenover Elburg in de gemeente Dronten en de loswal van Mineralis bij de Nijkerkersluis in de gemeente Zeewolde². De Randmeren zijn om geheel Flevoland heen geïnclassificeerd als CEMT-klasse IV, hetgeen betekent dat er schepen tot een laadvermogen van 1.500 ton kunnen varen. De Randmeren worden het meest intensief bevaren vanuit de Oranjesluizen richting het noordoosten. Volumes vanuit het Ketelmeer richting het zuiden zijn zeer gering:

- Tussen het IJmeer en de Eem, die toegang biedt tot de havens van Eembrugge, Baarn en Amersfoort, varen 4.500 schepen per jaar;
- Tussen de Eem en de Nijkerkersluis varen 3.200 schepen per jaar. Net voor de Nijkerkersluis kan afgebogen worden naar de binnenhaven van Nijkerk. Dat doen ongeveer 1.100 schepen per jaar;
- de Nijkerkersluis verbindt het Nijkerkernauw met het Nuldernauw en moet gepasseerd worden om de binnenhaven van Harderwijk te bereiken. Op dit trajectgedeelte van de Randmeren varen 2.100 schepen jaar;
- Ook Harderwijk beschikt over een significante binnenhaven met vooral relaties in zuidelijke richting, waardoor de volumes over het Veluwemeer richting Elburg verder afnemen tot 740 schepen per jaar.;
- Tussen Elburg en de Roggebotsluis (Drontermeer) is het scheepvaartverkeer het geringst. Het gaat hierbij om 200 beroepsmatige passages per jaar;
- Tot slot kan via de Roggebotsluis doorgevaren worden naar het Ketelmeer (via het Vossemeer), maar het beroepsmatige scheepvaartverkeer op dit vaarweggedeelte is beperkt. Wel is het iets drukker dan op het Veluwemeer en het Drontermeer, met 950 beroepsmatige scheepspassages per jaar. Dat hangt vooral samen met de werkzaamheden aan de Reevesluis, die de Roggebotsluis zal gaan vervangen. Anders zou het aantal passages circa 200 schepen per jaar bedragen.

² Beide loswallen worden in de statistiek (door Rijkswaterstaat en CBS) ten onrechte toegerekend aan de gemeenten Nijkerk en Elburg.

Binnendijks

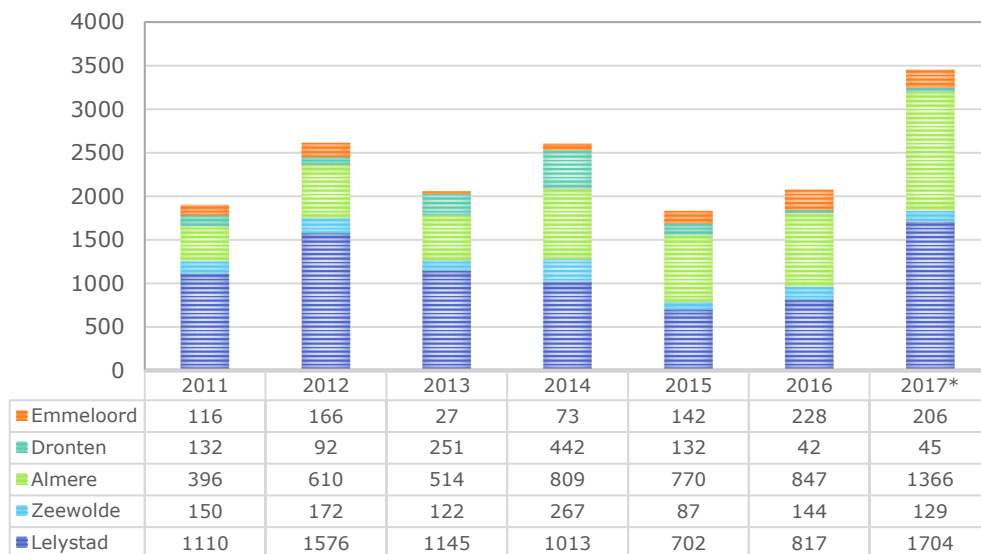
Het aantal beroepsmatige scheepvaartbewegingen op de binnendijkse provinciale vaarwegen is een vele malen geringer dan buitendijks. Dat komt omdat Flevoland maar een beperkt aantal watergebonden bedrijventerreinen kent. Hierbij gaat het in de Flevopolders om Oostervaart (Lelystad), De Vaart (Almere) en Trekkersveld (Zeewolde). In de kernen Biddinghuizen en Dronten vindt nauwelijks tot geen overslag (meer) plaats.

Op jaarbasis passeren zo'n 2000 binnenvaartschepen de sluisen die toegang bieden tot de Flevopolders en de Noordoostpolder. Daarbij hebben de Noordersluis (Lelystad), Zuidersluis (Almere) en Urkersluis (Urk) het grootste aandeel. Het aantal binnenvaartschepen dat via de Ketelsluis of De Blauwe Dromer (Zeewolde) de polder binnenkomt, is zeer gering of zelfs nihil. Dat is het gevolg van de geringe afmetingen van deze twee sluisen.

Via de Voorstersluis, Marknessersluis en de Friese Sluis varen zeer weinig binnenvaartschepen. De vaarroute (CEMT-klasse I) vormt bij slecht weer (hoge golven) een alternatief voor de buitengaats route vanaf Lemmer via het Ketelmeer naar de Geldersche IJssel. Doordat er echter maar zeer weinig binnenvaartschepen van deze afmetingen varen naar Noord-Nederland (1 beladen schip in 2015), heeft de uitwijkroute nog maar zeer beperkte betekenis voor de binnenvaart.

Grootschalige projecten in de grond-, weg- en waterbouw kunnen het aantal passages sterk omhoog stuwen tot 2500 passages (in 2012 en 2014) en zelfs 3500 passages in 2017. Dat laatste had te maken met de ontwikkeling van het nieuwe bedrijventerrein Lelystad Airport Businesspark, waardoor er tijdelijk zeer veel zand aangevoerd moest worden. Ook de wegenbouwprojecten rondom Almere hebben voor veel extra volume gezorgd. Een ondergrens van circa 1 miljoen ton aan lading (1.800 passages) lijkt echter wel aanwezig in de provincie.

figuur 3 Aantal schepen binnendijks in Flevoland, naar herkomst en/of bestemming



Bron: Panteia

2.1.3 Aantal treinen

Doorgaand treinverkeer over de Flevolijn is mogelijk sinds de openstelling van de Hanzelijn (tussen Lelystad en Zwolle) in het jaar 2012. Dit heeft er voor gezorgd dat er sinds 2012 ook doorgaande goederentreinen rijden over de Flevolijn en Hanzelijn. In totaal gaat het om 350 treinen tussen Rotterdam en Noord-Nederland, met name voor het vervoer van chemicaliën en containers. De 350 treinen per jaar vervoerden ongeveer 300.000 ton aan lading in het jaar 2017.

Noch de Flevolijn, noch de Hanzelijn beschikken over bedrijfsaansluitingen. Het laden en lossen van goederen op het spoor is in Flevoland dan ook niet mogelijk. Om de aantrekkelijkheid van Flevoland als logistieke vestigingsplaats te vergroten, is het wel interessant om te onderzoeken of een laad-/losmogelijkheid voor (intermodaal) spoorgoederenvervoer toegevoegde waarde biedt, ook in relatie tot alternatieve mogelijkheden in Amsterdam, Railport Gelderland en de initiatieven voor railterminals in Barneveld (Gelderland) en Hessenpoort Zwolle (Overijssel). Daarover meer in paragraaf 2.3.

2.1.4 Luchtvracht

Ten zuiden-oosten van Lelystad bevindt zich Lelystad Airport. In 2020 gaat de luchthaven open voor circa 10.000 vakantievluchten per jaar. Door de beperkte lengte van de start- en landingsbaan is geen grootschalig vrachtverkeer mogelijk. De ladingsbaan is te kort om vrachtvliegtuigen met vol gewicht (vracht en brandstof) te kunnen faciliteren. Om deze redenen wordt geen infrastructuur zoals laadfaciliteiten, vrachtopstelplaatsen, inklaringsmogelijkheden en loodsen ontwikkeld. Het afhandelen van full freight vliegtuigen en passagiersvliegtuigen met vracht in het ruim is daardoor onmogelijk. Postpakketten kunnen wel samen met reguliere passagierslijndiensten gecombineerd worden.

2.2 Transportvolume

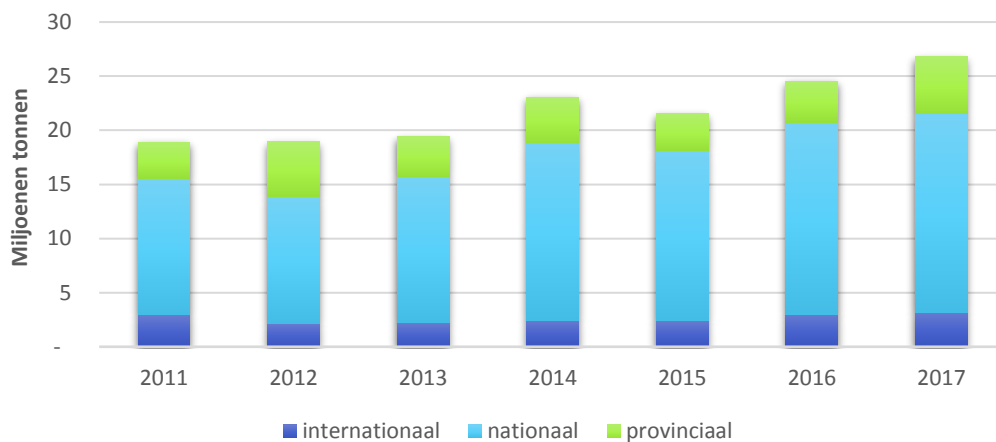
De laatste jaren is het vrachtvervoer in de provincie sterk gestegen, vooral omdat Flevoland door haar centrale ligging en goede bereikbaarheid een aantrekkelijke locatie voor de logistieke sector is. De modal split is weergegeven in figuur 8. Met circa 95% vindt het merendeel van de aanvoer en afvoer van goederen in de provincie via de weg plaats, de binnenvaart neemt de overige 5% voor haar rekening.

2.2.1 Wegvervoer

De ontwikkeling van het totale vervoerde volume over de weg is weergegeven in figuur 4.

- Het goederenvervoer over de weg in de provincie Flevoland neemt sterk toe. Sinds 2011 is er een toename van 19 miljoen ton in 2011 naar 27 miljoen ton in 2017;
- Vervoer van en naar Flevoland uit de rest van Nederland neemt met circa 67% het grootste gedeelte van de vrachtvervoersstromen in 2017 voor haar rekening. International verkeer maakt voor 11% deel uit van het totale vrachtverkeer, provinciaal vervoer 22%.
- Vergeleken met 2011 neemt het volume voor alle vervoersstromen toe, met de grootste toename in het binnenlandse goederenverkeer in relatie tot de overige provincies. Ook het intra provinciale verkeer is sterk gestegen (+57%), maar dit hangt samen met een sterke groei van het zandvervoer als gevolg van enkele grote bouwprojecten (A6 Almere, Lelystad Airport Businesspark).

- figuur 4 Wegvervoervolumes naar richting



- Bron: Panteia, op basis van analyse van de CBS-publicatiebestanden 2011-2017

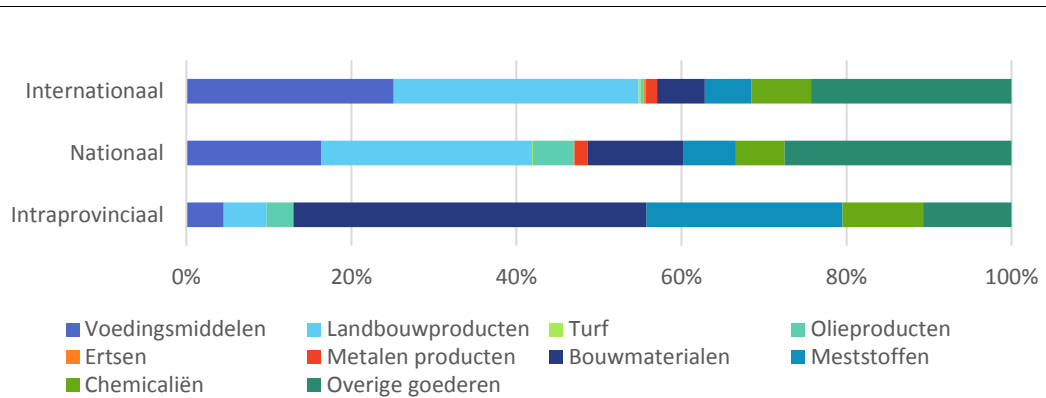
De belangrijkste goederengroepen die vervoerd worden zijn weergegeven in de figuur op de volgende pagina. Daarbij valt het volgende op:

- Het intra provinciaal vervoer heeft een groot aandeel bouwmaterialen. Dat heeft te maken met lokale projecten. Hierbij wordt een groot gedeelte van de grondstoffen (zand en grind) aangevoerd per schip, overgeslagen op trucks en vervolgens verwerkt tot eindproducten. De eindproducten worden vervolgens weer per truck naar lokale afnemers gebracht.
- Ook opvallend is het grote aandeel van meststoffen bij het intra provinciale vervoer. Daarbij gaat het om bijna 1,2 miljoen ton; dierlijke mest die naar verwerkingsinstallaties (zes in de provincie) wordt vervoerd om daar omgezet te worden in mestkorrels die weer uitgevoerd worden. Volgens het Bureau Voorlichting

Binnenvaart is het interessant om te onderzoeken of deze stromen verplaatst kunnen worden naar de binnenvaart. In het **Northwest Connect** (zie blz. 25) initiatief kan dit verder geoperationaliseerd worden.

- Opvallend is dat de structuren van de nationale en internationale stromen erg op elkaar lijken. Het gaat in sterke mate om voedingsproducten en landbouwproducten. Bouwmaterialen komen vaker uit het binnenland dan het buitenland.

figuur 5 Type goederen in het wegvervoer naar richting



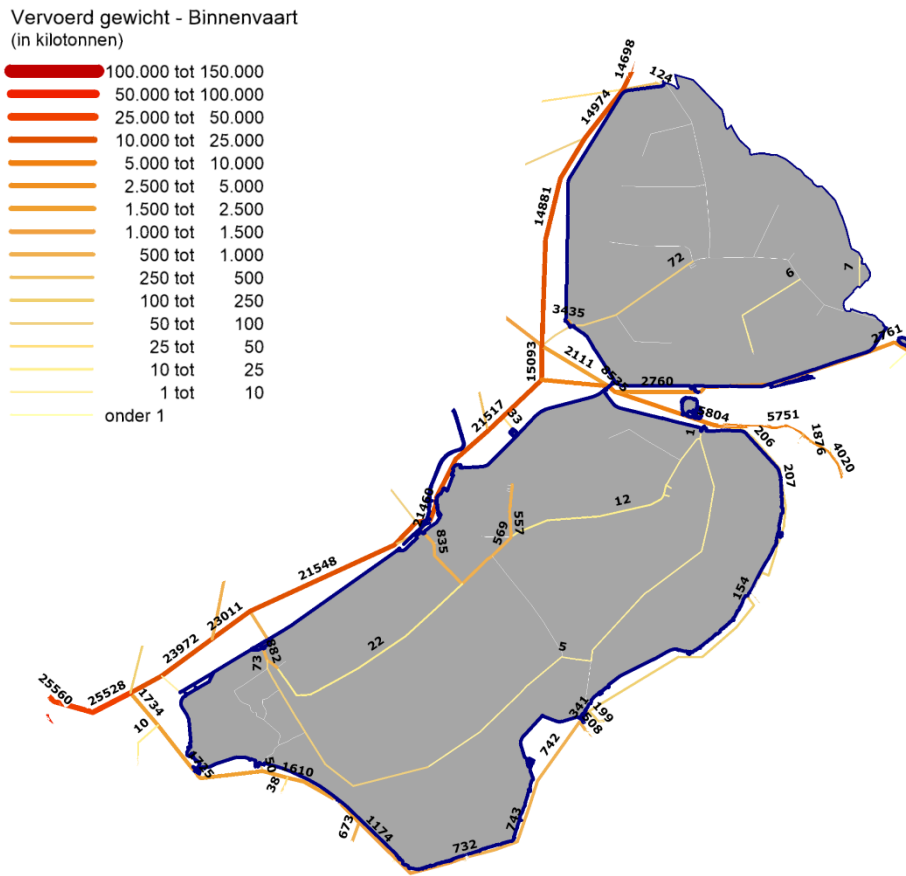
Bron: Panteia op basis van CBS publicatiebestanden 2017

2.2.2 Binnenvaart

Bij binnenvaart is het noodzakelijk om onderscheid te maken naar vijf type vervoersstromen:

- Buitendijkse scheepvaart;
 - Goederen die aan de dijken van de provincie Flevoland gelost worden op Flevokust Haven of de laad-/loswallen van het Waterschap Zuiderzeeland;
 - Zandwinning die plaatsvindt in het IJssel-, Markermeer en op de Randmeren;
 - Baggerstort op het eiland IJsseloog in het Ketelmeer;
 - Vervoer op de Randmeren;
- Binnendijkse scheepvaart.

figuur 6 Overzicht goederenstromen over de binnenwateren in en om de provincie Flevoland



Bron: Panteia op basis van BIVAS (2016) en sluisdata.

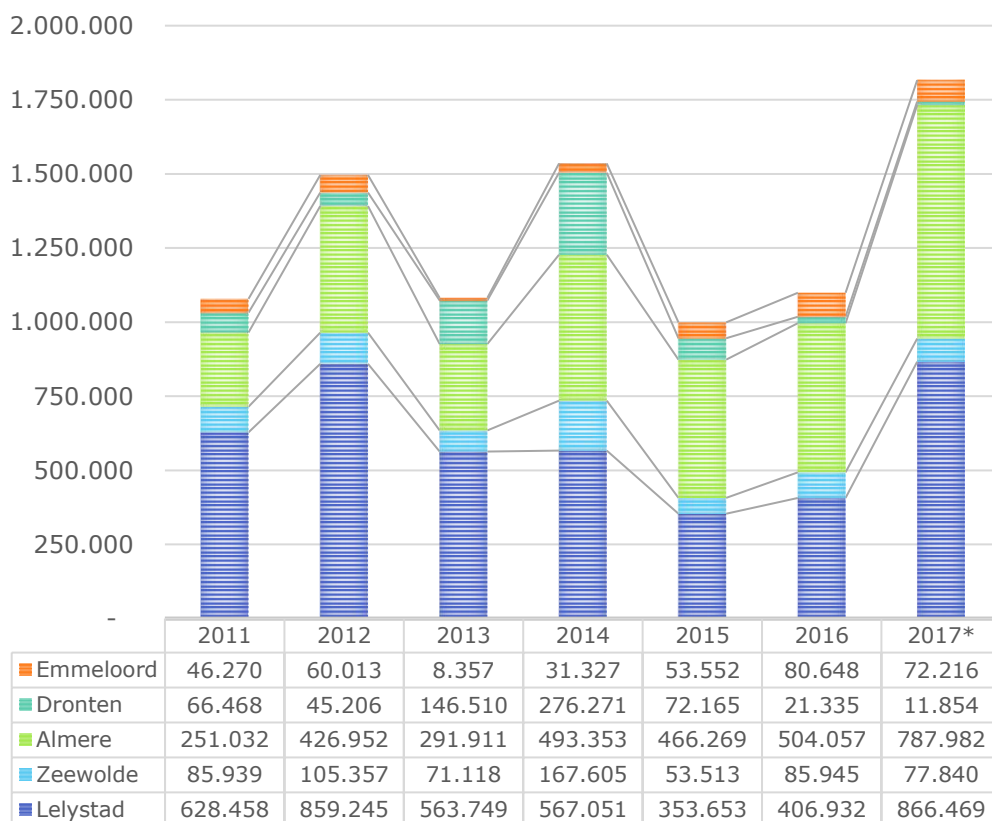
Bovenstaande figuur geeft inzicht in de omvang van de goederenstromen in en om de provincie Flevoland. Zowel geladen, geloste als doorgevoerde tonnen worden op de kaart getoond. Met afstand de belangrijkste vaarweg is de vaarroute tussen Amsterdam en Lemmer via de Houtribsluizen. Over deze vaarweg wordt jaarlijks 21 miljoen ton aan goederen vervoerd.

Binnendijkse scheepvaart

De binnenvaart is een belangrijke toeleverancier van de industrie in de provincie Flevoland. Het structurele volume naar de provincie bedraagt circa 1,0 miljoen ton op jaarbasis³. Werken op projectbasis (grond-, weg- en waterbouw) kunnen de volumes sterk laten toenemen. Dit was reeds het geval in de jaren 2012, 2014 (werkzaamheden A6 Almere) en in 2017⁴ (werkzaamheden rondom vliegveld Lelystad en de A6 bij Almere). Onderstaande figuur toont de ontwikkeling van de volumes naar herkomst- en bestemming. Zichtbaar is dat de laad- en loswallen in Almere (De Vaart 1) en Lelystad (Oostervaart) de belangrijkste laad- en losplekken zijn. Sinds kort wordt er ook weer gelost op het bedrijventerrein 'Noordersluis' te Lelystad en momenteel wordt het watergebonden bedrijventerrein 'Flevokust' ontwikkeld.

Minder belangrijk zijn de bestemmingen Dronten (afvoer van agrarische producten) en Zeewolde (m.n. aanvoer van bouwmaterialen). Ook Emmeloord laat beperkte, doch toenemende volumes zien. Daar waar de afvoer van agrarische producten in de haven van Emmeloord is gestopt, is de bouwnijverheid toegenomen. Zowel de zandhandel als de betoncentrale zijn de afgelopen jaren meer producten gaan aanvoeren over water. Dit terwijl er in het jaar 2013 enkel nog tarwe werd afgevoerd vanuit Emmeloord.

figuur 7 Overzicht binnendijkse goederenstromen Flevoland (geladen en gelost)



Bron: Panteia op basis van BIVAS-reizenbestanden (2011, 2013-2017) en CBS-data (Overslag naar Gemeente)

³ Niet noodzakelijkerwijs komt alle volume naar Almere en Lelystad ook via de sluzen de polders binnen. Er kan ook buitendijks gelost worden.

⁴ Voor het jaar 2017 zijn data beschikbaar tot 15 november 2017. De rest van het jaar is ingeschat.

Buitendijkse scheepvaart

Ten aanzien van de buitendijkse scheepvaart, valt het volgende te melden:

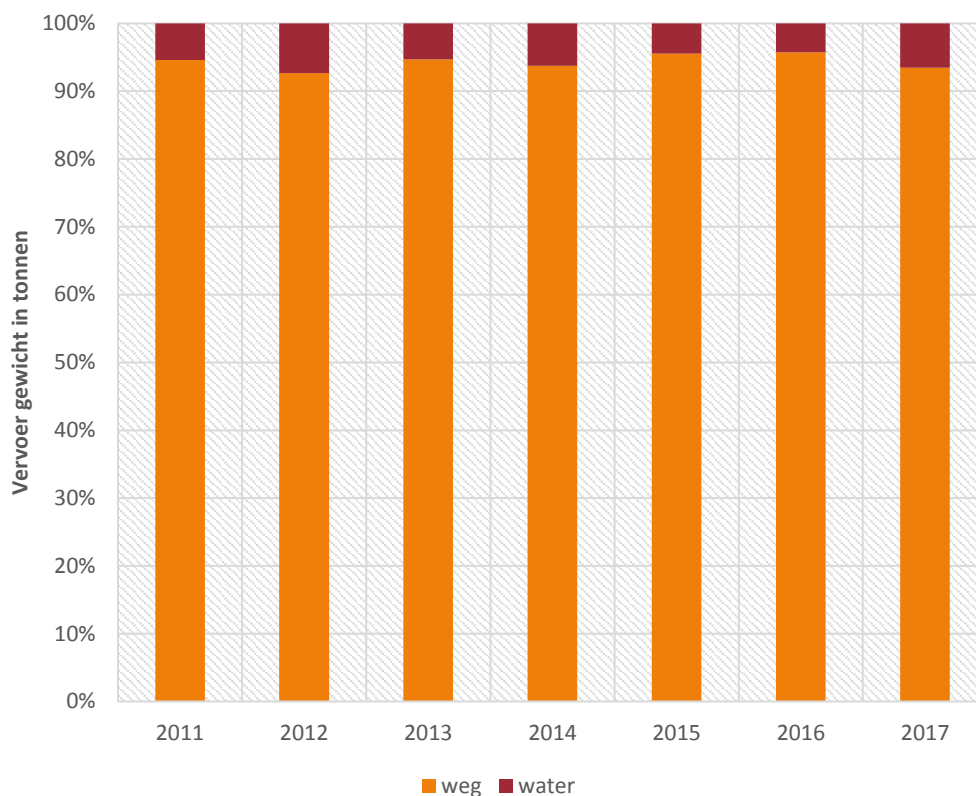
- Schepen hebben de mogelijkheid om buitendijks te lossen bij twee loswallen die in het beheer zijn van het Waterschap Zuiderzeeland: de loswal bij de Ketelbrug (46.000 ton in 2016) en de loswal bij de Ramspolkering (13.000 ton). Flevokust Haven is sinds 2018 operationeel.
- Zandwinning maakt een belangrijk onderdeel uit van de goederenstromen uit de provincie Flevoland. Deze zandwinning vindt buitendijks plaats en heeft een omvang van ongeveer 7,4 miljoen ton zand per jaar. Dit zand wordt gebruikt in de grond-, weg-, en waterbouw. Ongeveer 400.000 ton wordt gewonnen op de Randmeren, 4,4 miljoen nabij Urk op het IJsselmeer en de overige 2,6 miljoen op het Markermeer.
- In het Ketelmeer is het eiland IJsseloog gelegen. IJsseloog is een kunstmatig eiland midden in het Ketelmeer dat tot doel heeft verontreinigd slib uit de bodem van het meer te bergen. IJsseloog beschikt over een werkhaven om slib en baggerspecie per schip aan te kunnen voeren. De aangevoerde volumes hangen sterk af van baggerprojecten van gemeenten, provincies en Rijkswaterstaat en de kwaliteit van de bagger. In 2014 was er bijvoorbeeld veel verontreinigde bagger die enkel bij IJsseloog gestort kon worden: 725.000 ton per jaar. In het afgelopen jaar ging het slechts om 21.000 ton verontreinigde bagger. Vanaf 2019 gaat Rijkswaterstaat het slibdepot kleiner maken, zodat het eerder vol is en gebruikt kan worden voor andere doeleinden.
- Het vervoer op de Randmeren staat vooral in relatie tot de provincie Gelderland. Belangrijke binnenhavens die via de Randmeren ontsloten worden zijn Eemdijk, Baarn en Amersfoort aan de Eem (provincie Utrecht), Nijkerk via de Arkervaart en de rechtstreeks aan de Randmeren gelegen binnenhavens van Elburg en Harderwijk. Laatstgenoemde binnenhavens hebben een stevige relatie met Flevoland. In Elburg wordt vooral zand overgeslagen, in Harderwijk vindt ongeveer 280.000 ton overslag aan bouwmaterialen plaats, 75.000 ton aan land- en bosbouwproducten en aan containers, 16.204 TEU met 130.000 ton aan lading, vooral export gerelateerd.

2.3 Modal split van het goederenvervoer

2.3.1 Huidige modal split

De modal split is weergegeven in figuur 8. Vrachtvervoer over water profiteert niet van de algehele groei: hoewel het volume stabiel blijft, neemt het aandeel van de binnenvaart langzaam af: van 6% in 2011 naar 4,3% in 2016. In het jaar 2017 nam het aandeel van de binnenvaart weer toe naar 6,5%; het gevolg van grootschalige zandtransporten in het kader van de omlegging van de A6 bij Almere en het aanleggen van Lelystad Airport Businesspark.

figuur 8 Ontwikkeling Modal Split in de provincie Flevoland.



Bron: CBS publicatiebestanden binnenvaart en goederenvervoer over de weg, 2011-2017

2.3.2 Potentie voor modal shift

Flevokust Haven:

Ten noorden van Lelystad is recentelijk (2018) Flevokust Haven in gebruik genomen, een overslaghaven met multimodale containerterminal, een kade voor droge bulkoverslag en nat bedrijventerrein. Er is vijf hectare haventerrein (uit te breiden tot 10 hectare) met 400 meter kade, waarvan 200 meter geëxploiteerd wordt door containerexploitant CTU Flevoland. Tevens wordt er een industrieterrein van 45 hectare ontwikkeld, dat uit te breiden is tot 115 hectare. Hiermee beschikt Flevokust Haven over de grootste voorraad uitgeefbaar terrein voor bedrijven met hogere milieucategorieën in de Randstad.

Flevokust zal meerdere functies gaan vervullen. Het gaat om:

- Containerstromen van en naar bedrijven en logistiek dienstverleners in het verzorgingsgebied van de terminal (**modal shift**);
- Het bundelen en consolideren van containerstromen uit Noord-Nederland (**geen modal shift**);
- De overslag van bulkclading (**modal shift** of ter vervanging van binnendijkse overslag).

De verwachting vanuit de terminalexploitant is dat in 2020 ongeveer 90.000 TEU overgeslagen wordt; dat staat gelijk aan ongeveer **één miljoen** ton goederen. Dit kan flink groeien naar 2030 toe. Het gaat hierbij om een **modal shift** van containers die nu

van en naar Rotterdam via de weg naar Lelystad en omgeving gaan. De modal shift van weg naar water zal bijdragen aan de duurzaamheid door de uitstoot van emissies te verminderen. Daarnaast draagt de haven bij aan versterking van het grote achterliggende agro-exportgebied.

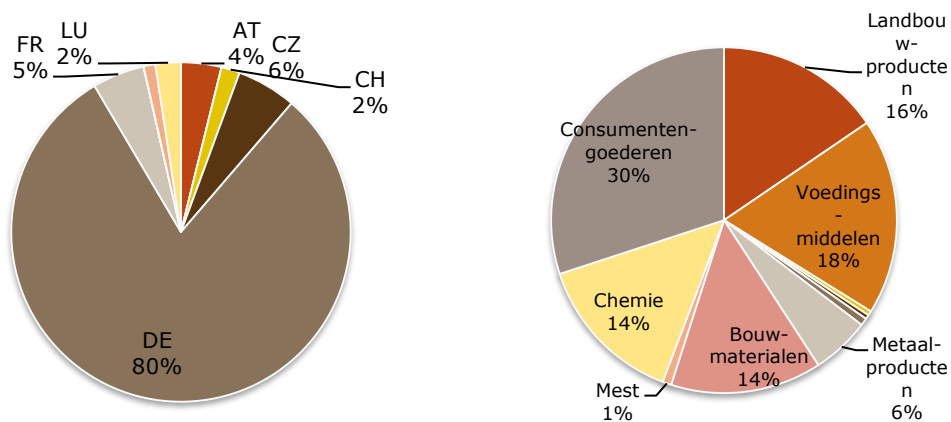
Afvalstromen over water

In het verleden hebben er transporten met huisvuil plaatsgevonden tussen Lelystad en de HVC te Alkmaar. Doordat de tijdelijke containeroverslag in Lelystad niet meer mogelijk was en de perscontainers naar de terminal in Harderwijk vervoerd moesten worden, werd dit transport te duur. Nu de CTU een nieuwe terminal bij Lelystad ontwikkelt, zou dit huisvuiltransport weer tegen lagere kosten opgestart kunnen worden. In totaal gaat het om een volume van ongeveer 10.000 TEU per jaar of 300.000 ton. Dit is een interessante nader te onderzoeken kans.

Continental lading

Er is in Flevoland een potentie aanwezig om 250.000 ton aan bulkclading vanuit of naar Europese landen af te wikkelen via de **binnenvaart** in ongeveer 25.000 TEU. Deze lading hoeft niet overgeslagen te worden in de zeehaven Rotterdam, maar gaat momenteel vanuit Flevoland per vrachtauto naar bijvoorbeeld Polen, Duitsland of Italië. Vrachtvervoer van en naar Duitsland heeft meeste modal shift potentie. Het betreft 201.074 ton goederen oftewel 80% van de totale modal shift potentie. Dit betreft vooral agriproducten (84.862 ton) en consumentengoederen (75.289).

figuur 9 Herkomst of bestemming van goederen kansrijk voor modal shift en type goederen.



Bron: Panteia

Interessant is om te onderzoeken of een railaansluiting op Flevokust kan bijdragen om continentale lading naar het spoor over te hevelen. In totaal gaat het om 63.317 TEU aan lading die interessant zou zijn om te verplaatsen naar het spoorvervoer. De meeste lading staat hierbij in relatie tot Duitsland en Polen.

Multimodale verbindingen zijn momenteel één van de speerpunten in het Europese transportbeleid. Er is een groot potentieel van Nederlandse knooppunten van waaruit intermodale verbindingen opgezet kunnen worden. Het is zinvol om nader uit te zoeken welke kansen Europese fondsen bieden om bijvoorbeeld multimodale ladingdragers te financieren (vanuit het CEF-fonds) of digitale ladinguitwisseling-platforms.

In **Noord West Connect verband** kan onderzoek worden verricht onder operators en andere stakeholders hoe dit containervervoer van de grond te krijgen. Genoemde Europese fondsen zouden een belangrijke rol kunnen spelen in het aanjagen van deze ontwikkelingen. Interesse vanuit Europese instellingen is te verwachten daar dit een grote mate van herhaalbaarheid binnen Europa in zich heeft en daarmee voldoet aan een belangrijk criterium om voor financiering uit het CEF in aanmerking te komen.

Noord West Connect

Noord West Connect werkt aan ontwikkeling van nieuwe intermodale kansen in Noord Holland en Flevoland.

Minder vrachtwagens op de weg zorgt voor een betere bereikbaarheid van de regio en voor minder uitstoot van CO₂. Dat is het doel van de partners de Amsterdam Logistics Board, Provincie Flevoland, Ontwikkelingsbedrijf Noord-Holland Noord NV, de Omgevingsdienst IJmond, de Hogeschool van Amsterdam, Port of Amsterdam en Connect (Topsector Logistiek). Dit in de overtuiging dat de economische ontwikkeling en verbetering van leefbaarheid en bereikbaarheid samen kunnen gaan.

Deze partijen bundelen hun kennis en ervaring en initiëren acties en programma's, onder meer gericht op het anders organiseren van transport van goederen. Een van de initiatieven is het programma Noord West Connect, waarin de ervaringen die zijn opgedaan in het landelijke actieprogramma Lean & Green Off- Road, worden benut en toegepast.

Noord West Connect benadert verladers en onderzoekt met hen van welke bestaande of nieuwe intermodale verbindingen per rail, binnenvaart dan wel short sea zij gebruik kunnen maken voor vervoer dat nu nog over de weg gaat. Sjoerd Sjoerdsma, programmamanager: 'We gebruiken onder meer de WeConnect-app. Hierdoor is snel te zien of er een match gemaakt kan worden op een bepaalde corridor. Zijn er mogelijkheden, dan begeleidt Noord West Connect dit traject. Bij succes is er ruimte voor werving van extra lading. De opgedane kennis en ervaring komt ter beschikking van andere kansrijke corridors en zijn input voor de partners en voor onderzoekstrajecten die door de Hogeschool van Amsterdam worden uitgevoerd.'

3 Ontwikkeling emissies goederenvervoer

Bij emissies gaat het om de impact van het goederenvervoer op de klimaatverandering (CO₂) en op het leefmilieu (NO_x en fijnstof). Bij het monitoren van de emissies als gevolg van het goederenvervoer in Flevoland volgen we twee benaderingen.

3.1 Locatie-gebonden benadering

De locatie-gebonden benadering gaat uit van het geografische gebied waar de emissie van goederenvervoer plaatsvindt. Zie de volgende voorbeelden:

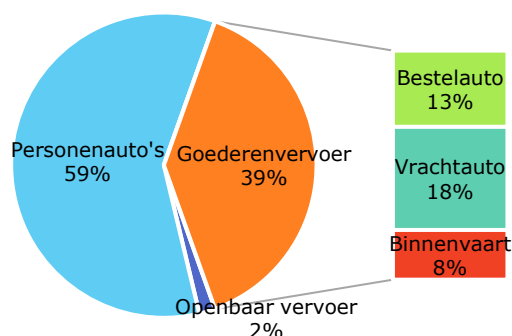
- Een vrachtauto die lading vervoert tussen Amsterdam en Friesland, zal op het grondgebied van Flevoland emissies uitstoten. Bij de locatie-gebonden benadering telt deze emissie mee voor de provincie Flevoland, voor het traject tussen de Hollandse Brug (grens Noord-Holland met Flevoland) en de A6 bij Lemmer (grens Flevoland met Friesland).
- Een vrachtauto die vanuit Duitsland naar Flevoland rijdt, zal hier pas meetellen, zodra deze over de provinciegrens in Flevoland rijdt op Flevolands grondgebied.
- Binnenvaart buiten de dijken telt ook mee, voor zover deze schepen binnen het grondgebied (en water) behorende tot de provincie Flevoland varen. Zowel het doorvoervolume als de zandwinning telt hierbij mee als emissie voor de provincie Flevoland.

Bij deze benadering is het **niet** mogelijk om de activiteiten-gebonden emissies van luchtvervuilende stoffen te bepalen.

De figuur toont de omvang van de CO₂-emissie in de provincie Flevoland, inclusief het buitendijkse gebied. Deze bedroeg in het jaar 2016 931 kton voor de gehele verkeers- en vervoersector. Doorvoerverkeer telt hierbij mee, dus al het verkeer door (of langs) de provincie, maar zonder herkomst of bestemming in de provincie draagt ook bij aan de CO₂-emissie.

Het personenvervoer droeg hier voor 61% aan bij en was goed voor 567 kton aan emissie. Het goederenvervoer, waaronder ook het **pakketvervoer** (e-commerce) was goed voor 364 kton. Bestelauto's waren hierbij goed voor 121 kton, vrachtauto's voor 164 kton en binnenvaartschepen voor 79 kton. Daar zit wel de binnenvaart over de vaarroute Amsterdam – Lemmer bij (14 miljoen ton), alsmede de zandwinning (7,5 miljoen ton). Het binnenvaartvolume is bij deze benadering een factor 22 hoger dan bij de activiteit-gebonden benadering (zie hierna).

figuur 10 CO₂-uitstoot in de Flevoland (2016) als gevolg van verkeer & vervoer, 931 kton



Bron: Klimaatmonitor 2016

3.2 Activiteit-gebonden benadering

De activiteit gebonden benadering koppelt de emissie van een vervoersbeweging aan een economische activiteit. In de goederenvervoersector vindt deze economische activiteit plaats bij de plaats van laden en de plaats van lossen. Onderstaande voorbeelden beschrijven dit:

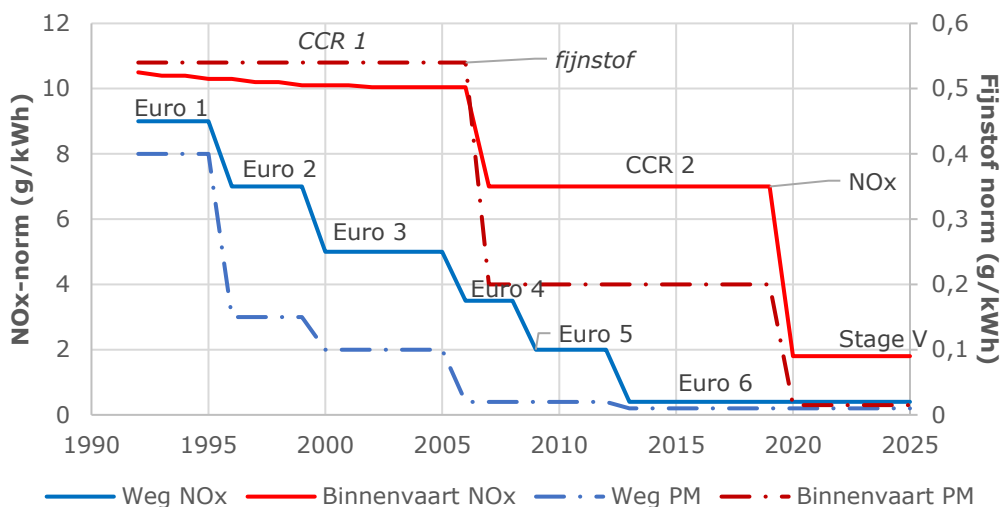
- Een vrachtauto die lading vervoert tussen Amsterdam en Friesland, zal op het grondgebied van Flevoland emissies uitstoten. Bij de activiteit-gebonden benadering telt deze emissie **niet** mee voor de provincie Flevoland, omdat de vrachtauto op het traject tussen de Hollandse Brug (grens Noord-Holland met Flevoland) en de A6 bij Lemmer (grens Flevoland met Friesland) geen economische relatie onderhoudt met de provincie Flevoland
- Een vrachtauto die vanuit Duitsland naar Flevoland rijdt, telt hier mee voor het volledige traject, dus ook de emissie in Duitsland en in de overige Nederlandse provincies wordt toegerekend aan Flevoland, omdat de herkomst of bestemming van de vrachtauto in Flevoland gelegen is.
- Binnenvaartschepen die buiten de dijken van Flevoland varen, laden- of lossen tellen hierbij niet mee. De emissie als gevolg van de zandwinning op het IJssel- en Markermeer wordt **niet toegerekend** aan de provincie Flevoland. Het laden- en lossen bij **Flevokust Haven** en de loswallen van het Waterschap Zuiderzeeland telt bij deze benadering wel mee.

De totale uitstoot van CO₂ voor het **goederenvervoer** in relatie tot de provincie Flevoland bedroeg in het jaar 2016 250 kton. Daarvan had het **wegvervoer** het grootste aandeel: 248 kton tegen 3 kton voor de **binnenvaart** in het jaar 2017. Het is dus duidelijk dat de binnendijkse scheepvaart een zeer beperkte carbon footprint heeft. De CO₂-emissie behorend bij de afvoer van zand als gevolg van de zandwinning bedraagt 21 kton CO₂ per jaar.

3.3 Vergelijk tussen de modaliteiten

Onderstaande figuur geeft een overzicht van de geldende emissienormen voor vrachtwagens (in blauw) en voor binnenvaartschepen (in rood).

figuur 11 Ontwikkeling emissienormen wegvervoer en binnenvaart



Bron: Panteia o.b.v gegevens van Dieselnet (wegvervoer) en de Centrale Rijnvaartcommissie (binnenvaart)

Duidelijk zichtbaar is dat de emissie-eisen voor binnenvaartschepen aanmerkelijk minder streng zijn dan de eisen voor vrachtwagens. Zo is de huidige emissienorm voor binnenvaartschepen, de zogenaamde CCR 2 norm, qua uitstoot van stikstofoxiden gelijk aan de Euro 2 norm die geldig was tot en met 1999. Qua uitstootnorm van fijnstof ligt de binnenvaart nog verder achter op de tijdlijn. De huidige uitstootlimiet is strenger dan de Euro 1 (geldig tot 1995) norm, maar minder streng dan de Euro 2 norm (tot 1999) voor vrachtwagens.

Wel geniet de binnenvaart een schaalvoordeel ten aanzien van vrachtwagens:

- Een gemiddeld binnenvaartschip in de Noordoostpolder heeft de laadcapaciteit van 15 tot 20 vrachtwagens.
- Een gemiddeld binnenvaartschip in de Flevopolders heeft de laadcapaciteit van 30 vrachtwagens.
- En de binnenvaartschepen die Flevokust Haven gaan aandoen, vervangen op hun beurt gemiddeld 100 vrachtwagens.

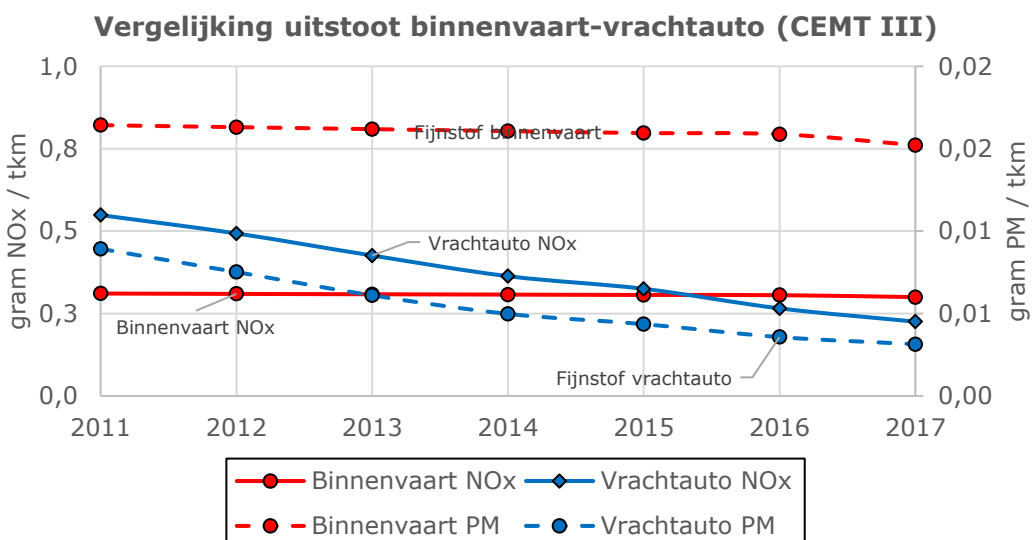
In het wegvervoer is de luchtverontreinigende uitstoot sterk afgenomen. Dit komt door de introductie van de periodieke verzwaring van de zogenaamde Euronormen, die (onder andere) vastleggen hoeveel stikstofoxiden (NOx) en fijnstof (PM) een vrachtwagenmotor mag uitstoten. Gemiddeld eens per vijf jaar wordt de Euronorm aangescherpt. Bij een gemiddelde levensduur van zeven jaar voor een vrachtauto, betekent dat dat vlootvernieuwing regelmatig plaatsvindt. Daar komt nog eens bij dat de vrachtwagensector ook door middel van prijsprikkels gestimuleerd wordt om schonere motoren te gebruiken. De kilometerbeprijzing in België, Duitsland, Oostenrijk en vele andere Europese landen, is bij schone vrachtauto's (Euro 6) aanmerkelijk lager dan bij een vervuilende truck. Nederland kent nog geen vrachtwagenheffing, maar de kabinetsplannen voor de introductie van kilometerbeprijzing (in 2023) voor vrachtauto's gaan ook uit van differentiatie naar milieulabel.

In de binnenvaart is de situatie compleet omgekeerd. Anders dan vrachtwagenmotoren gaan binnenvaartmotoren zeer lang mee. Nieuwe motoren kennen een levensduur van circa 20 tot 30 jaar, oude motoren kunnen nog veel langer meegaan. Daarbij zijn de

emissienormen van binnenvaartmotoren sinds het jaar 1990 nog maar twee keer verscherpt, terwijl de vrachtwagensector al zes verscherpingen kent. Tot slot kent de binnenvaart vrijwel geen beprijzing. Het aantal binnenhavens in Nederland dat kortingen geeft aan 'schone' schepen is op één hand te tellen, en de kortingen op het havengeld, alsmede het totale effect van havengeld op de exploitatie, zijn zeer beperkt. In Duitsland, België en Frankrijk worden op sommige vaarwegen kanaalgelden geheven, maar ook deze kennen geen beprijzing.

Om binnenvaartschepen en vrachtwagens op een goede wijze te vergelijken, moeten de emissienormen gezien worden in relatie tot het energieverbruik en de vervoersprestatie. Doen we dat, dan zien we het volgende beeld ontstaan:

figuur 12 Vergelijking uitstoot binnenvaart met vrachtauto's, gebaseerd op een CEMT-II schip.



Bron: Panteia

Bovenstaande grafiek vergelijkt de uitstoot per tonkilometer voor een vrachtwagen, in vergelijking met de uitstoot van een schip geschikt om de Flevopolders in te varen. Daarbij valt het volgende op:

- De binnenvaart heeft wat betreft de uitstoot van stikstofoxiden (NOx), ondanks de vervuilerdere motoren, door haar schaalvoordeel lange tijd een voordeel gehad op het wegvervoer. Sinds vorig jaar heeft de vrachtwagensector echter een lagere NOx-emissie per tonkilometer.
- Voor fijnstof (PMx) scoort het wegvervoer per tonkilometer al jarenlang zelfs aanzienlijk beter dan de binnenvaart, het scheelt een factor vier.
- Ten aanzien van de CO₂-emissie is er geen ontwikkeling te zien over de jaren. Vrachtwagens stoten meer CO₂ uit dan binnenvaartschepen. Voor de provincie Flevoland geldt een gemiddelde uitstoot van **20,13 gram CO₂ per tonkilometer** voor een binnenvaartschip en van **124,32 gram CO₂ per tonkilometer** voor een vrachtauto.

De uitwerking verschilt echter per vaargebied. Met de introductie van **Flevokust Haven** wordt een goede stap gezet bij het verduurzamen van de binnenvaart. Schepen die Flevokust Haven kunnen aandoen (CEMT klasse Va) hebben niet alleen meer

schaalvoordeel (ze vervangen 100 vrachtauto's in plaats van 30), maar ook modernere en schonere scheepsdiesels.

-
Kleine binnenvaartschepen die Noordoostpolder en Flevopolders in kunnen varen, scoren en aanzien van stikstofoxiden (NOx) en fijnstof (PM) inmiddels slechter dan vrachtwagens. Met Flevokust Haven wordt er echter op het gebied van NOx-emissie ook een stap gezet. De besparing van Flevokust op het gebied van CO₂-emissie is echter beperkt. Dat komt doordat containerschepen doorgaans maar half beladen worden.

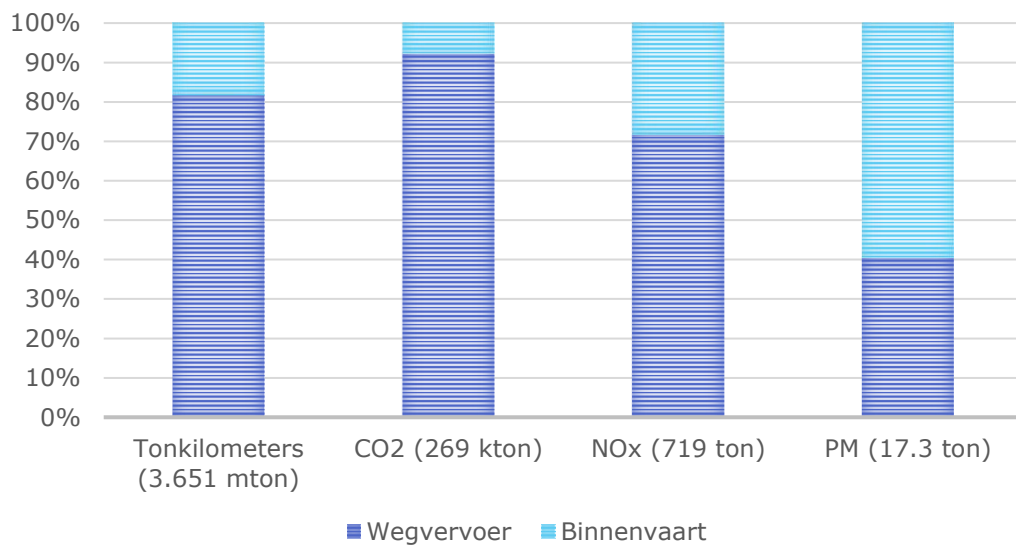
De moderne dieselmotoren in klasse Va binnenvaartschepen, die Flevokust kunnen aandoen, zijn weliswaar vervuilender dan vrachtwagenmotoren, maar de schaalgrootte van het schip compenseert zodanig dat de emissie van NOx per tonkilometer 2% lager ligt als vrachtwagenvervoer. Voor fijnstof is dit niet het geval; daar is de uitstoot van het binnenvaartschip 137% hoger dan een vrachtauto. Met NRMM-stage V motoren komt een CEMT-klasse Va schip aan het niveau van de vrachtwagen. Per 2020 zijn scheepseigenaren verplicht **om bij vervanging** van hun hoofdmotor, de nieuw in te brengen motor te laten voldoen aan de emissienormen van NRMM Stage V. Daarmee zal een binnenvaartschip van CEMT-klasse Va in vergelijking tot een Euro 6 truck qua uitstoot van fijnstof per tonkilometer weer zuiniger worden.

3.4 Conclusie

Ten aanzien van uitstoot van NOx en fijnstof scoort wegvervoer beter dan binnenvaart per tonkilometer. Binnenvaart stoot daarentegen minder CO₂ uit. Het is dus niet zo dat één van beide sectoren overtuigend beter scoort op alle punten. Het is van belang op beide modaliteiten in te zetten.

Met de introductie van Flevokust is een goede stap gezet in het verduurzamen van de binnenvaart, gezien het schaalvoordeel en modernere en schonere scheepsdiesels.

figuur 13 Verhouding totale emissies van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen in Flevoland (activiteiten-gebonden)



Bron: Panteia

Wat betreft de luchtkwaliteit voldoet Flevoland momenteel aan de nationale wettelijke normen. In de nabije toekomst is wetgeving op Europees niveau te verwachten. De EU is momenteel bezig met het opstellen van wetgeving waarin emissieplafonds zijn vastgelegd voor de jaren 2020 en 2030. Het gaat hier om maximumwaarden die gelden voor NO_x, SO₂, fijnstof (PM_{2,5}), ammoniak en vluchtige organische stoffen (VOS). De verwachting is dat in Flevoland geen extra mobiliteitsmaatregelen nodig zijn om aan de plafondwaardes te voldoen. Naast fijnstof is ook de verwachting dat op termijn nationale of Europese regelgeving voor ultrafijnstof wordt opgesteld. De provincie blijft de uitstoot van verschillende stoffen monitoren.

4 Trends en ontwikkelingen in transport

4.1 Maatregelen vanuit Europa en de Rijksoverheid

In het regeerakkoord 'Vertrouwen in de Toekomst' wordt aangegeven dat de CO₂-reductie één van de hoofdprioriteiten is van Rutte III. Daarom wordt het CO₂-reductiedoel voor 2030 verhoogt van 40% (zoals vastgesteld door de EU) naar 49% (onder voorbehoud). De Rijksoverheid zal twee hoofdmiddelen inzetten om dit stringente doel te bereiken. Ten eerste de Klimaatwet, waarin het kabinet de hoofdlijnen van het klimaat- en energiebeleid heeft vastgelegd 2030. Ten tweede komt er een nieuw Klimaatakkoord, waarin de inzet van alle maatschappelijke partners wordt vastgelegd. Voor de binnenvaart wordt komend jaar een Green Deal Zeevaart, Binnenvaart en Havens verwacht, waarin overheid en marktpartijen afspraken maken over hoe de emissie te verminderen.

Voor het Transitiepad Duurzame Mobiliteit zal voornamelijk ingezet moeten worden op elektrificatie en waterstof, ook binnen het domein vrachtverkeer over de weg. Uitgangspunt hierbij is dat productie van brandstoffen uit de schaarse biomassa en afvang van de daarbij vrijkomende CO₂ moeilijk en/of duur blijven. Een minder klimaatvriendelijke maar meer kostenefficiënte compromis is de grootschalige inzet van hybride vrachtoertuigen. Bij hybride wordt een elektromotor, in combinatie met een kleine batterij, gecombineerd met een conventionele verbrandingsmotor. Dit geeft vervoerders de voordelen van elektrisch rijden (emissieloos, brandstofbesparing), maar ook de flexibiliteit om tegen reguliere variabele kosten langere afstanden te rijden. Het heikele punt bij volledig elektrische voertuigen, de actieradius, wordt zo omzeild.

Later in 2017 publiceerde het Ministerie van Economische Zaken een verder uitgewerkte ambtelijke verkenning voor het Transitiepad Duurzame Mobiliteit. Op het gebied van alternatieve brandstoffen wordt de focus gelegd op elektrificatie van voertuigen, gevoed door hernieuwbare elektriciteit, al dan niet via batterijen, waterstof of andere technieken. Waar dit niet mogelijk is zal het aandeel biobrandstoffen moeten worden verhoogd, voornamelijk bij zwaar wegverkeer. Ook voor de binnenvaartsector wordt gebruik van biobrandstoffen voorzien.

4.1.1 Alternatieve brandstoffen

De reductie van CO₂-uitstoot is het ultieme doel achter het gehele alternatieve brandstoffen-beleid van de EU. De EU hanteert een wortel (subsidie) en een stok (regels)- benadering bij de introductie van alternatieve brandstoffen. Europa verplicht tot ingebruikname van alternatieve brandstoffen voor op zijn minst 10% van alle brandstoffen in het transport per 2020, door middel van de Richtlijn 2009/30/EG.

Via voornamelijk grote subsidieprogramma's tracht de Europese Commissie het kip-ei probleem op te lossen bij de introductie van alternatieve brandstoffen. De brandstoffenleveranciers zijn terughoudend tankstations aan te leggen als er geen voertuigen zijn die gebruik maken van de brandstoffen, en vervoerders zullen geen alternatieve brandstoffen gebruiken als zij deze niet gemakkelijk kunnen verkrijgen.

Brandstofleveranciers zullen eerder geneigd zijn de grote investeringen te maken die nodig zijn bij de aanleg van infrastructuur voor alternatieve brandstoffen als een deel daarvan wordt vergoed. Wanneer de schaal van infrastructuur (productie, distributie en consumptie) toeneemt, zal de prijs van alternatieve brandstoffen dalen. Op den duur

zullen alternatieve brandstoffen kunnen concurreren met fossiele brandstoffen, en dan zal het gebruik hiervan markt-gedreven toenemen.

De Europese Commissie heeft de volgende concrete doelen geformuleerd:

- Eind 2020: Basis-infrastructuur voor elektrische voertuigen en CNG in (sub-)urbane gebieden
- Eind 2025: 'Backbone' infrastructuur voor alle soorten alternatieve brandstoffen. Te weten:
 - Oplaadpunten voor elektrische voertuigen in (sub-)urbane gebieden;
 - CNG tankstations in (sub-)urbane gebieden en langs de TEN-T Corridors;
 - Waterstof tankstations binnen lidstaten die daarvoor kiezen;
 - LNG tankstations voor zwaar vrachtvervoer (langs grote transport routes).

Door deze doelen te stellen, en subsidies in het vooruitzicht te stellen kon de Europese Commissie de lidstaten bereid krijgen actieplannen te maken voor implementatie van alternatieve brandstoffen. Hierbij horen criteria voor het bepalen of infrastructuur toereikend is. Om vervolgens de alternatieve brandstoffen-infrastructuur ook grensoverschrijdend te laten werken, stimuleert de EU via verschillende fondsen projecten gerelateerd aan TEN-T. Deze projecten zijn vaak grootschalig en prijzig. Ze zullen alleen worden opgepakt met een grote steun in de rug van de publieke sector.

4.1.2 Emissienormen

Momenteel hanteert Europa een classificatiesysteem voor het **wegverkeer**, de zogenaamde euronormen. Op korte termijn zal dit systeem vervangen worden door CO₂ labeling. Directe beperkingen voor CO₂ uitstoot zijn er nog niet, maar de Europese Commissie heeft al aangekondigd met regelgeving te komen die beperkingen oplegt aan het CO₂-uitstoot van vrachtwagens. Het doel is om per 2025 de CO₂ uitstoot van vrachtwagens met 15% te reduceren en in 2030 met 30%. Over de manier waarop dit doel bereikt gaat worden is nog onduidelijkheid.

Ook heeft de Europese Commissie onlangs de emissie-eisen voor hoofd- en hulpmotoren in de **binnenvaart** herzien. Het gaat hier om eisen omtrent verschillende luchtmissies: stikstofoxiden (NO_x), fijnstof (PM), koolstofmonoxide (CO) en koolwaterstoffen (HC). De eisen zijn van toepassing voor nieuwe motoren onder de 300 kW die vanaf 2019 in handel worden gebracht en voor nieuwe motoren boven de 300 kW die in 2020 in gebruik genomen worden. Dit heeft op de lange termijn het gevolg dat het aantal kleinere schepen afneemt, omdat de investeringskosten in een nieuwe motor niet opwegen tegen de te behalen opbrengsten.

Doordat Flevoland enkel bereikbaar is voor schepen van CEMT-klasse III en kleiner, loopt de provincie het risico dat door deze ontwikkeling de toekomstige bereikbaarheid van de binnendijkse vaarwegen in het geding komt.

4.1.3 Vrachtwagenheffing

In het Regeerakkoord 2017 is afgesproken zo spoedig mogelijk een kilometerheffing voor vrachtverkeer (ook wel bekend als 'Maut') in te voeren. Doelstelling van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is om het systeem per 2023 operationeel te hebben. Het systeem kent uit zichzelf al een differentiatie van tarieven op basis van de EURO-emissieklassen van voertuigen. Voor zero emission(elektrisch) en low emission (hybride) vervoer gaat het laagste tarief gelden.

Het voornemen is dat de vrachtwagenheffing zal gaan gelden voor binnenlandse en buitenlandse motorrijtuigen bedoeld voor het vervoeren van goederen (vrachtwagens)

met een toegestane maximummassa van meer dan 3.500 kg. Ook opleggertrekkers met een toegestane maximummassa van minder dan 3.500 kg worden, net als in België, heffingsplichtig. Deze voertuigen zijn alleen in combinatie met een oplegger geschikt voor het vervoer van goederen. De combinatie van de opleggertrekker met een oplegger leidt vrijwel altijd tot een toegestane maximummassa van meer dan 3.500 kg. Landbouw- en bosbouwtrekkers, mobiele kranen en motorrijtuigen met beperkte snelheid zullen worden uitgezonderd van de vrachtwagenheffing omdat deze voertuigen niet primair bedoeld zijn voor goederenvervoer.

De vrachtwagenheffing gaat gelden op alle snelwegen in Nederland. Daarnaast wordt in overleg met de regionale wegbeheerders (provincies, gemeenten en waterschappen) per provincie bekeken voor welke regionale en lokale wegen ook een heffing zal gelden. Dit is van belang om te voorkomen dat doorgaand vrachtverkeer uitwijkt naar het onderliggende wegennet, wat gevolgen kan hebben voor de verkeersveiligheid op lokale en regionale wegen en de leefbaarheid in gemeenten. Het ministerie stelt in overleg met de regio's vast op welke wegen de heffing gaat gelden. Voor wegen waarop nu al tol wordt geheven of waarop tol is voorzien gaat de heffing niet gelden.

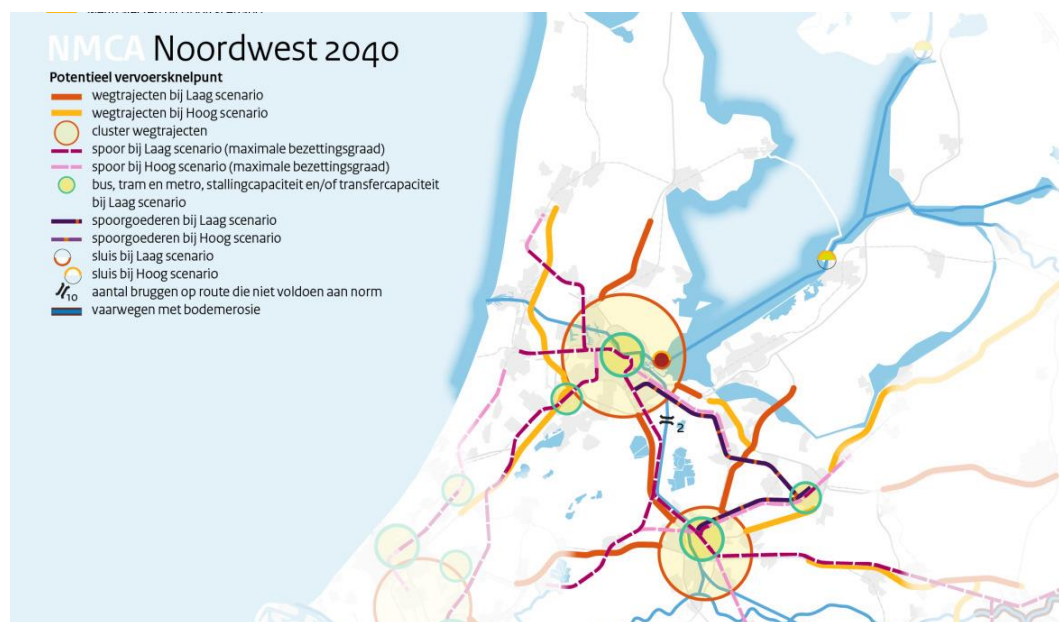
4.2 Verwachte ontwikkeling met betrekking tot de infrastructuur

De toekomstige ontwikkelingen van de nationale hoofdwegennet en -vaarwegennet zijn beschreven in de Nationale markt- en Capaciteitsanalyse (NMCA, 2017). Een sluis wordt als knelpunt gecategoriseerd wanneer de wachttijd de 30 minuten overschrijdt.

4.2.1 Wegvervoer

In de afgelopen jaren is door het Rijk en de provincie veel geïnvesteerd in de Flevolandse infrastructuur waardoor het Rijk op de korte termijn geen grote knelpunten in de provincie verwacht. Ook worden in de NMCA voor de toekomst (2030 en 2040) weinig knelpunten verwacht. Het aantal verwachte voertuigverliesuren (in de avondspits) is met circa 1000 in 2040 de op één na laagste van alle provincie van Nederland en dus miniem. Wel is de A27 vanaf knooppunt Eemnes tot en met de afslag naar de N305 gemarkeerd als potentieel vervoersknelpunt bij het lage scenario.

figuur 14 Knelpunten in de NMCA Noordwest, 2040



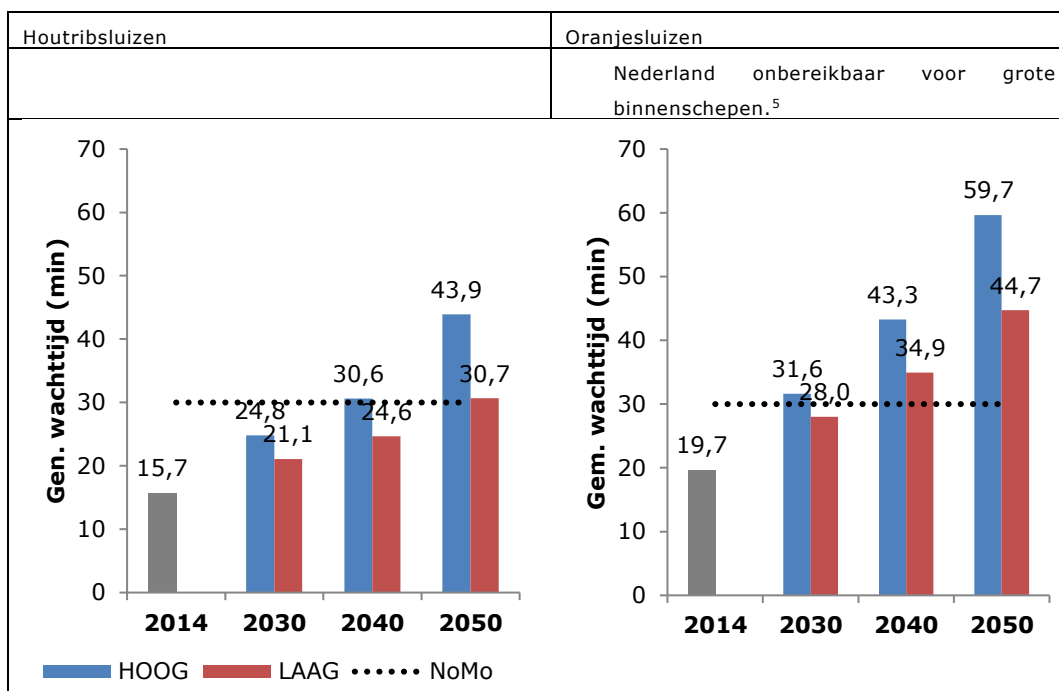
Bron: Rijkswaterstaat, Nationale Markt- en Capaciteitsanalyse 2017

4.2.2 Binnenvaart

In de NMCA worden twee voor Flevoland relevante knelpunten benoemd. Het gaat hierbij om het knelpunt **Oranjesluizen** bij Amsterdam, dat op dreigt te treden vanaf 2030 en het knelpunt **Houtribsluizen** bij Lelystad, dat dreigt op te treden vanaf 2040. In onderstaande tabel worden de problemen per sluis toegelicht.

tabel 1 Knelpunten bij sluisen en ontwikkeling wachttijden

Houtribsluizen	Oranjesluizen
<ul style="list-style-type: none"> Het sluisencomplex 'Houtribsluizen' beschikt over twee maatgevende kolken voor CEMT-klasse Va schepen. Intensivering van zandwinningsactiviteiten op het IJssel- en Markermeer zal voor meer vaarbewegingen zorgen waardoor de wach- en passeertijden bij de Houtribsluizen zal toenemen. Ook zal het doorgaand verkeer op de vaarroute Amsterdam – Noord-Nederland toenemen, maar in sterk mindere mate. Dit komt omdat door vaarwegaanpassingen in Noord-Duitsland de Emshavens (Emden, Leer en Papenburg) en Bremerhaven toegankelijk wordt voor schepen van 135 meter, daar waar momenteel slechts schepen van maximaal 86 meter deze route bevaren. 	<ul style="list-style-type: none"> De ontwikkelingen zoals gemeld bij de Houtribsluizen zijn ook van toepassing op de Oranjesluizen. Het sluisencomplex 'Oranjesluizen' beschikt slechts over een kolk voor maatgevende klasse Va schepen. Hiermee is de sluis onvoldoende voorbereid op schaalvergroting. Daardoor heeft het sluisencomplex onvoldoende capaciteit om de schaalvergroting te faciliteren. Hierdoor ontstaat voor schepen groter dan 98 meter een groot knelpunt. De wachttijden overschrijden in 2030 al de kritische grens van 30 minuten. Bovendien zijn de Oranjesluizen een enorm knelpunt voor de bereikbaarheid van Noord-Nederland over water; een calamiteit bij de enige CEMT-V kolk maakt Noordoost-



Bron: Panteia; wachttijden berekend met SIVAK i.h.k.v. NMCA 2017

Daarmee is de problematiek bij de Oranjesluizen urgenter dan het capaciteitsprobleem bij de Houtribsluizen, waarvan de verwachting is dat in 2040 pas capaciteitsproblemen optreden. Hier komt bij dat schepen die de Houtribsluizen passeren ook nog de optie hebben om een alternatieve route te nemen via de sluisen bij Enkhuizen. Hier zijn momenteel de bedieningstijden van de sluis een hinderpaal voor het doorgaande scheepvaartverkeer tussen Amsterdam en Lemmer, waardoor de Houtribsluizen bij Lelystad overmatig belast worden. De diepgang via Enkhuizen is echter beperkter (max. 3,0 meter) en ook kunnen schepen groter dan 110 meter niet via deze vaarroute varen. Het sluisencomplex kent twee kolken van 120 bij 12 meter, geschikt voor CEMT-klasse Va schepen.

Ook de sluis bij **Kornwerderzand** geldt als knelpunt. De sluis bij Kornwerderzand op de Afsluitdijk heeft beperkte afmetingen (14 meter breed) waardoor sommige schepen (met name luxe jachten en kustvaarders) de sluis nu niet kunnen passeren. Scheepsbouwers in Noord, Oost en Midden-Nederland lopen dan ook een grote kans opdrachten te missen. Ook worden veel goederen die naar de Baltische Staten, Scandinavië en het Verenigd Koninkrijk getransporteerd worden nu onnodig op vrachtwagens richting de zeehavens van Amsterdam en Rotterdam gezet, terwijl deze ook prima afgehandeld kunnen worden in Port of Zwolle of Flevokust Haven. Daarom streven regio en bedrijfsleven naar een verruiming van de sluis.

Het huidige sluisencomplex is ruim 80 jaar oud en is aan vervanging toe. Bovendien vraagt de huidige technische staat extra veel onderhoud. Het in bedrijf houden van het bestaande complex is daardoor duur. De nieuwe sluis is 25 meter breed, 140 meter lang en 5,5 meter diep. Met een dergelijke, brede sluis kunnen bredere en dieper stekende (kustvaart)schepen en luxe megajachten de Afsluitdijk passeren. Een onlosmakelijk onderdeel van het project is het vervangen van de huidige draaibruggen in de A7 door basculebruggen. De huidige doorvaartbreedte van de bruggen is 16 meter, de nieuwe

⁵ Naast de Prins Willem-Alexanderkolk (CEMT Vb) beschikt het sluisencomplex over de Noordersluis (CEMT III), Middensluis (CEMT IV) en Zuidersluis (CEMT III)

bruggen zullen een doorvaartbreedte krijgen van 25 meter. Het realiseren van een bredere en diepere sluis vraagt ook dat delen van bestaande vaargeulen op het IJsselmeer moet worden verdiept.

4.3 Verwachte ontwikkelingen met betrekking tot brandstoffen

Zowel de binnenvaart als het goederenvervoer over de weg zetten momenteel grote stappen bij het terugdringen van de CO₂-uitstoot. Daarbij wordt bij zowel binnenvaart als vrachtwagens ingezet op elektrificatie en waterstof. Het uiteindelijke doel is om in 2050 voor zowel de binnenvaartsector als voor de vrachtwagensector **zero-emissie** te opereren. De binnenvaart heeft daarbij voor 2030 als *tussendoel* een reductie van 20% op CO₂-emissie. Dat komt overeen met 400 kton per jaar.

Op **korte termijn (tot 2020)** zal:

- de binnenvaart de CO₂-emissie beperken door gebruik te maken van biobrandstoffen. Heineken heeft in het afgelopen jaar geëxperimenteerd met een 30% bijmenging van biobrandstof⁶. Deze proef was een succes; inmiddels streeft de binnenvaartsector naar een verplichte bijmenging van 30% biobrandstof. Ook zullen ondernemers investeren in een dieselelektrische aandrijflijn. Hiermee worden besparingen op brandstofverbruik – en dus ook emissie van CO₂ – in de orde grootte van 5 tot 15% bereikt. Het schip 'Nadorias' dat momenteel wordt ingezet voor vervoer tussen de zeehaven(s) en de terminals van MCS in Noord-Nederland beschikt reeds over een dieselelektrische aandrijving.
- Vrachtwagens zullen in deze periode beperkt overschakelen naar alternatieve aandrijflijnen, maar wel meer biobrandstoffen gebruiken. Per 2020 moet bijvoorbeeld 8,5% biobrandstof bijgemengd worden bij de diesel.

Op **middellange termijn (2020-2030)** zal:

- de binnenvaart overschakelen naar batterij-elektrische aandrijflijnen. Hierbij worden batterij-containers aan boord geplaatst. Deze batterijen worden geladen met energieoverschotten⁷ bij windmolens en zonneparken. De eerste schepen die volgens deze systematiek aangedreven worden, zullen naar verwachting in 2020 in de vaart gekomen⁸. Verwacht wordt dat tot 2030 circa 400 van de 3.000 binnenvaartschepen met batterij-containers aangedreven gaan worden, van de kleinere eenheden tot en met motorvrachtschepen van CEMT-klasse V. Deze schepen zijn vooral actief in het binnenlandse containervervoer. Op deze wijze kan circa 3,9% van de binnenvaart-emissie in Nederland bespaard worden (74 kiloton per jaar). Voor **Flevokust Haven** is dit een goede kans.
- Vrachtwagens zullen in deze periode in toenemende mate gebruik maken van elektrische aandrijflijnen. Dit kan echter alleen bij korte afstanden, vanwege het relatief zware gewicht van grotere batterijpakketten. De ambitie is om in 2025 in binnensteden alleen nog elektrisch vervoer te hebben. De snelheid van elektrificatie in het wegvervoer hangt echter sterk af van de snelheid waarmee de extra aanschafkosten van het voertuig en kosten voor het oplaadstation gedrukt kunnen worden. Dit is sterk afhankelijk van de technologische vooruitgang die de komende jaren geboekt kan worden. In het voor- en natransport van intermodaal vervoer worden relatief weinig vrachtwagenkilometers gemaakt, vooral omdat het laden-/lossen van containers veel tijd vergt in vergelijking tot de tijd die de vrachtauto

⁶ Zie hiervoor <https://nl.goodfuels.com/heineken/>

⁷ Een energieoverschot ontstaat als er meer duurzame energie geproduceerd wordt dan het net vraagt. Bijvoorbeeld in avonduren.

⁸ Men spreekt over start met de bouworder voor de eerste twee schepen halverwege 2019. Dat betekent dat de eerste schepen per 2020 in de vaart zullen zijn: <https://www.oneworld.nl/achtergrond/hoe-de-energietransitie-binnenvaart/>

aan het rijden is. Daarom moeten de meerkosten over juist relatief weinig kilometers terugverdiend worden. De prognose is dat in 2025 ca. 3% van alle nieuw verkochte vrachtauto's en trekkers elektrisch aangedreven zal zijn.

Op **langere termijn** (2030 en verder) zullen zowel vrachtwagens als binnenvaartschepen in toenemende mate rijden op **waterstofmotoren**. Voor vrachtwagens wordt waterstof interessant bij een prijs van circa € 5,00 per kilogram waterstof. Voor de binnenvaart moet (door andere opslagmethoden) de prijs zakken naar circa € 3,00 per kilogram. Momenteel liggen de waterstofprijzen nog op een niveau van ongeveer €10,00 per kilogram.

4.4 Verwachte ontwikkeling met betrekking tot de binnenvaartvloot

De provincie Flevoland beschikt over twee separate vaargebieden:

- Het vaargebied in de Noordoostpolder van CEMT-klasse I (350 ton), te bereiken via de Urkersluis, Lemstersluis en Voorstersluis;
- Het vaargebied in de Flevopolders (CEMT-klasse II en per 2020 door de aanvaarbeveiliging in de Zuidersluis CEMT-klasse III).

Belangrijk is dat vaarwegen voor wat betreft de CEMT-classificatie altijd naar beneden afgerond worden. Daar waar CEMT-klasse I minimaal één Spits (39,50 x 5,05 m) qua afmetingen garandeert, is het vaarwegennet in de Noordoostpolder geschikt voor schepen die 6,60 meter breed zijn. Breder dus dan de vereisten voor CEMT-klasse I maar qua lengte te klein voor CEMT-klasse II (minimaal 50 meter bij een breedte van 6,60 meter). Omdat via de Urkersluis een maximale lengte van 49 meter beschikbaar is en geen 50 meter, geldt echter CEMT-klasse I.

Voor het vaarwegennet in de Flevopolder geldt hetzelfde. De Noorder- en Zuidersluis die toegang geven tot de Flevopolder(s) zijn qua afmetingen (80 x 8,50 meter) ruim geschikt voor CEMT-klasse III schepen. Doordat de bruggen over de sluisen de maximale lengte op dit moment beperken tot 65 meter, wordt de minimumvereiste van 67 meter lengte niet gehaald. Daardoor declassificeert het gehele vaarwegennet in de polders tot CEMT-klasse II. Zodra de aanvaarbeveiliging gereed is, kunnen schepen langer dan 67 meter de Flevopolders in en wordt het vaarwegennet opgewaardeerd naar CEMT-klasse III.

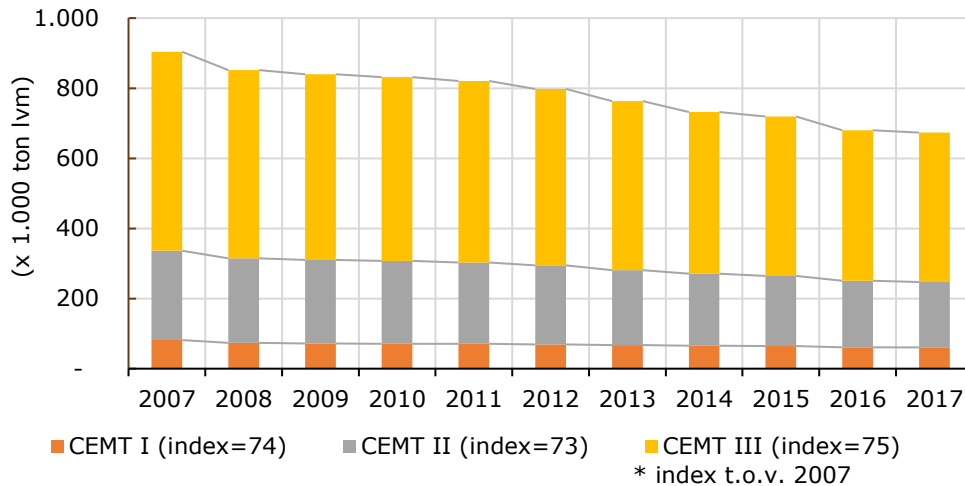
4.4.1 Afname van het aandeel kleinere schepen door strenge eisen

Alle vaarwegen die in beheer zijn van de provincie Flevoland zijn nu geclassificeerd als CEMT-klasse II en kleiner. Per 2020 wijzigt dit door het aanleggen van de aanvaarbeveiliging naar CEMT-klasse III. Het aantal schepen dat qua afmetingen geschikt is om deze vaarwegen te bevaren, neemt de laatste jaren snel af. Dat wordt ook geïllustreerd in onderstaande figuur, waarbij duidelijk zichtbaar wordt dat het aantal CEMT-klasse I-III schepen in de afgelopen jaren is teruggelopen met circa 25%.

Kleine schepen worden schaars, de trend in de binnenvaart is schaalvergroting. De (internationale) overheid stelt steeds strengere eisen aan schepen, waardoor met name bij kleinere schepen relatief gezien grote investeringen gedaan moeten worden, afgezet tegen de omzet die schepen in dit segment kunnen behalen. Dit vermindert de financierbaarheid bij banken: de oudere schepen zijn vrijwel onverkoopbaar. Binnenvaartondernemers reageren hierop door schepen bij investerings-momenten (bijvoorbeeld bij het vervallen van overgangseisen) of hermotorisering het oude schip uit de vaart te nemen en een nieuw groter schip in de vaart te brengen. Een klein nieuwbouwschip kan qua kosten niet concurreren met de bestaande vloot en met

vrachtwagens. Een klein nieuwbouwschip zal ook niet gefinancierd worden door de bank door de hoge terugverdientijd.

figuur 15 Historische vlootontwikkeling binnenvaart naar CEMT-klasse



Bron: Panteia (2018)

De Europese Commissie en de Centrale Commissie voor de Rijnvaart (CCR) stellen steeds strengere eisen aan bestaande schepen, bijvoorbeeld op het gebied van uitstoot van emissies. Dat leidt tot kostbare investeringen, die zeker bij kleinere schepen (kleiner dan CEMT IV) niet altijd bedrijfseconomisch te verantwoorden zijn. Grosso modo geldt dat schepen met een laadvermogen van 1250 ton (86 meter) nog wel nieuw gebouwd kunnen worden, alles daar onder niet meer. Dit blijkt uit de kostenrapportages die jaarlijks in opdracht van het Centraal Bureau voor de Rijn- en Binnenvaart (CBRB) gemaakt worden. Het aantal schepen dat geschikt is om de vaarwegen in de provincie Flevoland (van klasse III en kleiner) te bevaren, neemt daardoor jaarlijks af. Dit leidt tot schaarste en daarmee tot hogere aanvoerkosten voor bedrijven die van dit type schepen gebruik maken. Dit wordt versneld door de maatschappelijke druk om te vergroenen. Veel schepen zijn nu nog uitgerust met motoren onder de CCR 2 norm. Deze norm laat zich het best vergelijken met de EURO II-norm voor vrachtwagens (die geldig was tot 1999). Ondanks het feit dat de binnenvaart per ton vervoerd gewicht nog altijd minder uitstoot dan het wegvervoer met Euro VI normen, is het verschil in uitstoot sterk teruggelopen; schepen van CEMT klasse II zijn nu qua uitstoot (van NOx en fijnstof) gelijk aan vrachtwagens.

4.4.2 Effect op het vervoer naar de Noordoostpolder

De zes schepen die op regelmatige basis goederen vervoeren naar de Noordoostpolder beschikken geen van allen over een CCR-2 motor. Dit betekent dat deze scheepseigenaren tussen nu en 2025 hun motor moeten vervangen door een moderne NRMM Stage V scheepsdiesel, willen zij het schip verkoopbaar blijven houden.

Dit alles leidt er toe dat **tegen 2025 het merendeel van de bestaande binnenvaart naar Emmeloord volledig verdwenen zal zijn**. Hierdoor dreigt er een negatieve modal shift van ongeveer 100.000 ton naar het wegvervoer. Op jaarbasis betekent dat circa 4.000 extra vrachtwagenbewegingen over de weg naar Emmeloord. Dit

vrachtverkeer zal vertrekken vanaf laad-/losplaatsen aan groot vaarwater: de binnenhaven van Lemmer, Flevokust Haven, de loswal bezuiden de Ketelbrug of de loswal bij de Ramspolkering. De hoeveelheid extra kilometers over de weg zijn dan ook beperkt.

Het is echter niet direct mogelijk om specifieke schepen aan te wijzen die gaan verdwijnen. Dat heeft te maken met de huidige staat van onderhoud van zowel het casco als de motor, de leeftijd van de huidige eigenaar en de bereidwilligheid van banken of crowdfundingplatforms (zoals We4Sea uit Urk, de Binnenvaartkredietunie of Collin Crowdfund) om te investeren in dit soort schepen.

4.4.3 **Vervoer naar de Flevopolder(s)**

Voor het vervoer naar de Flevopolder(s) zien wij op termijn ook het aantal beschikbare schepen teruglopen. Het afmetingenbesluit per 1 januari 2019 voor toegang tot de vaarwegen in de Flevopolders maakt dat er een vloot van 175 beschikbaar is om verladings in de Flevopolders te bedienen. Dit wordt vergroot naar 456 schepen zodra de **aanvaarbeveiliging bij de Zuiderluis** beschikbaar is. De verwachting is dat het aantal schepen in deze markt tot 2025 met ongeveer 50 stuks gaat teruglopen.

Onderbouwing

Veel vervoer naar de Flevopolder heeft een relatie met de bouwindustrie. Binnenvaartondernemers leveren grondstoffen voor de beton- en asfaltindustrie, alsmede de aannemerij. Hiervoor wordt vaak (maar niet altijd) een specifiek type binnenvaartschip ingezet, een **beunschip**. Beunschepen onderscheiden zich van conventionele binnenvaartschepen door het feit dat zij geschikt zijn 'nat' zand te laden onder een zuiger. Conventionele vrachtschepen hebben een 'te groot' ruim, waardoor de combinatie van water en zand maakt dat het schip bij belading onder een zuiger zal zinken. Beunschepen hebben een ruiminhoud die afgestemd is op de hoeveelheid zand die geladen kan worden. Het water zal in dit geval gewoon overboord stromen. In 2015 is onderzoek gedaan naar het toekomstperspectief van beunschepen. De conclusie van het onderzoek luidde dat het aantal beunschepen (350 nu) tot 2025 met ongeveer 50 schepen gaat inkrimpen. Dat is het gevolg van de hoge gemiddelde leeftijd van ondernemers op (kleine) beunschepen en de hoge leeftijd van deze beunschepen. Er vindt weliswaar nieuwbouw plaats in deze markt, maar de nieuw op de markt gebrachte beunschepen (80 x 8,50 meter) hebben allen grotere afmetingen dan de sluisen in Flevoland nu en in de toekomst (70 x 8,20 meter) toelaten.

4.4.4 **Initiatieven gericht op het tegengaan van negatieve modal shift**

Door deze ontwikkelingen zullen de volumes op de vaarwegen in Flevoland op termijn mogelijk verder afnemen en zal een negatieve modal shift van vervoer over water naar vervoer over de weg plaatsvinden. Er zijn echter een aantal ontwikkelingen op het gebied van binnenvaart die ook kansen bieden voor binnendijkse binnenvaart:

- **Watertruckconcept:** voor een betere benutting van kleine vaarwegen is het watertruckconcept ontwikkeld. Dit concept is gebaseerd op het inzetten van kleine duwbakken en kleine innovatieve duwbotten, met afmetingen geschikt voor vaarwegen van CEMT-klassen I en II. Achttien van deze bakken zijn geschikt voor de vaarwegen in de Noordoostpolder, de overige 16 kunnen (ook) de Flevopolders in. De woonfunctie verdwijnt aan boord en de laad- en losoperaties worden

losgekoppeld van het varen. Dit concept is met Europese financiering⁹, ontwikkeld als reactie op de toenemende schaalvergroting in de binnenvaart en het gebrek aan personeel. Provincies in Zuid-Nederland zijn bij dit grens-overschrijdende initiatief (ook België en Frankrijk doen mee) aangehaakt. In bijlage 1 wordt dieper ingegaan op het Watertruck+ concept.

- **Elektrische schepen:** momenteel worden kleine elektrische (container)schepen ontwikkeld voor het traject Budel-Weert – Antwerpen. De zogenaamde Port Liners zijn 52 meter lang, 6,60 meter breed en kunnen 15 uur varen op hun batterijlading¹⁰. De schepen zijn qua afmetingen geschikt om in de Flevopolder(s) te varen, maar niet in de Noordoostpolder.
- **Smart shipping** gaat over de toepassing van ICT om de binnenvaart slimmer en autonomer te maken. In januari 2018 heeft Cora van Nieuwenhuizen, minister van Infrastructuur en Waterstaat de ambitie uitgeroepen om Nederland koploper in smart shipping te laten worden¹¹. In juni 2018 heeft de provincie Zuid-Holland een partnerschapovereenkomst gesloten met het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, waarbij beide partijen aangeven samen te werken en kennis te delen op het gebied van smart shipping¹². Smart Shipping kan helpen bij het automatiseren van de scheepvaart en het negatieve effect van brugopeningen helpen terug te dringen. Dat is vooral kansrijk op de Randmeren in de provincie Flevoland.

4.4.5 Smart Shipping

De ontwikkeling van nieuwe technieken kan de scheepvaart de komende jaren ingrijpend veranderen. In navolging van de zelfrijdende vrachtauto's wordt ook het traditionele schip steeds verdergaand geautomatiseerd. Deze ontwikkeling in de scheepvaart wordt samengevat onder de term Smart Shipping. Daaronder wordt verstaan het vergaand geautomatiseerd varen op zee- en op binnenwateren, maar ook het slimmer inrichten van de infrastructuur met al dan niet slimmer gebruik van data.

De overheid wil dergelijke innovatieve toepassingen faciliteren en stimuleren, omdat deze naar verwachting bij kunnen dragen aan de concurrentiekracht van de Nederlandse scheepvaartsector. Bovendien kan Smart Shipping varen veiliger maken doordat bepaalde taken van de bemanning worden overgenomen door de geautomatiseerde toepassingen. Het zal tevens bijdragen aan verduurzaming van de sector, door bijvoorbeeld **brandstofbesparing**.

De interesse in Smart Shipping groeit bij het bedrijfsleven, in de wetenschap en bij overheden. Daarom heeft de Rijksoverheid in 2017 de 'SMASH-community' geïnitieerd: een platform waar deze verschillende partijen elkaar kunnen ontmoeten en kennis en ideeën uitwisselen. In community-bijeenkomsten kwam de behoefte aan ruimte voor experimenten naar voren. Van de overheid wordt gevraagd om ontwikkelingen in het kader van Smart Shipping te faciliteren. Daartoe is vanaf 1 oktober 2018 de *Beleidsregel experimenten vergaand geautomatiseerd varen Rijksvaarwegen* van kracht geworden. Deze beleidsregel maakt het aanvragen van toestemming voor experimenteren met geautomatiseerde toepassingen op rijks vaarwegen makkelijker. Door experimenten mogelijk te maken wil het Rijk smart shipping-innovaties in de scheepvaartsector stimuleren.

⁹ Bron: <http://www.watertruckplus.eu> en <https://www.eicb.nl/projecten/watertruck/>, geraadpleegd op 6 september 2018

¹⁰ Bron: <https://www.binnenvaartkrant.nl/nieuws/nieuwsitem/port-liner-is-een-wereldprimeur/>, geraadpleegd op 6 september 2018

¹¹ Bron: <https://www.binnenvaartkrant.nl/nieuws/nieuwsitem/minister-opent-loket-voor-experimenten-met-smart-shipping/>, geraadpleegd op 6 september 2018

¹² Bron: <https://www.zuid-holland.nl/@21238/smart-shipping/>, geraadpleegd op 6 september 2018

Voorbeelden van Smart Shipping zijn:

- Slimmere brug- en sluisbediening:
Met behulp van sensoren aan de wal en op bruggen en sluizen wordt de aankomsttijd van binnenvaartschepen tot op minuten nauwkeurig realtime aangegeven. Ook het verkeer over weg en waterweg wordt door slim gebruik van ICT en datasets optimaal op elkaar aangesloten, waardoor wachttijden bij bruggen zo kort mogelijk zijn. De provincies Zuid-Holland en Noord-Holland maken al veel gebruik van deze gegevens.
- Ligplaatsinformatie voor binnenvaartondernemers
Het Binnenvaart Ligplaats Informatie Systeem (BLIS) levert binnenvaartschippers tijdwinst op. De actuele bezetting van de wacht- en ligplaatsen in de haven zijn via BLIS te zien. De schipper hoeft niet te zoeken. Voor de haven betekent BLIS een snellere doorstroming, minder onnodige vaarbewegingen en een efficiënter logistiek proces.
- Semi-autonoom varen
Schepen worden steeds slimmer: er zijn steeds meer mogelijkheden om het varen op zee en de binnenwateren te automatiseren en digitaliseren. Smart Shipping, ofwel: vergaand geautomatiseerd varen, wordt het varen van de toekomst. Onder vergaand geautomatiseerd varen wordt verstaan het varen met een schip waarbij bepaalde menselijke taken worden overgenomen door één of meerdere geautomatiseerde toepassingen. In België wordt op de IJzer (rivier met nauwelijks beroepsmatige binnenvaart) al getest met automatisch varende schepen.

4.5 Verwachte ontwikkelingen met betrekking tot vrachtwagens

4.5.1 Smart Mobility

Smart Mobility is een verzamelnaam voor het toepassen van innovatieve ICT-oplossingen in de mobiliteit, met als doel Nederland bereikbaar, veilig en leefbaar te houden. Smart Mobility is niet specifiek gericht op goederenvervoer; in principe heeft het op iedereen die zich verplaatst betrekking (er zijn bijvoorbeeld ook Smart Mobility systemen voor fietsers). Vooral relevant voor de sector zijn in-car systemen die de vrachtwagenchauffeur assisteren bij het rijden, informatiesystemen die waarschuwen en adviezen geven voor allerlei zaken die de chauffeurs onderweg kunnen tegenkomen, en intelligente verkeerslichten waardoor vrachtwagens minder stops hoeven te maken. Al deze systemen dragen bij aan een betere doorstroming, meer veiligheid en duurzaamheid.

Er is sprake van een geleidelijke introductie van Smart Mobility. Sommige systemen zijn nu al gangbaar, andere worden nog ontwikkeld en getest. In het programma **Talking Traffic** worden bijvoorbeeld intelligente verkeersregelininstallaties geïmplementeerd en getest, waardoor weggebruikers informatie en advies krijgen bij het verkeerslicht, en in sommige gevallen vrachtwagens prioriteit kunnen krijgen (doordat er automatisch een signaal verstuurd wordt; de vrachtwagenchauffeur hoeft hier niets voor te doen). Ook is het zo dat veel van de genoemde systemen al beschikbaar zijn, maar dat er nog steeds gewerkt wordt aan geavanceerdere versies. In Europese Field Operational Tests (veldtesten) zijn veel veiligheidssystemen en coöperatieve systemen al getest op grote schaal, vaak in gewoon verkeer en soms op test-terreinen.

Smart Mobility zal de transportsector niet ingrijpend veranderen. Het hele verkeerssysteem moet met Smart Mobility sneller, betrouwbaarder, veiliger en duurzamer worden. De verandering zal echter geleidelijk zijn, en de impact zal niet heel groot zijn. Zeker als de economische groei doorzet en Smart Mobility moet 'opboksen' tegen deze autonome ontwikkeling. Lokaal kan er wel winst behaald worden

(bijvoorbeeld door een streng van verkeersregelininstallaties die prioriteit geeft aan vrachtwagens en ze zo sneller om/door een stad heen leidt) maar op een totale rit zal dit niet merkbaar zijn. Hetzelfde geldt voor duurzaamheidseffecten. Omdat professionele chauffeurs vaak al getraind worden op efficiënt rijden, zal de extra winst van bijvoorbeeld ecodriver-systemen ook beperkt zijn. Veiligheidssystemen kunnen voor een betere veiligheid zorgen, maar ook dat is een klein effect en verandert niet de dagelijkse praktijk van transportbedrijven.

4.5.2 Platooning

Wanneer er hechte colonnes worden gevormd van twee of meer vrachtauto's spreekt men van platooning. De vrachtauto's zijn verbonden via een draadloze verbinding. Door middel van automated driving-technologie kopiëren de achterste vrachtauto's de voorste vrachtauto exact. Omdat reactietijd hierdoor geen factor meer is, kunnen vrachtauto's veel dichter achter elkaar rijden: intervallen van slechts 0,3-1 seconde, of ca. 6-22 meter bij 80 km/u.

Platooning kan worden beschouwd als tussenvorm tussen het traditionele 'ongeautomatiseerde' rijden en autonome voertuigen. Maar wanneer autonoom rijden realiteit wordt, wordt platooning niet overbodig; het wordt dan juist gemakkelijker en nuttiger. Vrachtauto's in een platoon ondervinden minder luchtweerstand. Daardoor gebruiken ze minder brandstof, wat kan leiden tot ca. 10% CO₂-reductie.

De drijvende kracht achter de ontwikkeling van platooning in Nederland is de Rijksoverheid. In 2016 werd de eerste pilot georganiseerd: de Truck Platooning Challenge-week. Hiermee creëerde Nederland op EU-niveau veel enthousiasme voor platooning, en leek de ontwikkeling zeer snel te gaan. Maar in 2018 zit platooning nog steeds in een fase waar het vooral zaak is om een aantal grotere pilots op de baan te krijgen. Bij de overheid is er veel bereidheid om grote pilots mogelijk te maken, maar de remmende factor zijn vrachtautofabrikanten. Ook op termijn zijn er geen wettelijke beperkingen voor platooning van de kant de Rijksoverheid te verwachten

De roadmap van de European Automobile Manufacturers' Association (ACEA) is leidend voor fabrikanten voor de ontwikkeling en opname van platooning. Volgens ACEA is de techniek in 2023 geavanceerd genoeg om multi-brand platoons te kunnen vormen met 0,8 seconde interval. Dit zijn gewone voertuigen voorzien van platooning-technologie, waarin alle chauffeurs zouden mogen rijden. Wel zullen het hoogstwaarschijnlijk nog testvoertuigen zijn. ACEA voorspelt ook dat de marktintroductie van platooning in 2022 zal plaatsvinden, omdat het dan wettelijk mogelijk is op de meeste EU-wegen.

4.5.3 Autonoom en automatisch vervoer

Steeds meer moderne high-end voertuigen krijgen zelfrijdende functies, waarbij regelmatig wordt gesproken over 'level n-autonomie'. De internationaal geaccepteerde niveaus van autonoom rijden werden in oktober 2016 definitief gedefinieerd door de Society of Automotive Engineers (SAE):

- **Level 0:** Geen enkele rijhulp, wel mogelijke waarschuwingen (blind spot detection bijvoorbeeld, of Rear Cross Traffic Alert)
- **Level 1:** De bestuurder moet te allen tijde de besturing in handen kunnen nemen. Het gaat hier om functies als Adaptieve Cruise Control (ACC), parkeerassistenten of Lane Keeping Assistance.
- **Level 2 (hands-off):** Zowel acceleratie, sturen als remmen wordt door de auto gedaan. Desondanks moet de bestuurder zijn ogen open houden voor onverwachte gebeurtenissen en reageren zodra de software hem in de steek laat. Met een druk op de knop of simpelweg door zelf input te geven kan de controle over het voertuig

weer aan de menselijke bestuurder overgedragen worden. Voorbeeld: Tesla Autopilot.

- **Level 3** (eyes-off): In bekende en niet-complexe omgevingen (een snelweg bijvoorbeeld) kan de bestuurder de aandacht veilig van zijn rijtaken naar iets anders verleggen. Echter, wanneer nodig moet hij de controle van het voertuig overpakken.
- **Level 4**: de automatische piloot is in staat het voertuig in bijna elke mogelijk scenario te besturen, behalve in zeer slecht weer. Indien de omstandigheden het toelaten kan de chauffeur de autopilot inschakelen; hij hoeft vervolgens niet meer te letten op de besturing. Sterker nog: pedalen en een stuur lijken bij level 4 autonomie overbodig.
- **Level 5**: de ultieme zelfrijdende auto. De enige input die nodig is, is het ingeven van de bestemming en het starten van het systeem. De software doet verder alles en neemt alle beslissingen.

Met autonoom vervoer worden zelfrijdende voertuigen bedoeld, waarbij er geen chauffeur meer nodig is. Deze voertuigen kunnen zonder menselijke inmenging alle acties van een menselijke chauffeur nabootsen. Dit zijn basale acties zoals gasgeven, remmen, sturen, schakelen, maar ook zeer moeilijk programmeerbare acties als 'kijken' en situaties inschatten. Daarvoor zijn Artificial Intelligence, machine learning en een scala aan sensoren, camera's en andere technieken (GPS, radar, lidar, etc.) essentieel. Automatisch vervoer is een verregaande stap naar autonoom vervoer, maar er is nog wel een chauffeur nodig.

Veel voertuigen die in 2018 worden geproduceerd bevinden zich al op level 1 à 2, dankzij systemen als (adaptive) cruise control en lane keeping systemen. Maar de grote omslag komt bij level 3, omdat dat het eerste niveau is waarbij chauffeurs niet meer constant paraat hoeven te zijn. Op dit moment wordt er uitgebreid getest met autonome en automatische voertuigen (AV), ook op openbare wegen. Het gaat hier echter hoofdzakelijk om testen met personenauto's en niet met vrachtauto's. Daarbij stuit men vooral op juridische problemen: bij een ongeluk met een AV, wie is er dan verantwoordelijk? Daartegenover staat het internationale en groeiende chauffeurstekort, dat juist extra stimulans geeft om sneller AV-technologie te ontwikkelen en implementeren. Zowel de Rijksoverheid als de EU fungeren als drijvende krachten achter deze ontwikkeling, door middel van wetgeving, onderzoek en pilots.

Om de termijn voor inzetbaarheid en opname in te schatten, is gekeken naar implementatiescenario's van International Transport Forum, IRU, KPMG, PWC en TNO. Gemiddeld is de prognose dat voertuigen met level 4-automatisering mogelijk worden vanaf 2025. Tussen 2025 en 2035 zullen deze steeds meer ingezet worden. Voertuigen met level 5-automatisering kunnen werkelijkheid worden vanaf ca. 2030, en in een aantal prognoses hebben deze ook geen stuur of pedalen meer! Voor grootschalige introductie moeten echter nog veel barrières overwonnen worden, zowel op technisch, sociaal als juridisch/ethisch vlak, voordat autonome voertuigen werkelijkheid worden op de openbare weg.

Autonome voertuigen hebben de potentie om de transportsector volledig te veranderen, op twee gebieden:

- Allereerst op het gebied van veiligheid. In de huidige situatie wordt circa 90% van alle verkeersongelukken veroorzaakt door menselijke fouten. AV heeft dus de potentie om het aantal verkeersongelukken te reduceren met 90%. Dat zal in het begin van de opnameperiode minder zijn, en toenemen wanneer de techniek wordt gefinetuned.

- Het tweede gebied is optimalisatie. AV-technologie kan het rijgedrag optimaliseren, waardoor zowel brandstofgebruik als congestie worden verminderd. ITF schat het brandstofbesparingspotentieel op 4-10%.

4.6 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.

In "sustainable supply chain" netwerken wordt door bedrijven samengewerkt om een duurzame kringloop te realiseren, waarbij de mogelijkheid van afvalreductie en vermijding 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. **Flevokust Haven** draagt hier aan bij en maakt dat voor de provincie Flevland aan de ruimtelijke randvoorwaarden voor wat betreft circulaire economie wordt voldaan.

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.

4.7 Conclusie: trends op het gebied van goederenvervoer

In onderstaande tabel zijn de belangrijkste trends aangegeven:

tabel 2 Overzicht van trends op het gebied van goederenvervoer

Trend	Beschrijving
Toename goederenvervoer over de weg	<ul style="list-style-type: none"> De A27 van knooppunt Eemnes tot en met de afslag naar de N305 is in de NMCA gemarkeerd als potentieel vervoersknelpunt.
Toename goederenvervoer over water langs de provincie	<ul style="list-style-type: none"> Intensivering van zandwinningsactiviteiten op het IJssel- en Markermeer zal voor meer vaarbewegingen zorgen waardoor de wacht- en passeertijden bij de Houtribsluizen zullen toenemen.
Reductie CO₂-footprint vervoer	<ul style="list-style-type: none"> Voor het goederenvervoer onderscheiden we de volgende drie mogelijkheden voor duurzaam transport: <ul style="list-style-type: none"> Elektrische vervoersmiddelen voor korte afstanden in het wegvervoer en binnenvaart; of vervoersmiddelen op waterstof voor langere afstanden En op korte termijn vervoersmiddelen op biobrandstoffen Duurzame energie die niet aan het net geleverd kan worden, opslaan en benutten voor de transportsector middels uitwisselbare batterijen (binnenvaart) of waterstof.
Strengere (milieu)normering binnenvaart	<ul style="list-style-type: none"> NRMM Stage V normering voor binnenvaartschepen vanaf 2019; Verplicht CCR-2 motoren om in de Rotterdamse haven te laden/lossen per 2025. .
Schaalvergroting binnenvaart	<ul style="list-style-type: none"> Nieuw in de vaart brengen van met name grotere schepen (klasse Va en groter) Uit de vaart nemen kleinere schepen (CEMT III en kleiner) Watertruck (CEMT I en CEMT II) in de vaart
Circulaire economie	<ul style="list-style-type: none"> Transportstromen nemen toe door het vervoer van hergebruikte en gerecyclede producten. Reststromen dienen op de juiste plek te komen waardoor het vervoersnetwerk fijnmaziger wordt
Smart Mobility / Smart Shipping	<ul style="list-style-type: none"> 'Platooning' is een systeem waarbij vrachtwagens met elkaar communiceren en door middel van een automatisch systeem op korte afstand van elkaar kunnen rijden. Door deze techniek zijn tenminste drie vrachtwagens in staat elkaar op een afstand van 0,3 seconden te volgen. Voor logistieke organisatie bestaat het concept Smart logistics, waarbij het gaat om efficiënte distributie, zoals voorspelling van levertijden, het zorgen van efficiënt beladen van trucks of het combineren van last-mile stromen. Real time inzicht in vrachtverkeer via een datadashboard. Data kan gedeeld worden met marktpartijen die het vervolgens gebruiken voor navigatiesystemen in vrachtauto's en schepen. In combinatie met slimme verkeerslichten zorgt dit voor een zo optimaal mogelijke doorstroom In het kader van het rijksprogramma 'Beter benutten' is de maatregel Blauwe Golf Verbindend in het leven geroepen. De maatregel behelst het uitwisselen van informatie tussen vaarwegbeheerders, vaarweggebruikers en weggebruikers over de real-time openingstijden van sluisen en bruggen en de beschikbaarheid van ligplaatsen .

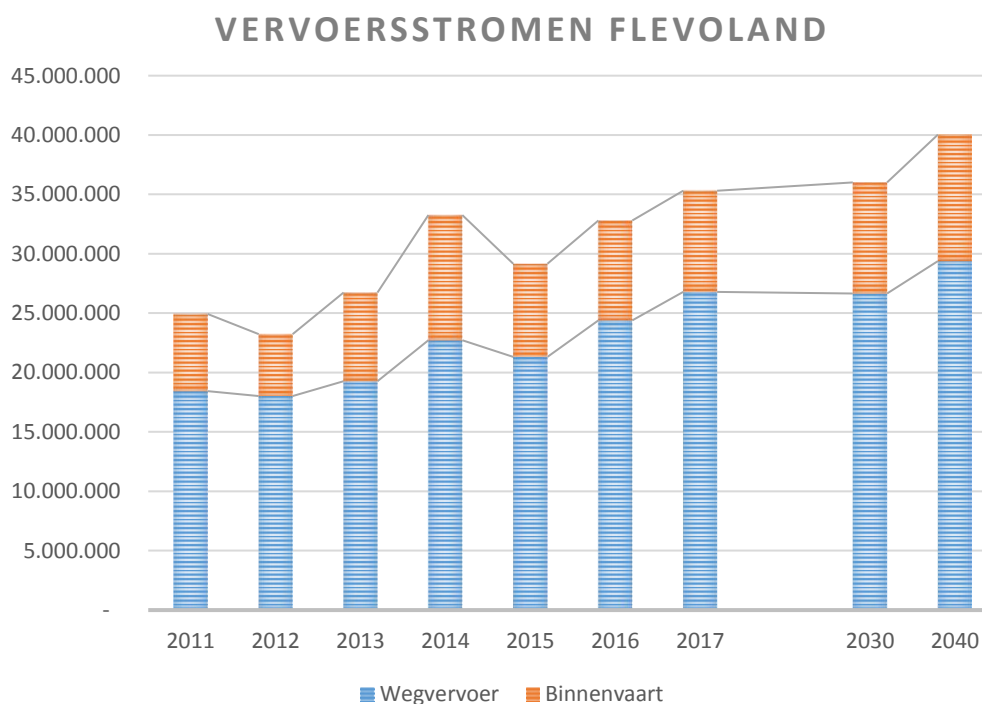
5 Toekomstige goederenstromen

5.1 Totaal volume

Met het goederenvervoermodel BasGoed zijn prognoses opgesteld voor het goederenvervoer over de weg, het spoor en de vaarwegen, voor de zichtjaren 2030, 2040 en 2050: de Basisprognoses Goederenvervoer 2017. Deze zijn gebaseerd op de WLO-2015 scenario's van het Centraal Planbureau (CPB) en het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). In deze referentiescenario's worden twee mogelijke toekomstbeelden van ons land tot 2050 geschetst, op basis van een verkenning van trends en toekomstige onzekerheden. De basis voor deze twee scenario's ("Hoog" en "Laag") wordt gevormd door het economisch scenario met een hoge of een lage groei. Het basisjaar van het goederenvervoermodel is het jaar 2014.

Hier worden getallen gepresenteerd die aangepast zijn aan de meest recente ontwikkelingen. Het groeipad is hierbij aangepast aan de meest recente inzichten. Dit noemen we het 'Middenscenario'. Onderstaande figuur toont de resultaten voor de provincie Flevoland. Zichtbaar is dat het goederenvervoer naar 2030 toe slechts beperkt stijgt (met name als gevolg van de hoge volumes in 2017 (dat was *incidentele groei*, evenals in 2014 als gevolg van twee bouwprojecten) maar wel sterk groeit naar 2040 toe.

figuur 16 Voorspelling vervoersstromen provincie Flevoland naar 2040 toe naar modaliteit



Bron: Panteia

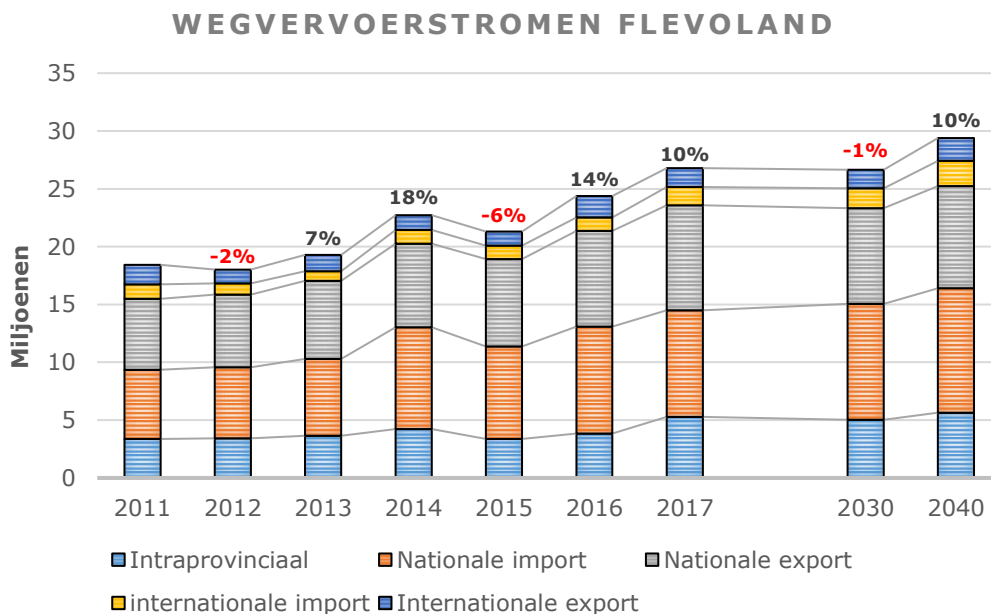
Duidelijk is dat de binnenvaart naar Flevoland harder gaat groeien dan het wegvervoer. Dat is het gevolg van het verplaatsen van containerstromen over de weg naar het water door het in gebruik nemen van **Flevokust Haven**. Hiervoor is in het BASGOED-model 300.000 ton per richting (heen en terug) tussen Rotterdam en Noord-Nederland overgeheveld van het wegvervoer naar de binnenvaart. Vervolgens zijn de groeicijfers op de nieuwe stromen gelegd. Hierdoor is de groei voor het wegverkeer beperkter in de periode 2017-2030, terwijl de binnenvaart juist harder groeit in deze periode.

5.2 Volumens over de weg

Het wegvervoer in de provincie Flevoland is de afgelopen jaren sterk gegroeid. Ten opzichte van het jaar 2017 wordt geen extra groei meer verwacht richting 2030. Wel wordt de groei **structureel** en kan op projectbasis, bijvoorbeeld bij grootschalige infrastructuurprojecten, het verwachte volume van 26,7 miljoen ton overschreden worden. Om onzekerheden te duiden, worden ook bandbreedtes aangegeven. In het lage groei scenario dalen de volumes naar 25,0 miljoen ton in 2030, maar dat is nog wel 6,7% hoger dan het volume in het jaar 2016. In het hoge groei scenario wordt een volume verwacht van zelfs 29,4 miljoen ton (+22%). Naar 2040 toe wordt een volume verwacht van zelfs 29,4 miljoen ton gemiddeld (+22% ten opzichte van 2016). Ook hierbij zijn er bandbreedtes: in het lage groeiscenario wordt 27,3 miljoen verwacht; in het hoge groeiscenario gaat het om 31,5 miljoen ton.

De grootste groei treedt op bij de nationale invoerstromen. Deze nemen toe naar 10,0 miljoen ton per jaar in 2030 en 10,7 miljoen ton in 2040, tegen 9,2 miljoen ton in het jaar 2018. Bij de goederensoorten treedt de sterkste groei op bij de invoer van **consumentenproducten**; deze neemt toe met gemiddeld 17,5% in het Middenscenario.

figuur 17 Ontwikkeling wegvervoerstromen provincie Flevoland naar 2040 toe, uitgesplitst naar richting



Bron: Panteia

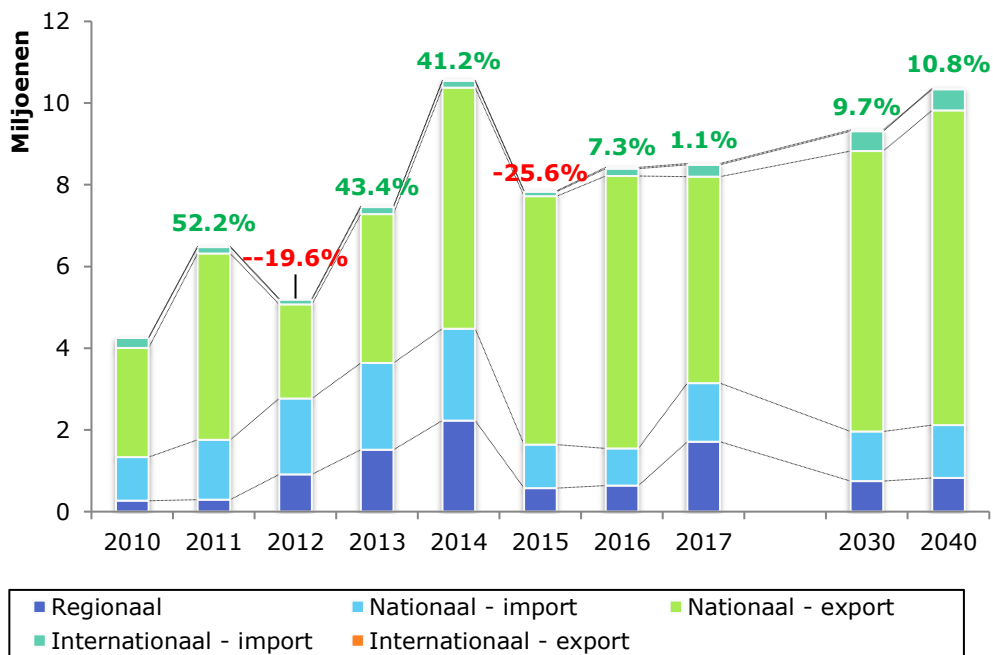
5.3 Volumens over het water

Evenals het vervoer over de weg, is ook de verwachting dat het vervoer over water toe zal nemen in de provincie Flevoland. De verwachting is dat de binnenvaart groeit met gemiddeld 10,9% tussen de jaren 2016 en 2030, naar 9,4 miljoen ton. Daarbij varieert het groeipercentage tussen 9,7% in het lage groeiscenario en 18,6% in het hogere groeiscenario. Naar het jaar 2040 groeien de volumes over het water richting de 10,4 miljoen. De belangrijkste factor bij de groei is het verplaatsen van de zandwinning langs de grote rivieren in Nederland naar het IJssel- en Markermeer. Daardoor neemt met name de nationale export toe; lading (zand) dat in Flevoland geladen wordt en naar andere provincies vervoerd wordt.

Bij de groeicijfers moeten wel enkele nuanceringen aangebracht worden:

- De binnendijkse overslag zal **niet groeien**; de verwachting is zelfs dat het vervoer naar de **Noordoostpolder** terugloopt naar nul (*negatieve modal shift*) en dat het vervoer richting de Flevopolders met zo'n 15% terugloopt.
- Dit alles wordt gecompenseerd buiten de dijken van de provincie Flevoland. Niet alleen treedt er flinke groei als gevolg van de containeroverslag op **Flevokust Haven**, ook zullen er daar bouwmaterialen overgeslagen worden die bestemd zijn voor bedrijven op het bedrijventerrein Oostervaart. Hierbij is de verwachting dat het met name om piekvolumes gaat; bijvoorbeeld als door een tijdelijk, groot project extra grondstoffen aangevoerd worden, terwijl er niet direct (kleinere) schepen beschikbaar zijn om deze grondstoffen binnendijks aan te leveren.

figuur 18 Ontwikkeling binnenvaartvolumes naar de provincie Flevoland naar 2040 toe, naar richting



Bron: Panteia

6 Duurzaam goederenvervoer, waar staan we in 2030?

6.1 Ontwikkeling emissies bij het vrachtvervoer over de weg

Het goederenvervoer over de weg zal een grote slag slaan bij het terugbrengen van de emissies.

- Zoals in paragraaf 4.1.2 benoemd is, krijgt het vrachtverkeer te maken met CO₂-eisen, waarbij voertuigen per **2025** 15% minder en **2030** 30% minder moeten uitstoten dan nu.
- Daar komt nog eens bij dat ook het bijmengpercentage van biobrandstoffen omhoog gaat, van circa 4,0% nu naar 10% in het jaar 2020. Het gebruik van biobrandstoffen draagt alleen bij aan het terugdringen van de CO₂-emissie, en niet aan het terugdringen van stikstofoxiden of fijnstof.
- Tot slot zullen alle trucks, qua uitstoot per energie-eenheid (kWh), voldoen aan de huidige Euro VI norm. Momenteel (2018) voldoet ongeveer 60% van de trucks hieraan.

Vrachtwagens gaan gemiddeld **zeven jaar mee**. Uitgegaan wordt van eenzelfde verdeling als over de Euronormen nu. Dat betekent het volgende:

tabel 3 Verwachte verdeling van vrachtwagens naar emissieklasse in 2030

Normering	Percentage van de tonkilometers
Euro VI	24,9%
Euro VI met 15% CO₂ reductie	67,5%
Euro VI met 30% CO₂ reductie	7,6%

Bron: Panteia

6.2 Ontwikkeling van de emissies in de binnenvaart

De binnenvaart krijgt te maken met twee eisen die worden opgelegd vanuit overheidsinstanties.

- De Europese Commissie verplicht om bij vervanging van motoren in de binnenvaart, schonere motoren te installeren. De nieuwe motoren moeten voldoen aan de Non-Road Mobile Machinery (NRMM) Stage V emissienormen. Hiermee wordt de uitstoot van stikstofoxiden (NO_x) en fijnstof sterk teruggedrongen, maar er wordt ook een reductie van de CO₂-emissie verwacht als gevolg van efficiëntere verbranding¹³ in de orde grootte van 3 tot 10%.
- Het Havenbedrijf van Rotterdam **verbiedt** per 2025 schepen de toegang tot de haven, als deze niet beschikken over een motor die voldoet aan de CCR 2 emissienorm of beter.

Er wordt vanuit gegaan dat de binnenvaart in 2030 er als volgt uit ziet qua vlootverdeling, in het hypothetische geval dat er beperkte scheepvaart in de Noordoostpolder zal blijven bestaan. In praktijk zal een groot gedeelte van de schepen gesloopt worden, doordat de investeringen in een nieuwe motor niet opwegen tegen de waarde van het schip:

¹³ Door een efficiëntere verbranding wordt er meer NO_x uitgestoten, maar deze wordt met nabehandelingsapparatuur teruggedrongen.

tabel 4 Verwachte verdeling van emissieclassen in de binnenvaart naar bestemming in Flevoland, 2030

Normering	CCR 2	Stage V
Noordoostpolder (CEMT I)	91%	9%
Flevopolders (CEMT II)	85%	15%
Flevokust (CEMT V)	55%	45%
Zandwinning (CEMT II-IV)	72%	28%

Bron: Panteia

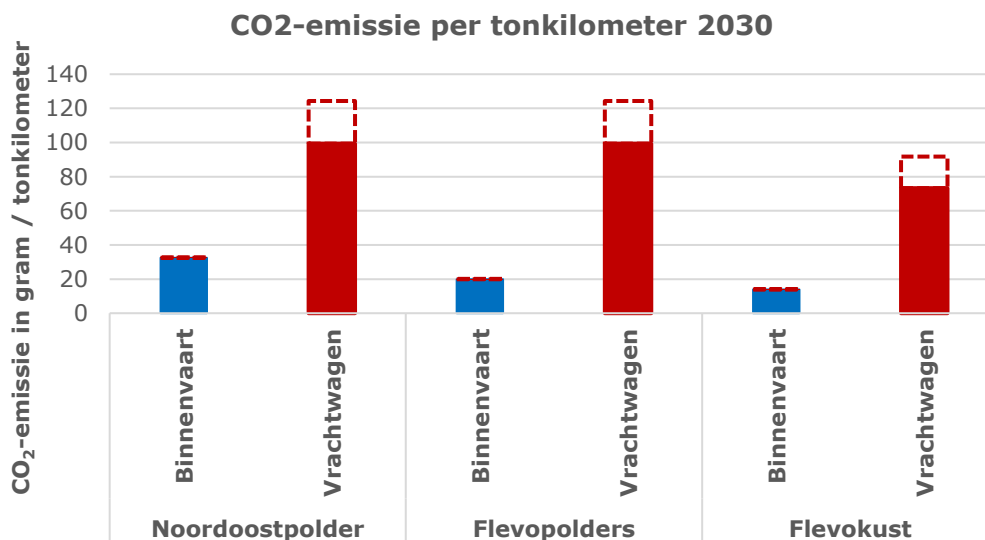
6.3 Vergelijk tussen de modaliteiten

We vergelijken de ontwikkeling ten aanzien van de emissie van schepen en vrachtauto's voor drie soorten uitstoot: broeikasgassen (CO₂) en luchtverontreinigende stoffen (NO_x en fijnstof). Dat doen we voor het basisjaar 2018 en het toekomstjaar 2030. Zo maken we inzichtelijk welke ontwikkeling de modaliteiten bij een *beleidsarm* scenario gaan doormaken.

Ten aanzien van de uitstoot van CO₂, valt op dat met name de vrachtwagensector de achterstaand op de binnenvaartsector gaat inlopen. Dat is het gevolg van de emissie-eisen die beperkingen opleggen aan de CO₂-emissie van vrachtauto's (15% reductie per 2025 en 30% reductie per 2030), maar ook het verhoogde bijmengpercentage van diesel (van 4,0% nu naar 10,0% per 2020). In totaal nemen de emissies van de vrachtauto's met ongeveer 20% af.

Ook de binnenvaart maakt een ontwikkeling door, maar deze is (bij gebruik van verbrandingsmotoren) veel beperkter. Er worden voor de binnenvaart na NRMM-Stage V geen nieuwe emissienormen verwacht. De enige besparing komt dan door een groter aandeel van relatief zuinige NRMM-Stage V motoren. Dit geeft een maximale besparing van 8% op de toch al lage CO₂-emissie voor de binnenvaart.

figuur 19 CO₂-emissie per tonkilometer in 2030; vergelijk tussen vrachtauto en binnenvaartschip



let op: omljnd gedeelte in rood geeft uitstoot in 2018 weer

Bron: Panteia

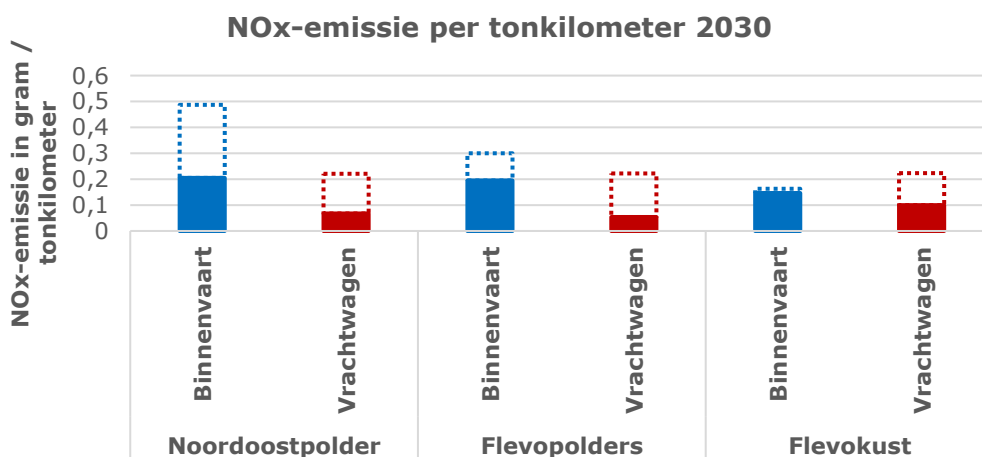
Dit alles heeft het volgende effect per vaargebied:

- Daar waar binnenvaartschepen naar de Flevopolders nu gemiddeld 84% minder CO₂ per tonkilometer uitstoten dan vrachtauto's, gaat dit reductiepercentage in 2030 nog maar 80% bedragen.
- Voor het vaargebied Noordoostpolder stoten schepen in 2018 74% minder CO₂ per tonkilometer uit dan vrachtauto's. Dit percentage wordt 67% in het jaar 2030. Overigens verwachten wij dat er na 2025 nauwelijks tot geen binnenvaart meer naar de Noordoostpolder meer plaats vindt, doordat de kosten om te verduurzamen niet opwegen tegen de bedrijfsopbrengsten.
- Voor Flevokust Haven geldt dat schepen in 2018 85% minder CO₂ per tonkilometer uitstoten dan containervrachtauto's. Dit percentage neemt af naar 81% in het jaar 2030. Dat komt doordat de vrachtauto's te maken gaan krijgen met beperkingen ten aanzien van hun CO₂-emissie.

Ten aanzien van de NO_x- en fijnstofemissie gaan zowel de binnenvaartsector als de vrachtwagensector stappen zetten. Bij de binnenvaart wordt dit gedreven door de verplichting om per 2025 een CCR-2 genormeerde motor te hebben, om de Rotterdamse haven te mogen aandoen, en in beperktere mate door de NRMM-Stage V emissienorm. Met name de oudere schepen, die vaak over een CCR-0 of CCR-1 motor beschikken, zullen hierdoor minder gaan uitstoten. Bij de vrachtwagensector zal het aantal vrachtauto's met Euro 5 of lager afnemen, waardoor de prestatie ten aanzien van NO_x-emissie sterk verbeterd (emissienorm NO_x bedraagt 2,0 gram per kWh bij Euro 5 en 0,4 gram per kWh bij Euro 6).

Het valt op uit de grafiek dat de verschillen tussen binnenvaart en vrachtauto's gehandhaafd blijven voor de binnendijkse vaargebieden (Noordoostpolder, Flevopolders), maar dat de binnenvaart ten aanzien van de stikstofuitstoot het milieuvoordeel gaat verliezen bij Flevokust Haven. Voor de fijnstofemissie geldt juist dat de emissie van de binnenvaart veel dichterbij die van de vrachtauto gaat komen. Dat komt doordat NRMM-Stage V qua NO_x zich goed laat vergelijken met Euro V, maar qua fijnstof juist meer met Euro 6.

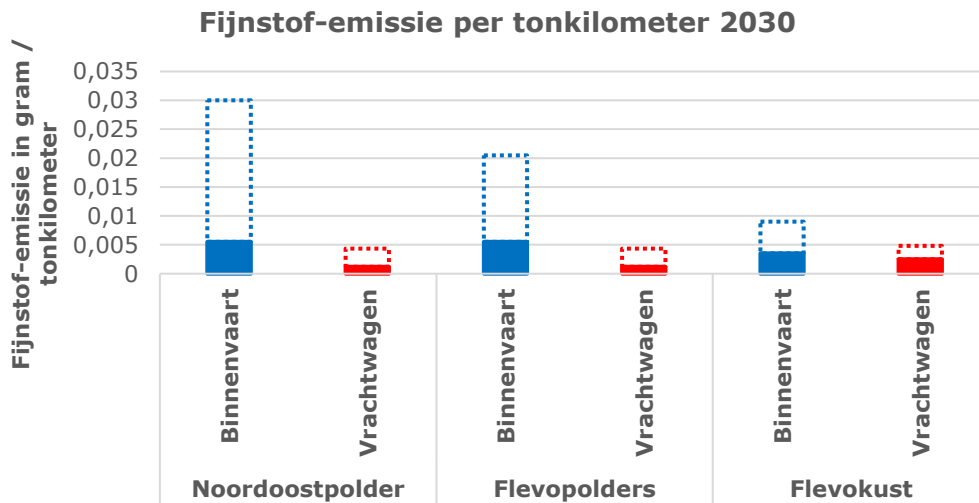
figuur 20 NO_x-emissie per tonkilometer in 2030; vergelijk tussen vrachtauto en binnenvaartschip



let op: omljnd gedeelte geeft uitstoot in 2017 weer

Bron: Panteia

figuur 21 Fijnstofemissie per tonkilometer in 2030; vergelijk tussen vrachtauto en binnenvaartschip



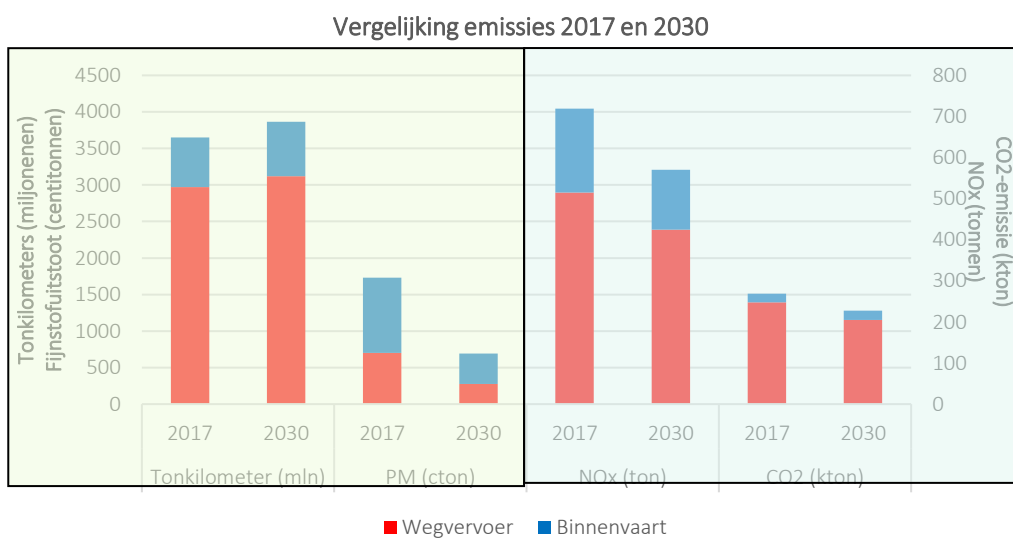
let op: omljnd gedeelte geeft uitstoot in 2017 weer

Bron: Panteia

6.4 Conclusie

Onderstaande figuur toont de ontwikkeling van het aantal tonkilometers en de emissie van CO₂, NO_x en fijnstof, voor het jaar 2017 en 2030. Ten behoeve van de leesbaarheid in één grafiek, zijn de eenheden en assen zodanig gekozen dat de grootheden gelijkwaardig zijn.

figuur 22 Ontwikkeling tonkilometers en emissie in Flevoland; 2017-2030; naar modaliteit



Bron: Panteia

Duidelijk zichtbaar is dat de tonkilometerprestatie niet significant stijgt. Dat komt doordat er in tonnen geen groei optreedt, maar de vervoersafstand wel langer wordt (wegvallen regionale bouwprojecten, autonome groei binnenlands en internationaal vervoer). De uitstoot van CO₂ zal dalen met 15,5%, vooral als gevolg van de maatregelen in het wegvervoer. Ook de modal shift van containers naar de binnenvaart door het realiseren van Flevokust Haven draagt hier aan bij. De uitstoot van stikstofoxiden wordt ondanks de groei van de vervoersprestatie teruggebracht met 21%. Bij fijnstof is de reductie nog groter: 60%.

7 Visie en actieplan

7.1 SWOT-analyse

Op basis van ons onderzoek en de input van stakeholders (zie bijlage 4), komen wij tot de volgende sterkten, zwakten, kansen en bedreigingen voor de provincie Flevoland.

tabel 5 SWOT-analyse goederenvervoer in de provincie Flevoland

Sterkten	Zwakten
<ul style="list-style-type: none"> Goede ontsluiting via hoofdwegen (A6, A27, en N302). Groot vaarwater rondom Flevoland; Genoeg ruimte beschikbaar, genoeg gekwalificeerde arbeidskrachten voor verdere groei van de logistieke sector. 	<ul style="list-style-type: none"> Binnendijks vaarwegennet ongeschikt voor grote schepen; Geen railaansluitingen, waardoor trimodale ontsluiting van Flevokust onmogelijk is.
Kansen	Bedreigingen
<ul style="list-style-type: none"> Nieuwe markten voor binnendijkse scheepvaart: kerosinevervoer en windmolen(onderdelen) Aanvaarbeveiliging Zuidersluis vergroot mogelijkheden tot de Flevopolder Flevokust Haven inclusief aanliggend nat bedrijventerrein Duurzaamste provincie, energieoverschotten benutten voor de transportsector Innovaties in de binnenvaartsector: Watertruck+, Port-Liner, batterij-elektrisch varen. Opkomst alternatieve brandstoffen in de transportsector; elektriciteit, waterstof. Innovaties in het wegvervoer: Smart Mobility, Talking Traffic, Platooning 	<ul style="list-style-type: none"> Verdere groei van het personen- en goederenvervoer over de weg en bijbehorende CO₂-emissie en congestie. Verdwijnen kleine binnenvaart, druk op bereikbaarheid binnendijkse laad-/losplaatsen. Negatieve modal shift als gevolg van ongeschikte vaarwegen binnendijks, met name in de Noordoostpolder Groei goederenvervoer over water zorgt voor knelpunt bij de Oranjesluizen.

Bron: Panteia

Onderstaande actielijst laat zien hoe Flevoland de kansen kan benutten en op welke wijze bedreigingen gemitigeerd kunnen worden.

7.2 De visie op duurzaam goederenvervoer

Bij het opstellen van de visie op duurzaam goederenvervoer gaan we uit van de Trias Mobilica: verminderen, veranderen en verduurzamen.

1. Het verminderen van vervoer:

Het meest duurzame vervoer is geen vervoer. Bedrijven die direct naast elkaar gelegen zijn, kunnen zonder vervoersbewegingen elkaars producten gebruiken. Bovendien varen veel schepen en rijden veel vrachtauto's zonder (retour)lading.

2. Het veranderen van het vervoer:

Geen vervoer is echter voor sommige transportstromen een mogelijkheid, maar voor veel ketens een utopie. Dan gaat het om het veranderen van vervoer, door inzet van de meest energie-efficiënte modaliteit: binnenvaart of, in mindere mate, het spoorvervoer.

3. **Het verduurzamen van het vervoer**

Bij vervoer dat reeds per schip gaat of vervoer dat niet van de vrachtauto naar het schip kan, gaat het om het energie-efficiënter inzetten van het transportmiddelen door andere aandrijflijnen of brandstoffen.

Verminderen van het vervoer

Terugdringen van het aantal lege kilometers; 15% voor het wegvervoer, 30% voor de binnenvaart

Een van de eenvoudigste manieren om de CO₂-emissie van binnenvaartschepen en vrachtwagens terug te dringen, is om het aantal lege kilometers dat zij varen of rijden terug te dringen. Wegvervoerders slagen hier goed in, ook in Flevoland. Statistieken wijzen uit dat het aantal lege kilometers jaarlijks terugloopt, maar nog steeds wordt er veel leeg gereden. In de binnenvaart is leegvaart schering en inslag en wordt bijna 50% van de kilometers zonder lading afgelegd. Voor het vrachtvervoer gaat het over 26% lege kilometers. Reductie van lege kilometers wordt vrijwel uitsluitend bewerkstelligd door **digitalisering**, het delen van data (**transparantie**) en slimme businessmodellen. Door ondernemers met elkaar in verbinding te brengen kunnen slimme combinaties ontstaan, die uiteindelijk kosten reduceren (win voor de ondernemer) en de maatschappij ten goede komen (minder kilometers, minder emissie, meer veiligheid).

De transport- en logistieke branche loopt in vergelijking met andere branches op het gebied van beschikbaarheid aan data voorop. Door de komst van de boordcomputer weten bedrijven precies waar een voertuig zich bevindt, welke route hij heeft afgelegd en welke activiteiten zijn uitgevoerd. De data wordt nu voornamelijk gebruikt voor het informeren van de klant en voor het optimaliseren van de bedrijfsprocessen. In toenemende mate beginnen bedrijven te beseffen dat ze een 'goudmijn' in handen hebben, omdat deze data goed van pas komen bij het efficiënter maken van hun logistiek. **Digitalisering** gaat dus hand-in-hand samen met **samenwerking** en leidt uiteindelijk tot minder lege kilometers, zowel in de binnenvaart als het wegvervoer.

Echter, volstrekt transparant werken is nog lastig. Digitale platforms die volledige transparantie nastreven, hebben het tot nog toe niet gered in het wegvervoer. Zo werd het project 'Synple' dit jaar beëindigd. Synple is drie jaar geleden opgericht als een samenwerkingsplatform voor wegvervoerders, waarbij vervoerders eenvoudig vrachten kunnen combineren en ritten kunnen uitwisselen. Tot **vijftien procent** lege kilometers kan op deze manier bespaard worden.

In de binnenvaart zijn ook dergelijke platforms actief, zoals iSHARE en 4Shipping. De provincie Overijssel realiseert momenteel met haar project 'Blauwe Golf Twentekanalen' onder andere een marktplaatsfunctie voor de binnenvaart, waarbij vraag naar binnenschepen en aanbod van schepen gematcht kan worden. Dit reduceert de hoeveelheid leegvaart significant (tot wel 30%). Het systeem wordt opschaalbaar opgezet en is dus ook toepasbaar voor de provincie Flevoland.

Voorkomen van vervoer; terugdringen van vervoersafstanden

Slim **ruimtelijk programmeren** en de juiste bedrijven bij elkaar zetten kan helpen vervoersbewegingen te voorkomen. Denk daarbij aan een puinbreker naast een betonmortelcentrale; het eindproduct van de puinbreker (granulaat) is een grondstof voor de betonmortelcentrale (toeslagmateriaal). De ruimtelijke nabijheid van bedrijven die van elkaars reststromen in energie, warmte of afvalstoffen kunnen profiteren zorgt voor een afname in transportstromen. Dit is in het bijzonder voordelig voor de clusters hightech, chemie en agrofood. De provincie kan hier invloed op uitoefenen door in haar locatiebeleid specifieke clusters aan te wijzen. Een andere optie is om

vestigingsvoorwaarden op te stellen met betrekking tot het hergebruik van energie, warmte of afvalstoffen.

Er is in Flevoland nog voldoende ruimte beschikbaar op de watergebonden kavels. Vooral bij de ontwikkeling van Flevokust Haven en het aanpalende bedrijventerrein is het interessant om een **logistiek makelaar** de juiste combinatie van bedrijven op het bedrijventerrein te krijgen. Bedrijven die elkaar versterken; elkaars restproducten kunnen gebruiken en bedrijven die een goede match hebben ten aanzien van importstromen, exportstromen en het type product.

Veranderen van het vervoer

Binnenvaart heeft momenteel een voorsprong op het wegvervoer als het gaat om het energieverbruik per vervoerde tonkilometer. Een schip in Flevoland kan dit gemiddeld 84% efficiënter dan een vrachtauto (zie hoofdstuk 3). Het gebruik van de binnenvaart in het vervoer van en naar Flevoland is echter beperkt: slechts vijf procent van het totaal aantal goederen van en naar Flevoland wordt met binnenschepen aangeleverd. Hierbij gaat het vooral om bouwmaterialen. In het recente verleden vond er ook afvoer plaats van landbouwproductie per schip. Dit is kostentechnisch echter niet meer interessant: het is goedkoper enkele kilometers verder te rijden naar grootscheeps vaarwater (de Geldersche IJssel of het IJssel- en Markermeer) en daar de lading direct over te slaan op een groot schip. Bulkvervoer per schip wordt interessant bij een afstand van 30 km of meer, maar dan moet er geen voor- en natransport plaatsvinden. Bij het vervoer van containers ligt de grens op 70 kilometer. Door het aanleggen van Flevokust speelt Flevoland in op deze ontwikkeling en wordt het overslaan op grote schepen (klasse Vb) ook mogelijk in de provincie.

Noordoostpolder verliest functie voor beroepsvaart

De vaarwegen in de provincie Flevoland zijn te klein en kunnen de schaalvergroting van de binnenscheepvaart niet bijhouden. In de Noordoostpolder zijn de vaarwegen geschikt voor CEMT-klasse I (350 ton), in de Flevopolders tot CEMT-klasse II (600 ton) en per 2020 CEMT-klasse III (1000 ton). Als gevolg van de geringe volumes en de grote investeringen (tientallen miljoenen) voor een opwaardering van de sluizen, is het uit kosten-batenoogpunt niet rendabel om te investeren in nieuwe en grotere sluizen. De focus komt te liggen op **'houden wat je hebt'** en door beperkte optimalisaties de huidige volumes handhaven. Daarbij volstaat het op diepte houden van de vaargeul door middel van regulier onderhoud; ongeveer eens per twintig jaar.

Nu zijn er nog zes schepen die lading *kostenefficiënt* kunnen vervoeren naar de Noordoostpolder. De verwachting is dat deze schepen door allerlei eisen opgelegd door de internationale overheid vanaf 2025 niet meer beschikbaar zullen zijn. Andere aanvoerwijken naar de betoncentrale en zandoverslag in Emmeloord is dan benodigd om de effecten van **negatieve modal shift** tegen te gaan. Verplaatsing van de bedrijven is door de regionale gebondenheid van dit type bedrijven niet mogelijk. Deze bedrijven zijn aangewezen op de loswallen dichterbij: bij de Ramspolkering of in Lemmer. Als gevolg van extra overslag en natransport met vrachtauto's, stijgen de transportkosten met circa € 3,75 per ton; een verhoging van de transportkosten circa 60%. Dat is bij betonproductie verwaarloosbaar; bij het verhandelen van zand betekent het wel een significante kostenverhoging.

Status-quo in de Flevopolders

Voor het vaarwegennet in de Flevopolders ziet de toekomst er minder somber uit. Hoewel het vervoer van landbouwproducten omwille van kosteneffecten niet meer

interessant is, blijft er een stabiel volume aan bouwmaterialen dat via de provinciale vaarwegen van Flevoland naar de diverse aannemersbedrijven, betonmortelcentrales vervoerd (vier bedrijven in Lelystad, drie bedrijven in Almere en twee in Zeewolde) wordt. Er wordt geen groei in deze markt verwacht, maar ook geen afname. Doordat bulkgoederen aangevoerd worden, is verplaatsing van de bedrijventerreinen naar Flevokust Haven, waarbij natransport met vrachtauto's nodig is vanaf de haven naar het achterliggende bedrijventerrein, vanuit kostenooqpunt niet logisch. Daarom faciliteert de provincie de gebruikers van het vaarwegennet door in 2020 een **aanvaarbeveiliging bij de Zuiderluis** te realiseren. Hiermee wordt het vaarwegennet in de Flevopolders **opgewaarderd naar CEMT-klasse III**.

Dit is een goed signaal naar de gebruikers van de vaarweginfrastructuur. Het aantal schepen dat de bedrijven kan bereiken, groeit hierdoor van 175 schepen naar 450 schepen, die ook nog eens tegen **lagere kosten** producten kunnen aanleveren door schaalgrootte (van 700 ton per levering naar 1000 ton per levering). Een beter toegankelijke vaarweginfrastructuur geeft marktpartijen in de Flevopolders **ook** de mogelijkheid in te spelen om innovatieve ontwikkelingen met betrekking tot kleine schepen: Watertruck+ en elektrische Port-Liners

De **Oranjesluizen** vormen de toegang tot Flevoland, Port of Zwolle en de drie noordelijke provincies. Met slechts één kolk geschikt voor klasse Va schepen, is het sluisencomplex **zeer gevoelig** voor verstoringen. Een grote verstoring legt het **gehele vaarverkeer** tussen Flevoland en de zeehavens lam.

Modal shift: Flevokust en de binnendijkse vaarwegen

Een groot gedeelte van de consumentenproducten in Flevoland wordt nu nog aangeleverd per vrachtauto. De reeds operationele haven Flevokust in Lelystad helpt om een groot gedeelte van deze stromen van de weg naar het water te verplaatsen. Flevokust Haven biedt mogelijkheden om, in combinatie met de loswallen van het Waterschap Zuiderzeeland, de **negatieve modal shift** op de vaarwegen in de Noordoostpolder **tegen te gaan**. In plaats van te varen met kleinere schepen naar Emmeloord, maken verladerebedrijven gebruik van een groot schip naar Flevokust Haven. Daar wordt lading overgeladen in vrachtauto's die het massagoed naar Emmeloord brengen. Zo wordt de impact van de negatieve modal shift van 72.000 ton bouwmaterialen per jaar beperkt. Overslag op Flevokust naar schepen die de polder invaren **is niet haalbaar** als gevolg van de te hoge overslagkosten.

Aanvullende kansen voor Flevokust komen voort uit:

- **continentale lading** en
Er is in Flevoland een potentie aanwezig om 250.000 ton aan lading vanuit of naar Europese ladingen af te wikkelen via de containerbinnenvaart. Deze lading hoeft niet overgeslagen te worden in de zeehaven Rotterdam, maar gaat momenteel vanuit Flevoland met vrachtauto's naar bijvoorbeeld Polen, Duitsland of Italië. Interessant is te onderzoeken of een railaansluiting op Flevokust kan helpen deze lading over te hevelen naar de binnenvaart.
- **afvalstromen**.
In het verleden hebben er transporten met huisvuil plaatsgevonden tussen Lelystad en de HVC te Alkmaar. Doordat de tijdelijke containeroverslag in Lelystad bij de Maximacentrale niet meer mogelijk bleek en de containers naar de terminal in Harderwijk vervoerd moesten worden, werd dit transport te duur. Nu de terminal in Lelystad volledig operationeel is, is het raadzaam dit transport over water weer te hervatten. Er zijn bij vervoer over water namelijk (beperkte) kostenverschillen. Het

verplaatsen van de stroom (300.000 ton) naar vervoer over water bespaart jaarlijks één kton CO₂. HVC heeft haar logistiek afgestemd op Lange Zwarte Voertuigen (LZV's). Overstappen naar vervoer per binnenvaarschip vraagt een investering die door de aandeelhouders dient te worden afgewogen met de winst van verlaging van de CO₂ uitstoot.

Voor binnendijkse vaarwegen in de Flevopolder zien wij ook kansen om de vervoerscijfers op te krikken. Twee belangrijke ontwikkelingen dragen hieraan bij:

- Windmolens: nu nog worden windmolenonderdelen (597 windmolens) over de weg aangevoerd naar Flevoland. Dit zijn zogenaamde bijzondere transporten, en het vervoer heeft significante impact op al het wegvervoer, doordat wegen moeten worden afgesloten. Onderzocht kan worden of In onbruik geraakte laad- en loswallen voor landbouwproductie langs de Lage en Hoge Vaart gerevitaliseerd en geschikt gemaakt kunnen worden voor mobiele kranen, zodat het grootste gedeelte van het traject van de windmolens over water afgelegd kan worden.
- Kerosinevervoer naar Lelystad Airport: in 2020 moet Lelystad Airport operationeel worden voor vakantievluchten. In eerste instantie zal dat 10.000 vluchten per jaar betekenen; dat aantal kan na 2023 groeien naar in totaal 45.000 vluchten per jaar. Vliegtuigen hebben kerosine nodig om te vliegen en dat wordt met tankauto's aangeleverd. In totaal zal het gaan om **zes tankauto's** in de eerste jaren tot **27 tankauto's** per dag met kerosine na 2023. Er zijn goede kansen om dit vervoer over water te laten plaatsvinden. Dit is niet alleen goed voor de veiligheid, maar ook voor de portemonnee: een kostenbesparing van € 100.000 tot 450.000 per jaar is mogelijk bij aanvoer over water. Wel moet er geïnvesteerd worden in een klein, dubbelwandig tankschip (€ 3 miljoen) en een overslagstation met een opslagfunctie in de **Larservaart** (€ 2 miljoen). Om genoeg inzet van het dure schip te garanderen, is samenwerking met andere gebruikers nodig. Het voorgestelde schip kan ook ingezet worden in andere vaargebieden:
 - het vervoer naar de luchthaven Eindhoven (**samenwerking Noord-Brabant**) over water te laten plaatsvinden,
 - de aanvoer van bio-kerosine naar Luchthaven Schiphol mogelijk te maken of
 - het brandstoffendepot (benzine en diesel) naar Kolhorn (Noord-Holland) mogelijk te maken.

Verduurzamen van het vervoer

Flevoland heeft hoge ambities wat betreft duurzaamheid. De Flevolandse Energieagenda maakt onderdeel uit van de opgave Duurzame Energie uit de Omgevingsvisie. De Flevolandse Energieagenda is van alle partners (gemeenten, waterschap, bedrijfsleven) die elk vanuit hun rol en belang bijdragen aan de gezamenlijke agenda om tot een CO₂-vrije provincie in 2050 te komen. Ook is er voor Flevoland een tussenambitie geformuleerd, in lijn met de ambitie van het Rijk, door in 2030 reeds op de helft zijn in de realisatie, met concreet zicht op realisatie van het resterend deel van de opgave.

Het is belangrijk om aan te geven dat de sturingsmogelijkheden van de provincie Flevoland zeer beperkt zijn ten aanzien van het verduurzamen van vervoer. Eisen aan voertuigen en vaartuigen worden op internationaal niveau beklonken.

Waterstof als kansrijkste alternatieve brandstof

Flevoland moet de **koplopersrol pakken** bij de introductie en uitrol van waterstof in de transportsector. De provincie is daartoe uitstekend uitgerust; met een grote hoeveelheid windmolens die een oneindige hoeveelheid duurzame energie kunnen

opwekken. Flevoland is kampioen duurzame energie opwekken, maar ook kampioen duurzame energie verspillen, doordat deze energie in dalperioden (zoals in de nacht) niet terug geleverd kan worden aan het net. Opslag van deze energie in de vorm van waterstof maakt dat deze energie op een later moment ter beschikking gesteld kan worden aan de transportsector.

Daartoe is een integrale aanpak nodig op het snijvlak van economisch, ruimtelijk, energie- en mobiliteitsbeleid. De sleuteltechnologie op de middellange termijn lijkt hierbij lijkt **waterstof** te zijn. Compacter in gebruik dan elektriciteit, volledig zero-emissie aan de pijp en met een groot potentieel voor zowel energiebufferingsdoeleinden als toepassing binnen de wereld van mobiliteit. **Elektrische transportmiddelen** (schepen en trucks) die door batterijen aangedreven worden zijn ook kansrijk, maar kennen significantere beperkingen ten aanzien van de actieradius.

Waterstof als energiedrager lijkt het eerst kansrijk te worden in het wegvervoer. Daartoe moet de waterstofprijs zakken van circa € 10 per kg naar ordegrrootte € 5 per kg. Dit is naar verwachting reeds voor 2025 het geval. Voor binnenvaart wordt waterstof op een later moment interessant. Hoewel er op Rijksniveau gestudeerd wordt over een pakket (fiscale) maatregelen die de introductie voor waterstof moeten versnellen, maakt de accijnsvrijstelling voor diesel in de binnenvaart dat het prijsniveau van waterstof aanmerkelijk verder moet zakken om interessant te worden voor binnenvaartondernemers. Een prijsniveau onder de € 3 per kg is benodigd voor binnenvaart; dit wordt naar verwachting in de periode 2025-2030 pas bereikt.

Momenteel kan waterstof nog maar op vier plaatsen in Nederland getankt worden; Rhoon (bij Rotterdam), Helmond, Arnhem en Delfzijl. Geen van deze plaatsen ligt in Flevoland. Wel zijn er concrete plannen voor een waterstofstation in **Zeewolde**. Dit dient (per 2030) uitgebreid te worden naar aanvullende tankstations aan de Rijkswegen bij of tussen Almere, Lelystad en Emmeloord, alsmede bij de belangrijke logistieke knooppunten: Trekkersveld, Stichtse Kant, Lelystad Airport Businesspark en Flevokust. Belangrijk hierbij is dat de reeds benodigde **ruimtelijke reserveringen** nu al gedaan worden; een waterstoftankstation behoeft immers een veiligheidsafstand van 300 meter tot woningen en andere gebouwen met kwetsbare doelgroepen. Via stapeling van nationale en Europese subsidies kan tot 90% van de investering gedekt worden.

De provincie Flevoland kan de transitie naar waterstof verder versnellen door enkele windmolens toe te wijzen aan de productie van waterstof. Momenteel wordt in Nederland *de eerste* windmolen die over dergelijke mogelijkheden beschikt ontwikkeld; deze komt in het Noord-Hollandse Wieringermeer. Flevoland zou er naar kunnen streven om **voor de binnenvaart** binnen vier jaar meerdere windmolens te hebben staan die waterstof kunnen produceren. Deze waterstof wordt vervolgens bij Flevokust aan de binnenvaart ter beschikking gesteld. Voor het wegvervoer wordt voorgesteld minimaal één windmolen bij Trekkersveld, Stichtse Kant en Lelystad Airport Businesspark. Zo wordt de positie van Flevoland als **duurzaamste provincie van Nederland** gewaarborgd, terwijl tegelijkertijd Flevoland **aan betekenis wint** als vestigingslocatie voor logistieke bedrijven. Naast goede bereikbaarheid, voldoende ruimte, goedkope grond en genoeg gekwalificeerde arbeidskrachten, krijgt de provincie een extra troefkaart in handen om een logistieke hotspot te worden: goedkope en duurzame energie voor productieprocessen en transport!

Batterij-elektrisch voor intermodaal vervoer en stadsdistributie

Op korte termijn lijkt voor de binnenlandse vaart de overstap op **batterij-elektrisch** interessant. Door diverse partijen wordt gewerkt aan containers vol met batterijen, die bij containerterminals geladen en gelost kunnen worden. Belangrijk hierbij is dat de batterij-containers meerdere markten bedienen, waar de binnenvaartmarkt er slechts één van is. Andere toepassingen van batterijcontainers zijn het stabiliseren van het elektriciteitsnet, maar ze kunnen ook bij festivals of bouwplaatsen ingezet worden.

Flevoland kan deze ontwikkeling stimuleren door op of nabij de Maximacentrale een **oplaadpunt voor batterijcontainers** te plaatsen. Hier kan namelijk windenergie die niet aan het net terug geleverd kan worden (bijvoorbeeld 's nachts) worden opgeslagen in batterijcontainers. Momenteel zijn partijen als Port-Liner, BCTN, CCT, Engie en ING bezig met het ontwikkelen van deze containers. Het toepassingsbereik in de binnenvaart beslaat ongeveer de gehele binnenlandse containervaart (150 schepen) en ook de zand- en grindvaart (korte afstanden). Een groot voordeel voor binnenvaartondernemers is dat zij de batterij-containers niet hoeven aan te schaffen, zoals met een dieselmotor wel noodzakelijk is, maar kunnen leasen. De enige voorwaarde is wel dat het schip over een dieselektrische aandrijflijn beschikt.

Doordat het vrachtvervoer over de weg aanmerkelijk minder energie-efficiënt als de binnenvaart en de opslagcapaciteit op een truck beperkt is, lijkt het toepassingsbereik van batterijen bij vrachtauto's veel beperkter. Batterij-elektrische vrachtauto's zullen vooral ingezet kunnen worden voor **stadsdistributie** en mogelijk ook bij de **last-mile** kilometers bij intermodale ketens. Enkele Nederlandse inland-terminal operators hebben al elektrische vrachtauto's aangeschaft; CCT (Alpherium) is hier ook over aan het nadenken.

Biobrandstoffen kansrijk; LNG niet.

Voor het overige goederenvervoer zijn er met name kansen tot verduurzaming door het inzetten van biobrandstoffen. De binnenvaart gebruikt momenteel **geen** biobrandstof; het wegvervoer gebruikt diesel met een bijmengpercentage van 4%. Hogere bijmengpercentages zijn goed mogelijk, maar moeilijk beschikbaar.

Het gebruik van **LNG** in de transportsector is **niet opportuun** en zinvol. De rijksoverheid heeft besloten om komend jaar (2019) de accijnsvrijstelling voor LNG stop te zetten, waardoor de businesscase voor LNG als brandstof in het wegvervoer verdwijnt. Voor de binnenvaart was er de afgelopen jaren al geen businesscase. De noodzaak om niet alleen luchtvervuilende emissies (stikstofoxiden, fijnstof) terug te dringen, maar ook CO₂ te besparen, maakt dat LNG ook niet meer als kansrijk gezien wordt. Om toch te **voldoen aan de vereiste uit de TEN-T richtlijn**, wordt voorgesteld om in de **havenbeheersverordening van Flevokust** het bunkeren van LNG **toe te staan** met een tankauto, maar niet om een aparte bunkervoorziening (à enkele miljoenen euro's) aan te leggen.

Slimmer vervoer: een rol bij Smart Mobility en Smart Shipping

Ook slimmer vervoer draagt bij aan het terugdringen van emissies. Daar waar het om logistiek gaat, gaat het om het **verminderen van vervoer** door **reductie van lege kilometers** en **hogere beladingsgraden**. Daar waar het gaat om verduurzaming betreft het **technische innovaties**, waarbij **automatisering** van boordprocessen er voor zorgt dat een transportmiddel met minder energie voortgestuwd kan worden. Het slimmer maken van het transport-ecosysteem draagt hier aan bij. Maatregelen die hierbij horen zijn voor het wegvervoer **platooning** (trucks semiautomatisch kort op

elkaar, bespaart brandstof), **Talking Traffic** (initiatief dat nu zowel in Utrecht (N201) en Noord-Brabant uitgewerkt wordt), waarbij verkeerslichten communiceren met trucks. Zo rijdt de truck met een optimale snelheid waarbij zonder vertraging de verkeerslichten gepasseerd kunnen worden. Dit voorkomt nodeloos optrekken en afremmen en bevordert daarmee efficiënt energiegebruik. Een interessante testlocatie voor **Talking Traffic** in de provincie Flevoland kan gevonden worden in het **zuidoostelijke deel** (Trekkeersveld – Stichtse Kant in relatie tot de A6, A27 en A28) of op **bij Lelystad Airport Businesspark**, terwijl voor **platooning** de verplaatsing van de **RDW-testbaan** naar Marknesse juist kansen biedt.

Op het gebied van scheepvaart is er het initiatief **Smart Shipping** van Rijkswaterstaat. Hieronder valt een breed scala aan onderwerpen, waaronder **Blauwe Golf**. Bij blauwe golf communiceren schepen met bruggen en het wegvervoer, en wordt op basis van data het juiste openingsmoment van beweegbare bruggen gekozen. Dit bevordert zowel de doorstroming op het water (minder wachttijd voor schepen) als op de weg (minder voertuigverliesuren). In Flevoland is toepassing van het Blauwe-Golf principe kansrijk op de Randmeren. Daar bevinden zich veel beweegbare bruggen die achter elkaar gepasseerd moeten worden. Een ander initiatief is het **(semi)automatisch varen**. De Maritieme Servicehaven in Urk kan hierbij een grote rol krijgen, door bestaande binnenvaart- en kustvaartschepen uit te rusten met technieken die semiautomatisch varen mogelijk maken. Het kan helpen het vaarwegennet in de Noordoostpolder en het Noordoostelijke deel van de Flevopolders (Ketelsluis – Dronten en Ketelsluis – Zeewolde) een impuls te geven. Dit rustige vaarwater, met enkele bochten en sluisen, zou zich goed kunnen lenen voor **semiautomatische vaartuigen**.

7.3 Actieplan voor de provincie en stakeholders

Er is een breed palet aan bevorderende maatregelen voor de goederenvervoersector in de provincie Flevoland denkbaar. Aan deze maatregelen hangen investeringskosten. Wanneer er wordt gekozen voor substantiële investeringen in infrastructuurprojecten, is het gewenst om onderzoek te doen naar de kosten en baten op de lange termijn. Een maatschappelijke kosten-baten analyse is hiervoor in eerste instantie een geëigend instrument omdat een groot deel van de verwachte baten zou moeten bestaan uit te monetariseren van vervoersbaten, zoals de ontlasting van het wegennet. Voor de hand ligt een aanpak te kiezen die niet alleen uitgaat van de bestaande volumes, maar om een referentiescenario te kiezen dat uitgaat van een geleidelijke negatieve modal shift op de vaarwegen. Hierdoor kan een eerlijke vergelijking tussen de vervoersmodaliteiten weg en water gerealiseerd worden.

De vaarweg over het IJssel- en Markermeer maakt deel uit van het Europese corridor netwerk. Binnen het TEN-T beleid van de Europese Commissie is er steeds meer aandacht voor de toe- en afvoermogelijkheden van de binnenvaart. Daarnaast is er een toenemende focus op vergroening en verduurzaming. De Europese Commissie heeft aanzienlijke fondsen ter beschikking om infrastructurele ontwikkelingen te stimuleren. Een gerichte lobby, samen met het bedrijfsleven, voor (co-)financiering van projecten met Europese toegevoegde waarde biedt kansen voor investeringen ten gunste van de binnenvaart in de provincie Flevoland. Hierbij kan gedacht worden aan programma's als Horizon 2020 en Interreg. Deze programma's hebben als doel de Europese concurrentiepositie te verbeteren door het financieren van bevorderende projecten voor infrastructuur en de logistieke keten.

7.3.1 Algemene acties

Het visietraject heeft veel waardevolle input opgeleverd van het verladend en vervoerend bedrijfsleven. dit niet als eenmalige actie te zien, maar de start van een langdurende en vruchtbare dialoog ten aanzien van het goederenvervoer over water.

tabel 6 Overzicht van algemene acties

Actie	Kosten	Termijn	Trekker
Opzetten Goederenvervoeroverleg Flevoland, met halfjaarlijkse bijeenkomsten	Laag	Reeds gerealiseerd	Provincie Flevoland, VNO-NCW, TLN, Koninklijke BLN-Schuttevaer, Evofenedex
Opzetten Havenschap Flevokust, borgen ruimtelijke clustering van compatibele bedrijven	Gemiddeld	Korte termijn	Gemeente Lelystad, Provincie Flevoland
Binnen het provinciale smart mobility beleid het thema logistieke innovatie uitwerken	Gemiddeld	Korte termijn	Provincie Flevoland, goederenvervoeroverleg Flevoland, gemeenten
Vestgingsbeleid Flevokusthaven: eisen ten aanzien van vervoer van goederen en invullen van bedrijventerrein rekening houdend met onderlinge leveringen	Laag	Korte termijn	Provincie Flevoland, gemeente Lelystad.

Bron: Panteia

7.3.2 Op het gebied van binnenvaart

De provincie Flevoland heeft de binnenvaart en de verladers die gebruik maken van de binnenvaart een belangrijke dienst bewezen door Flevokust Haven aan te leggen.

tabel 7 Overzicht van acties op het gebied van binnenvaart

Actie	Kosten	Termijn	Trekker
Realiseren van een aanvaarbeveiliging in de Zuiderluis	Laag	2020	Reeds opgenomen in PMIRT..
Lobby voor uitbreiding Oranjesluizen	Laag	Korte termijn	Provincie Flevoland, samen met Port of Zwolle, Fryslân en Groningen
Afstemming bedieningstijden Randmeren en IJsselmeer	Laag	Korte termijn	Provincie Flevoland, Rijkswaterstaat.
Lobby vergroten sluis Kornwerderzand	Laag	Korte Termijn	Provincie Flevoland, samen met Port of Zwolle, Fryslân en Overijssel
Bevorderen van verplaatsen van vervoer over weg naar water en rail, waaronder ook continentaal vervoer	Laag	Korte termijn	Connect North West
Aanleg overslagsteiger voor kerosineoverslag Lelystad Airport	Hoog	2020-2023	Lelystad Airport, provincie Flevoland
Onderzoeken rol Flevokust Haven bij ter beschikking stellen van batterij-containers en waterstof	Gemiddeld	2020	Flevokust Haven, ENGIE, CTU
Onderzoek mogelijkheden revitaliseren laad- en loskaden ten behoeve van overslag windmolens	Gemiddeld	Korte termijn	Provincie Flevoland
Overhevelen afvalstromen HVC naar de binnenvaart	Laag	2019	HVC, Gemeente Lelystad, Gemeente Almere

Bron: Panteia

7.3.3 Op het gebied van wegvervoer

De provincie kan de volgende acties ondernemen om het wegvervoer te helpen verduurzamen.

tabel 8 Overzicht acties op het gebied van wegvervoer

Actie	Kosten	Termijn	Trekker
Regionale en lokale wegen onderdeel uit laten maken van vrachtwagenheffing	Laag	Voor 2023	Provincie met gemeenten
Realiseren van tankstations voor alternatieve brandstoffen voor het wegvervoer, middels concessies	Laag	Voor 2025	Provincie via Concessies, BETA
Realisatie van Talking Traffic op provincie wegen Flevoland	laag	Vorbereidingen reeds gestart	Provincie Flevoland en gemeenten
Bereikbaarheid Flevokust Haven over de weg op peil houden	Hoog	2020-2030	Provincie Flevoland, Flevokust Haven, Gemeente Lelystad

Onderzoek haalbaarheid rail- weg/waterterminal aan de Hanzelijn in Lelystad	Laag	2019	Provincie Flevoland, gemeente Lelystad
---	------	------	---

Bron: Panteia

7.3.4 Op het gebied van spoorvervoer

Spoorvervoer is nu nog niet beschikbaar in Flevoland, maar wij adviseren wel de mogelijkheden om spoorvervoer naar Flevokust Haven te onderzoeken.

tabel 9 Overzicht acties op het gebied van spoorvervoer

Actie	Kosten	Termijn	Trekker
Haalbaarheid van railterminal Flevokust Haven onderzoeken, met zoeklocaties bij het opstel terrein en op Flevokust Haven.	Laag	Korte termijn	Flevokust Haven, gemeente Lelystad, Noordwest-Connekt
Realiseren van een aansluiting tussen de Hanzelijn met Flevokust Haven	Hoog	Bij haalbaarheid	Flevokust Haven, Lelystad, ProRail

Bron: Panteia

Bronnenlijst

Panteia (2018), Toekomst van goederenvervoer over water in Noord-Holland

CE Delft (2017), STREAM Freight Transport 2016 Version 2

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2012), Achterlandcongestie en de rol van vervoer over water voor mainport Rotterdam

Provincie Flevoland (2013), Uitvoeringsstrategie Vaarwegen

Panteia (2018), Aanscherpen veiligheidsbeleid sluisafmetingen provincie Flevoland



















Bijlagen

Bijlage 1 Watertruck

Om mindere benutting van vooral de kleinere vaarwegen te voorkomen is het Watertruck concept opgestart. Initiatieven als Watertruck en Watertruck+ streven er naar om met subsidie van de overheid de vaart over kleinere vaarwegen te faciliteren. Op kleine vaarwegen verplaatst de duwboot één duwbak. Op grotere waterwegen worden verschillende duwbakken gekoppeld en in konvooi vervoerd. Inmiddels is er een aanbestedingsprocedure begonnen voor de volgende opdracht:

- De bouw van drie duwschepen, waarvan
 - één van 16,5 m lengte x 8,2 meter breed (CEMT III),
 - twee boten van 10-12 meter lang x 5,05 meter breed (CEMT I)
 - Voorstuwing van de schepen voldoet aan de emissiecriteria van de EURO 6 norm voor wegtransport of equivalent, zoals bijvoorbeeld de EU Stage V Directive.
- 34 duwbakken, waarvan:
 - 16 types CEMT I, met een lengte van 38,5 meter bij 5,05 breed, een diepgang van 2,8 meter, een draagvermogen van 400 ton en een inhoud van 450 kuub.
 - 2 korte CEMT II duwbakken, met een lengte van 40 meter bij 6,6 meter breed, een diepgang van 2,8 meter, een draagvermogen van 550 ton en een inhoud van 670 kuub.
 - 16 lange CEMT II duwbakken, met een lengte van 50 meter bij 6,6 meter breed, een diepgang van 2,8 meter, een draagvermogen van 650 ton en een inhoud van 880 kuub.
 - Twee van deze 34 duwbakken zullen worden ingezet voor het vervoer van vloeistoffen.

De dimensionering van vaarwegen in Flevoland past goed bij de met vaarwegbreedtes die op de meeste kanalen slechts 160 centimeter breder zijn (8,20 meter). Mogelijk kan in samenspraak met provincies als Zuid-Holland (Rijn-Schiekanaal), Overijssel (kanaal Almelo – de Haandrik) en Noord-Holland (Ringvaart van de Haarlemmermeer / Kolhorn) een initiatief gestart worden dat zich richt op het (laten) bouwen van duwboten en -bakken te ontwikkelen die speciaal gebouwd zijn om dit vaarwegennet te varen. Daarbij kunnen ook specifieke scheepstijden ontwikkeld worden, bijvoorbeeld kleinschalige beunschepen die gebruikt worden voor het aanleveren van natte bouwmaterialen.

Scheepstypen		Bureau Voorlichting Binnenvaart	
Klasse			14 x
I	Spits Lengte 38,5 meter - breedte 5,05 meter - diepgang 2,20 meter - laadvermogen 350 ton		
			22 x
II	Kempenaar Lengte 55 meter - breedte 6,60 meter - diepgang 2,59 meter - laadvermogen 655 ton		
			40 x
III	Dortmund-Eemskanaalschip (Dortmunder) Lengte 67 meter - breedte 8,20 meter - diepgang 2,50 meter - laadvermogen 1.000 ton		
			54 x
IV	Rijn-Hernekanaalschip (Europaschip) Lengte 85 meter - breedte 9,50 meter - diepgang 2,50 meter - laadvermogen 1.350 ton		
			120 x
Va	Groot Rijnschip Lengte 110 meter - breedte 11,40 meter - diepgang 3,00 meter - laadvermogen 2.750 ton		
			160 x
Vb	Groot Rijnschip Lengte 135 meter - breedte 11,40 meter - diepgang 3,5 meter - laadvermogen 4.000 ton		
			220 x
Vla	Tweebaksduwstel Lengte 172 meter - breedte 11,40 meter - diepgang 4 meter - laadvermogen 5.500 ton		
			440 / 660 x
Vlb Vlc	Vier- of zesbaksduwstel Lengte 193 meter - breedte 22,80 / 34,20 meter - diepgang 4 meter - laadvermogen 11.000 / 16.500 ton		
			120 x
Va	Standaard tanker Lengte 110 meter - breedte 11,40 meter - diepgang 3,50 meter - laadvermogen 3.000 ton		

Bij het ontwikkelen van deze visie, zijn ondernemers en andere stakeholders rondom het verkeer en vervoer geconsulteerd op 25 oktober 2018.

Ontwikkelingen

Wegvervoer

In de deelsessie wegvervoer zijn de belangrijkste ontwikkelingen met betrekking tot verduurzaming in het wegvervoer geschetst. Ondernemers hebben daarbij inzicht gekregen in de belangrijkste ontwikkelingen met betrekking tot alternatieve brandstoffen en aandrijflijnen. Daarbij is inzichtelijk gemaakt welke beleidsvoornemens en acties vanuit Europa en de Rijksoverheid ingezet worden. Met de ondernemers is een interactieve sessie gehouden welke kansen bovengenoemde ontwikkelen betekenen voor Flevoland betekene welke acties marktpartijen en overheden moeten zetten om sneller te verduurzamen.

Wegvervoerders signaleren de volgende ontwikkelingen:

- Het overstappen naar andere aandrijflijnen begint nu kansrijk te worden. Elektrisch rijden met vrachtauto's en waterstof zijn kansrijke mogelijkheden. Elektrisch rijden is door het grote gewicht van de accu's en de beperkte actieradius vooral interessant voor stadsdistributie; waterstof heeft meer toekomst voor de lange afstanden.
- In Noord-Holland wordt een windmolen gebouwd die waterstof gaat produceren. Men vraagt zich af of dat in Flevoland ook staat te gebeuren.
- Veel partijen aan tafel zijn al bezig met de transitie naar elektrisch vervoer of waterstof.
- De bereikbaarheid van Flevoland in relatie tot Amsterdam staat onder druk door de files op de A6 en A1.

Binnenvaart

De volgende ontwikkelingen zijn met de ondernemers aan de gesprekstafel binnenvaart besproken:

- Nut en noodzaak van een aanvaarbeveiliging in de Zuidersluis en de effecten van deze aanvaarbeveiliging op het gebruik van het vaarwegennet in de Flevopolders;
- De toekomst van het vaarwegennet in de Noordoostpolder;
- Het tegengaan van negatieve modal shift bij bijvoorbeeld de landbouwgoederen;
- De wijze waarop de binnenvaart invulling moet geven aan het reduceren voor emissies;
- De kansen die Flevokust Haven biedt voor modal shift en Flevoland

Acties voor de marktpartijen (volgens stakeholders)

Wegvervoer

- Ondernemers in de logistiek en het wegvervoer moeten meer samen gaan werken
- Verladers moeten vergroeningseisen opleggen aan hun vervoerders.
- Vervoerders moeten meer **data verzamelen** en delen. Dit leidt tot meer transparantie en minder lege kilometers.

Binnenvaart

- De binnenvaart moet versneld verduurzamen. Een initiatief vanuit de markt door Blue World wordt gestart om 25 schepen op batterijen te laten varen. De markt

zoekt hiervoor nog deelnemers om zich bij aan te sluiten. Batterijen kunnen uitgewisseld gaan worden op de Maasvlakte in Rotterdam. Batterij-varen is interessant, omdat de batterijen geleased kunnen worden. Dat bespaart grote uitgaven aan opslagtanks en motoren.

- Schepen naar Flevokust moeten duurzaam aangedreven worden, door bijvoorbeeld waterstof of batterijen. De ambitie is uitgesproken om één schip op de lijndienst Rotterdam – Flevokust op waterstof te laten varen. Deze waterstof kan bij de terminal in Utrecht getankt worden.
- Verladere en vervoerders moeten de **mogelijkheden van Flevokust** verder benutten. Lading die in het verleden over water vervoerd is, kan mogelijk via containers weer terug naar de binnenvaart verplaatst worden. Men geeft aan dat Flevokust **geen rol** kan spelen in de overslag naar het kleinere vaarwater in de provincie. Daartoe zijn de (extra) overskosten te hoog.
- Binnenvaartondernemers moeten versneld gebruik gaan maken van **biobrandstoffen** om hun ecologische footprint terug te dringen. Op lange termijn (2035) moet een overstap naar waterstof in gang gezet worden.

Acties voor de provincie (volgens stakeholders)

Wegvervoer

- De provincie moet bij de invulling van logistieke bedrijven terreinen oog hebben voor bedrijven die aan elkaar **complementair** zijn. Zo kan het aantal lege kilometers teruggebracht worden en de beladingsgraad omhoog gebracht worden.
- Zorg voor goede ontsluiting van logistieke bedrijventerreinen met het openbaar vervoer. Logistieke bedrijven hebben moeite om personeel aan te trekken; goede openbaar-vervoer verbindingen in en naar de provincie helpen hierbij.
- De overheid moet duidelijke eisen, in de vorm van deadlines, stellen ten aanzien van milieueisen. Door onduidelijke regelgeving kijken ondernemers de 'kat uit de boom'. Bij een duidelijke koers volgen investeringen van zelf. Eisen kunnen zijn: in 2025 alleen zero-emissie de stad in, zoals in de stad Utrecht.
- De overheid moet strengere eisen durven te stellen bij hun aanbestedingen voor vervoer. Nu wordt op basis van prijs toch gekozen voor dieselloertuigen, terwijl er veel schonere alternatieven aanwezig zijn in de markt.
- De provincie moet de infrastructuur op orde brengen. Aangegeven wordt dat bij het aan- en afvoeren van windmolenonderdelen er problemen zijn ten aanzien van de draaicirkels bij rotondes. Ze moeten voldoende groot zijn om bijzondere transporten te faciliteren. Bruggen over de Randmeren moeten verhoogd worden, om de hinder van brugopeningen tegen te gaan.

Binnenvaart

- Gespreksdeelnemers zijn van mening dat de provincie de sluisafmetingen bij de Zuiderluis moet oprekken zodat CEMT-klasse III schepen de Flevopolders in kunnen varen. Hiermee worden de vervoersmogelijkheden naar de Flevopolders vergroot; ook is het een krachtig signaal naar de verladers in de polder. Ondanks de verruiming is de verwachting van gespreksdeelnemers dat dit **geen modal shift** oplevert.
- Wel moeten schepen langer varen naar Lelystad; de route over de Lage Vaart duurt circa 2 uur langer dan de vergelijkbare route via het Markermeer en de Lage Dwarsvaart. Verruiming van de vaarweg, die smal en ondiep is, kan helpen om het tijdverlies te beperken.
- Het verruimen van de Lage Vaart (bredere vaargeul, dieper: geschatte kosten ongeveer € 65 duizend per kilometer; 1,4 miljoen voor de hele Lage Vaart tussen

Almere en Lelystad) kan er voor zorgen dat de negatieve effecten verder beperkt worden.

- De provincie moet met binnenvaartondernemers in gesprek die actief zijn in de **Noordoostpolder**, om hen te vragen naar de plannen voor de nabije toekomst. Dit kan helpen bij investeringsbeslissingen in de kanalen in de Noordoostpolder. Deze gesprekken moeten helpen bij het maken van de inschatting of er nog CEMT-klasse I schepen varen na het jaar 2025.
- Ondanks het feit dat er geen groei te verwachten valt, of in het geval van de Noordoostpolder zelfs krimp van het volume over water, moet de provincie het vaarwegennet **op peil houden**. Kanalen mogen **niet afgewaardeerd** worden.
- De provincie moeten het tanken van **waterstof** en het **uitwisselen van batterij-containers** op Flevokust faciliteren.
- Gespreksdeelnemers roepen de provincie op om **eisen** te gaan stellen bij het vervoer dat vanuit de provincie gefaciliteerd (milieuvergunningen) of georganiseerd (grond-, weg- en waterbouw) wordt. Zo kan de provincie zelf een prikkel in de markt brengen om de sector te laten vergroenen.
- Uit de sessie voor wegvervoerders kwam naar voren dat de afmetingen van de Sluis bij Kornwerderzand te klein zijn om windmolenonderdelen af te voeren richting de Baltische Staten. Het transport vaart nu om via de Oranjesluizen bij Amsterdam en de sluizen bij IJmuiden. Uitbreiding van de sluis bij **Kornwerderzand** is dan ook nodig.