

Vergroening als waarde creatie in de binnenvaart

Een globale analyse van oplossingsrichtingen en hun impact
op de exploitatie van diverse typen binnenschepen

Henk van Laar

Uithoorn, 14 februari 2018

Rapportage ten behoeve van
Topsector Logistiek - Factor 6 - Binnenvaart - PLT13.002
Aangeboden aan de heer H. Wagter

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
1.1	Opbouw notitie	3
2.	Binnenschepen - een typologie	3
2.1	Samenvatting modeexploitaties	4
3.	Aannames m.b.t. investeringen in zero-emissions	6
4.	Terugverdienopties	7
4.1	Directe vaarkosten.....	7
4.1.1	<i>Benchmarking en metrics</i>	7
4.1.2	<i>Vermijdbare CO₂</i>	8
4.1.3	<i>Cutting out the middle man</i>	8
4.1.4	<i>Belonen vergroening</i>	8
4.2	Arbeidskosten & autonoom varen	8
4.3	Vrachtopbrengsten & autonoom varen.....	9
4.4	Overige vrachtopbrengsten.....	9
4.4.1	<i>Digitale marktplaatsen</i>	9
4.4.2	<i>Aflaaddiepte</i>	10
4.4.3	<i>Certificering</i>	10
4.5	Subsidies en fiscale effecten	10
5.	Impact op exploitatie	11
6.	Samenvatting conclusies	12
7.	Vervolgonderzoek	12
	Bijlage 1 - Nederlandse Vlootstatistieken	13
	Bijlage 2 - Definities Autonoom Varen	13

1. Inleiding

Naar het zich nu laat aanzien zijn de kosten die gemoed gaan met de verduurzaming van de binnenvaart omvangrijk. Ook blijkt het terugverdienen van deze ‘waarde creatie’ doorgaans een grote uitdaging. Zeker in het geval van oplossingen die het principe van zero-emissions als uitgangspunt nemen is bij sommige alternatieven zelfs met een verdubbeling van de vereiste investering in schip en aandrijving rekening te houden.

Met dit gegeven als vertrekpunt, dringt zich dan vervolgens een drietal vragen op:

1. Welk effect heeft verdubbeling van het geïnvesteerde vermogen op de exploitatie van diverse soorten binnenschepen?
2. Welke maatregelen zijn denkbaar om deze investeringen op een bedrijfseconomisch en maatschappelijk verantwoorde wijze terug te verdienen?
3. Wat is de potentiële bijdrage van de diverse maatregelen op het terugverdienvermogen de ondernemer?

Een eerste *globale* analyse van deze vragen in het kader van “Factor 6 - Outlook Binnenvaart”, biedt een richtinggevend inzicht in het handelingsperspectief van de individuele binnenvaartondernemer en de sector als geheel.

1.1 Opbouw notitie

Deze korte rapportage start met een schets van een drietal veel voorkomende typen binnenschepen en hun respectievelijke exploitatie. Daarna zal achtereenvolgens worden gekeken naar de financiële en economische effecten van investeringen, de suggesties voor terugverdienmaatregelen c.q. beleid en wordt een inschatting gemaakt van de mogelijke impact daarvan op de exploitatie van schepen. De rapportage wordt afgesloten met een aantal aanvullende suggesties voor verder onderzoek ter aanscherping van het innovatiebeleid vanuit de TSL en Factor 6.

2. Binnenschepen – een typologie

De binnenvaart is een rijk geschakeerde sector met diverse deelmarkten. Daarbij wordt gebruik gemaakt van infrastructuur die voor wat betreft dimensionering vergaand kan

verschillen. Dit heeft vanuit vervoerseconomisch en historisch perspectief tot allerlei verschillende scheepstypen geleid, met ook onderling vaak sterk uiteenlopende vervoerscapaciteit (tonnage). De diversiteit van de binnenvaart wordt naast de afwezigheid het 'standaard schip', verder ook zeer sterk beïnvloed door de keuze voor een bepaalde ondernemingsvorm (zoals eenmanszaak, VOF en BV) en de wijze waarop contractvorming plaatsvindt (vergelijk de spotmarkt voor bevrachtingen met die van langdurige, vaste verhuurcontracten).

De neerslag van deze diversiteit op de exploitatie van binnenschepen, het daarbij ingezette motorvermogen en het resulterende handelingsperspectief voor de individuele ondernemer, maakt eenheidsbeleid voor duurzaamheid tot een interessante uitdaging. Ondanks deze disclaimer is een benadering waarbij wordt gezocht naar de grote gemene delers zinvol; het schept de conceptuele helderheid die nodig is voor meer generiek beleid.

Het onderzoekstraject is daarom gestart met een gefundeerde keuze voor de drie onderstaande deelmarkten en scheepsafmetingen die opvallend vaak voorkomen:

1. Tankvaart - 110 x 11,45 meter;
2. Containervaart - 135 x 11,45 meter;
3. Droge bulk - 85 x 9,50 meter.

Met de keuze voor deze drie marktsegmenten wordt vrijwel de gehele Nederlandse binnenvaartvloot dat actief is in beroepsgoederenvervoer, afgedekt. Voor wat betreft de aangehouden scheepsafmetingen kan worden opgemerkt dat het aandeel daarvan in de huidige vloot bijna 50% betreft en deze scheepsgrootten meer dan 90% van alle nieuwbouw van na 1990 vertegenwoordigen (zie ook Bijlage 1). Hoewel daarmee niet de volledige vloot in beschouwing wordt genomen, is de relevantie c.q. de toepasbaarheid van de uitkomsten van dit globale onderzoek voor de gehele vloot echter groot¹.

2.1 Samenvatting modeexploitaties

Aan de hand van de gekozen scheepstypes is aansluitend een analyse uitgevoerd van geanonimiseerde financiële jaarrekeningen over 2016/2015 van een twaalfstal van dit soort

¹ Hoewel qua belang en vervoersomvang een belangrijke markt (vooral v.w.b. het vervoer van kolen vanuit de zeehaven naar het Duitse achterland), is het marktsegment 'duwbakken' hier verder buitenbeschouwing gelaten. De bakken beschikken niet over eigen tractie c.q. voortstuwing en veroorzaken zelf als zodanig geen CO₂.

scheepen (en vergeleken met enkele openbare bronnen). Doel van deze analyse was om te komen tot modeexploitaties voor de gekozen scheepstypes (en die dus in meer of mindere mate als representatief mogen worden beschouwd). Deze exercitie heeft tot onderstaande tabel en het daaruit volgende financiële beeld geleid.

Tabel 1: Modeexploitaties diverse typen binnenscheepen

	Tankvaart		Containervaart		Droge bulk	
Tonnage	3.100		4.000		1.550	
Aanschafwaarde	€4.100.000		€4.300.000		€2.200.00	
Kosten en opbrengsten	€	%	€	%	€	%
Bruto jaaromzet	900.000	100,0	875.000	100,0	390.000	100,0
Bunker- & smeerolie	150.000	16,7	145.000	16,6	73.000	18,7
Vaarkosten	18.000	2,0	13.000	1,5	6.000	1,5
Bevrachtingsprovisie	41000	4,6	39.000	4,5	19.000	4,9
Personeelskosten	300.000	33,3	175.000	20,0	Niet eenduidig traceerbaar	
Reparatie & onderhoud	80.000	8,9	78.000	8,9	28.000	7,2
Verzekeringen	40.000	4,4	39.000	4,5	17.000	4,4
Overige exploitatiekosten	26.000	2,8	30.000	3,4	14.000	3,6
Afschrijvingen	165.000	18,3	170.000	19,4	84.000	21,5
Rentelasten	86.000	9,6	99.000	11,3	52.000	13,3
Opbrengsten T/330 dagen						
> Bruto omzet	€0,88		€0,67		€0,76	
> EBITDA	€0,42		€0,35		€0,46	
> EBIT	€0,26		€0,21		€0,30	
> EBT	€0,18		€0,13		€0,20	
Kapitaalomloop	0,38		0,30		0,33	
Geïnvesteed vermogen	€2.400.000		€2.900.00		€1.195.00	
Bruto omzet	€900.000		€875.000		€390.000	

Bron: Advies - & Projectbureau Van Laar

Uit de bovenstaande tabel komt duidelijk naar voren dat binnenvaart een zeer kapitaal intensieve economische activiteit is; afschrijvingen en rentelasten maken gemiddeld 30% uit van de totale exploitatie. De rentetarieven die momenteel door de verstrekkers van vreemd vermogen in rekening worden gebracht variëren globaal tussen 3,2 en 3,6% en zijn op het eerste gezicht niet erg afwijkend ten opzichte van andere sectoren.

De omloopsnelheid van kapitaal ten opzichte van het geïnvesteede vermogen is met een gemiddelde van 0,34 ten opzichte van andere bedrijfstakken wel zeer laag te noemen. Als in deze vergelijking de kosten van de assets als stabiel worden verondersteld, moet een verbetering van een dergelijke parameter vooral komen uit een verbetering van de vrachtopbrengst.

Het aandeel van de energiekosten ligt rondom de 17% en maakt voor de kleinere schepen relatief een wat groter deel uit van de totale jaarlijkse kosten. Voor het aantrekken van contracten moet verder bijna 5% aan provisies worden afgestaan.

Het aandeel dat personeelskosten uitmaken laat een wat diffuus beeld zien, dit wordt enerzijds veroorzaakt door het ontbreken van voldoende data. Anderzijds is vooral bij rechtsvormen zoals eenmanszaak en VOF uit de jaarstukken niet de privé-opnamen en belastingafdracht voldoende eenduidig op te maken. Een gekwalificeerde inschatting op het gebied van personeelskosten doet een gemiddeld percentage van 30% van de totale bruto omzet vermoeden.

3. Aannames m.b.t. investeringen in zero-emissions

Om de effecten van een investering in zero-emissions technologie globaal te kunnen inschatten, wordt de aanname gemaakt dat bij een verdubbeling van het geïnvesteerde vermogen, ook met een vergelijkbare verhoging van afschrijvingen en rentlasten rekening moet worden gehouden. Op basis van de voorgaande modeexploitaties betekent dit dat hierdoor gemiddeld 30% aan additionele jaarlijkse lasten zal worden veroorzaakt en waarvoor dus dekking dient te worden gezocht.

Hierbij is overigens in deze fase op geen enkele manier rekening gehouden met de huidige financieringseisen van banken bij hypothecaire leningen in de binnenvaart. Deze zijn als gevolg van de financiële crisis van 2008 zodanig aangepast dat 30 tot 40% eigen financiële inbreng (eigen vermogen) noodzakelijk c.q. vereist is.

Evenmin wordt rekening gehouden met verschillen die investeringen hebben bij nieuwbouw dan wel bij retrofit van bestaande schepen, waarbij in het laatste geval doorgaans aanzienlijke desinvesteringen kunnen ontstaan.

Buiten de scope van dit onderzoek is ook gelaten de geheel eigen economische dynamiek van dergelijke investeringen op het kleine schip. De investeringsruimte is hier vaak beperkt en de aanschafwaarde van materieel relatief kostbaar in relatie tot de jaaromzet c.q. het verdienvermogen. Om dit laatste te illustreren wordt vaak het voorbeeld van de aanschaf van een radar aangevoerd. Een radar kost doorgaans €25.000, ongeacht of het om een groot of klein schip gaat. Echter, bij een omzet van €100.000 of €1 miljoen weegt de investering natuurlijk

geheel anders. Dit impact van vergroening op dit deel van de vloot verdient nader onderzoek, zeker ook omdat hier duizenden schepen betreft.

4. Terugverdienopties

Een 30% verhoging van operationele en kapitaalkosten is, in welke bedrijfstak dan ook, natuurlijk meer dan substantieel te noemen. Om hiervoor dekking te zoeken, ligt het voor de hand om te kijken naar de kosten- en de opbrengstenkant van de exploitatie. Onderstaand wordt voor dit doel een aantal suggesties gedaan die concreet ingaan op directe vaarkosten, arbeidskosten, vrachtopbrengsten, subsidies en fiscale effecten. Hoewel de onderbouwing voor deze maatregelen soms van anekdotische aard is, bieden deze suggesties toch een indicatie van de richting waarin de bekostiging van verduurzaming kan worden gezocht. Zo ontstaat tevens ook meer 'gevoel' over het verdienvermogen en handelingsperspectief van de ondernemer op dit vlak.

4.1 Directe vaarkosten

Deze kosten worden hier beperkt tot energiekosten, provisies en kosten voor het gebruik van infrastructuur (zoals havengelden). Inzichten uit projecten zoals "Voortvarend Besparen" hebben laten zien dat de gedragscomponent een grote rol kan spelen in het brandstofgebruik van ieder willekeurig binnenvaartschip. Door het zichtbaar maken van het brandstofgebruik in relatie tot de omgeving en de logistieke planning, kan CO₂-uitstoot worden vermeden (percentage variëren tussen (5 tot 15%).

4.1.1 Benchmarking en metrics

Daarvoor is inzicht in eigen performance noodzakelijk en voor dit doel zijn diverse initiatieven in gang gezet waarmee metrics en benchmarks op termijn mogelijk beschikbaar zouden moeten komen. Op deze plek worden genoemd: het meten aan de pijp in het kader van de Green Deal en CoVadem. In een breder perspectief kunnen deze activiteiten worden gezien als IoT inspanningen waarbij sensordata wordt ingewonnen, opgeslagen en hergebruikt. De afwezigheid van betaalbare en vooral betrouwbare sensoren voor het meten van uitstoot vormt momenteel nog een hindernis voor de snelle uitrol van objectief meten aan de pijp.

4.1.2 Vermijdbare CO₂

Ook kan aan boord van de schepen 'vermijdbare CO₂ uitstoot' worden geïdentificeerd, die samenhangt met de stroomvoorziening door dieselgeneratoren. Oplossingen kunnen worden gezocht in het installeren van batterijpakketten die worden opgeladen tijdens de vaart door de hoofdmotor. Afgezien van de kapitaalinvestering die hiermee gemoeid gaat, zou het een reductie van brandstof en dus CO₂ kunnen betekenen. In het verlengde daarvan (situaties waarin kapitaalkosten niet worden meegerekend), is er alle aanleiding om ook voor de voortstuwing vast te stellen dat de kosten van energie voor elektriciteit mogelijk aanzienlijk lager zouden kunnen liggen dan die van dieselmotoren.

4.1.3 Cutting out the middle man

Met bijna 5% vormen provisiekosten een substantieel deel van de jaarlijkse exploitatie. Er is inmiddels anekdotisch bewijs dat, evenals in vele andere sectoren van de economie, de komst van digitale technologie een disruptieve werking heeft op de wijze waarop business modellen functioneren. De uitschakeling van de zogenaamde 'middle man' c.q. tussenpersoon zou in sommige deelsectoren van de binnenvaart tot een interessante kostenbesparing (soms wel tot 5% per reis) te kunnen leiden. Vooral in vrije markt (ook wel de spot markt genoemd) lijken zich hier mogelijkheden aan te bieden. In tank- en containervaart daarentegen op het eerste gezicht minder omdat de relatie met bevrachter c.q. barge operator een dominant business model is, in de tankvaart verder versterkt door kwaliteitssystemen.

4.1.4 Belonen vergroening

Inmiddels bestaan er ook voorbeelden van stimulering c.q. beloning van vergroening van de vloot door het toekennen van kortingen op havengelden. Hoewel dergelijke direct vaarkosten slechts 2% van de totale kosten uitmaken, is het zeker een zichtbaar en begrijpelijk instrument om duurzaamheid te monetariseren.

4.2 Arbeidskosten & autonoom varen

Hoewel het inzicht in de arbeidskosten zoals gezegd sterk per deelsector en rechtsvorm varieert, is met de vuistregel van 30% van de totale exploitatie, de factor arbeid een serieuze kostenpost te noemen. De impact van actuele ontwikkelingen op het gebied van bemand automatisch en/of bemand autonoom varen (inmiddels ook wel aangeduid als

BINNENVAART 3.0 en Smart Shipping), zou aanzienlijk kunnen zijn². In zogenaamde B-vaart (volcontinue c.q. 24/7) hebben grote schepen boven de 86 meter een vijf koppige bemanning aan boord. Een eenvoudige rekensom leidt bij een inkrimping van de bemanning met twee personen, tot een besparing van 10% in de totale exploitatie van dergelijke schepen. Overigens is naast kosten, echter ook de beschikbaarheid van voldoende gekwalificeerd personeel nu en in de toekomst in de binnenvaart een vaak aangehaald probleem. In die zin biedt de beoogde technologie dus mogelijk ook een continuïteitsvoordeel.

4.3 Vrachtopbrengsten & autonoom varen

In het verlengde van de opbrengt van autonoom varen in termen van kosten, biedt het echter ook de mogelijkheid om de bezettingsgraad van de vloot te verbeteren. Bij de vaarregimes A1 en A2 is de inzet van het schip beperkt tot respectievelijk 14 en 18 uur per etmaal. Een conservatieve inschatting waarbij de uitbreiding van dergelijke vaarregimes tot twee uur per etmaal wordt beperkt, suggereert reeds een productiviteitsverbetering van 10% en dus grote potentie voor verhoging van de vrachtopbrengst.

4.4 Overige vrachtopbrengsten

Het vermogen om met de bestaande scheeps capaciteit een hogere omzet te genereren, vormt een cruciale gedachte achter de potentie om de binnenvaart te verduurzamen. Hierbij kan worden gedacht aan het gebruik van digitale marktplaatsen, optimalisering van de aflaaddiepte en het certificeren van vergroening

4.4.1 Digitale marktplaatsen

Waarbij aan de kostenkant digitale marktplaatsen anekdotisch leiden tot verlaging van de kosten door een verminderde provisie-afdracht, bestaan inmiddels ook voorbeelden waarbij het uitschakelen van 'the middle man' leidt tot hogere vrachtopbrengsten. Het bekende mes snijdt namelijk aan twee kanten indien de opdrachtgever voor vervoer een lager vrachttarief krijgt voorgerekend en de binnenvaartondernemer een hoger tarief per ton in rekening kan brengen. Dit lijkt op het eerste gezicht tegenstrijdig, echter, gevallen zijn inmiddels bekend

² Autonoom varen wordt inmiddels actief door de EU ondersteund, bijvoorbeeld onderzoeks- en ontwikkelingsprogramma's in het kader van Horizon 2020. Een bestaand initiatief is het project Novimar waarbij naar zogenaamde Vessel Trains wordt gekeken. Ook is er recent een call geopend genaamd "The Autonomous Ship" en waar een binnenvaart georiënteerd voorstel is ingediend.

waarbij de verlader 5% minder betaald en schipper 5% meer opbrengst heeft. Het opheffen van de bestaande informatie-asymmetrie door digitale marktplaatsen lijkt, net als in andere marktsectoren, ook in de binnenvaart potentie te hebben.

4.4.2 Aflaaddiepte

De vrachtopbrengsten zouden verder kunnen toenemen indien schepen op vaarwegen waarbij de waterstand sterk aan verandering onderhevig is, effectiever zouden kunnen afladen. Het CoVadem initiatief, waarbij aan de 24/7 beschikbaarheid van actuele waterdiepten en verbeterde waterdieptevoorspellingen wordt gewerkt, maakt daarbij de conservatieve inschatting dat minimaal tot 2% meer lading kan worden vervoerd. De impact van een dergelijke maatregel en zichtbaarheid daarvan in de exploitatie van een binnenschip kan per deelmarkt verschillen. Zo zal zij schepen in die in de 'daghuur' zitten, de meeropbrengst niet direct bij de scheepseigenaar zichtbaar worden, maar eerder bij de operator. De verdeling van de winst c.q. de mogelijkheid om investeringen in vergroening te monetariseren is daarmee voor de 'asset owner' complexer en wellicht minder goed 'afdwingbaar'.

4.4.3 Certificering

Uit de vele discussies over financiering van de vergroening van de binnenvaart, komt keer op keer naar voren dat 'groen' niet persé in een verbetering van de vrachtprijzen valt terug te zien. In dit kader doet zich regelmatig de suggestie voor om het onderscheidend vermogen van 'groene waarde creatie' op de een of andere manier zichtbaar te maken door certificering. Een dergelijk aanpak loopt centraal door "Lean & Green" op de weg maar vindt maar moeizaam aftrek in de binnenvaart.

4.5 Subsidies en fiscale effecten

Er bestaat inmiddels een areaal aan regelingen en investeringsafschrijvingen waarmee in Nederland vergroening momenteel wordt ondersteund. Te noemen zijn onder andere: subsidies voor het omzetten van restwarmte, het reduceren van uitstoot, de energieopslag in batterijen en elektrische voortstuwing. Ook bestaan er tegenwoordig zogenaamde 'groenverklaringen' die een rentevoordeel op groenleningen kunnen opleveren. Tenslotte zijn er fiscaal diverse afschrijvingsmethodieken (zoals EIA en KIA). Alle genoemde maatregelen zijn generiek en niet specifiek voor de binnenvaart gemaakt.

5. Impact op exploitatie

Na dit tentatieve overzicht van maatregelen en oplossingsrichtingen, is het dan vervolgens opportuun om ze bij elkaar op te tellen en te bezien of het cumulatieve effect dusdanig groot zou kunnen zijn zodat de eerder geschetste 30% verhoging van financieringskosten kan worden opgevangen? De globale analyse van de meer concrete voorstellen laat het volgende beeldt zien (als basis is hier genomen afschrijving en financieringslasten van 110 x 11,45 meter schepen, ter hoogte van €250.000 per jaar):

Maatregel:	Bijdrage dekking:
1. Zichtbaar maken brandstofverbruik	6% (10% van €150.000)
2. Reductie provisiekosten	8% (50% van €40.000)
3. Reductie arbeidskosten	20% (20% van €250.000)
4. Verruiming vaarregime (A1 & A2)	16% (5% van €800.000)
5. Digitale marktplaatsen	16% (5% van €800.000)
6. Verbetering aflaaddiepte	6% (2% van €800.000)
7. Certificering	6% (2% van €800.000)
8. Subsidies & fiscale effecten	4% (10% van €100.000)

Bij deze opstelling moet worden opgemerkt dat de cijfers een inschatting zijn en per onderneming sterk kunnen verschillen!

Desalniettemin lijken bovengenoemde maatregelen gezamenlijk reeds een bijdrage aan de benodigde dekking ter hoogte van 80% van additionele kosten te kunnen leveren. Hierbij zijn maatregelen zoals het gebruik van goedkopere brandstoffen, reductie van havengelden en het beprijsen van CO2 nog niet in beschouwing genomen.

De grote uitdaging van dit soort overzichten is natuurlijk de gecombineerde en gelijktijdige implementatie van de voorgestelde maatregelen, dit in een omgeving met vele stakeholders en hun respectievelijke belangen. Daarvoor zal concrete actie moeten worden ondernomen. Deze rapportage biedt daartoe een visie op de richting waarin kan worden gewerkt.

6. Samenvatting conclusies

Zo op het eerste gezicht lijken er serieuze aangrijpingspunten te zijn om anders naar de bekostiging van de vergroening van de binnenvaart te kijken. De hoofdlijnen in deze aanpak bestaan uit een drietal pijlers:

1. Logistieke ketenoptimalisatie;
2. Verbetering bezettings- en beladingsgraad van de vloot;
3. Valoriseren van de groene waarde creatie³.

Technologie speelt bij alle drie de oplossingsrichtingen een cruciale rol en draagt bij aan het vermogen van de binnenvaartondernemer om kostenverhogingen door te kunnen geven aan de opdrachtgever van het vervoer enerzijds, en anderzijds om zijn bedrijfsvoering te optimaliseren c.q. verder te rationaliseren.

7. Vervolgonderzoek

Om het voorgaande meer te detailleren en kracht bij te zetten, is verder onderzoek en onderbouwing noodzakelijk en mogelijk. Onderstaande punten (niet limitatief) springen daarbij in het oog:

- Wat zijn de specifieke effecten op kleine schepen;
- Verschillen bij nieuwbouw en retrofit (desinvesteringen);
- Nadere beschouwing van de kansen van de digitale markten per deelsegment;
- De impact van autonoom varen op exploitatie van de diverse scheepstypen;
- Meer inzicht in de 'winnende' technologie c.q. brandstof voor zero-emissions;
- Weglekeffecten van eenzijdige kostenverhogingen (reverse modal shift);
- Financieringsconstructies voor de implementatie van zero-emissions;
- Randvoorwaarden voor up front investeringen in vergroening;
- Eisen m.b.t. de verhouding EV/VV in het geval van additionele groene investeringen.

³ Het is overigens goed om vast te stellen dat op de weg deze waarde creatie c.q. valorisatie van vergroening vooral door de overheid wordt afgedwongen. Bijvoorbeeld door het instellen van milieuzones, het heffen van tol, het toekennen van privileges bij toegang tot bijvoorbeeld steden, het instellen van groenvignetten, etc.

Bijlage 1 – Nederlandse Vlootstatistieken

Tabel 2: Aantal motorschepen naar bouwjaar en CEMT-klasse (geen duwbakken)

Bouwjaar CEMT-klasse	Tot 1950	1951 - 1975	1976 - 1997	1998 - 2003	2004 - 2010	2011 - 2016	Totaal
CEMT VIa	10	58	83	136	489	102	878
CEMT Va	114	404	325	117	131	43	1.134
CEMT IVa	86	402	67	23	20	4	602
CEMT III	258	797	46	16	16	2	1.135
CEMT II	359	277	67	16	11	3	733
CEMT I	480	442	142	24	20	4	1.112
Totaal	1.307	2.380	730	332	687	158	5.594

Bron: IVR, bewerkt door Advies- & Projectbureau Van Laar

Bijlage 2 – Definitie Autonoom Varen

Indeling voor autonoom varen op de vaarwegen

- **Niveau 0 - Bemand ondersteund**
 - Huidige situatie
- **Niveau 1 - Bemand automatisch**
 - Schipper hoeft niet te monitoren maar moet wel binnen korte tijd de besturing kunnen overnemen
 - 1A - ondersteund met systemen aan boord en 1B - ondersteund met systemen aan de wal
- **Niveau 2 - Bemand autonoom**
 - Schipper hoeft niet te monitoren en niet persé op de brug te zijn
 - Overnemen besturing nauwelijks nodig
- **Niveau 3 - Onbemand op afstand**
 - Schepen varen grotendeels zelf en worden waar dan niet lukt, op afstand bestuurd
- **Niveau 4 - Onbemand autonoom**
 - Schepen varen geheel zelfstandig van A naar B