

Plan van aanpak klein Schip

Bijlage 3: Verbeterd Bouwen



Zie hoofdstuk 6 van het hoofdrapport

Innovatieve initiatieven voor het 'Kleine Schip'

- *Initiatieven door de overheid: SBIR projecten*
- *Initiatieven markt en kennisinstellingen*
- *Initiatieven door Europese Unie*
- *Technologische innovaties*

November 2011

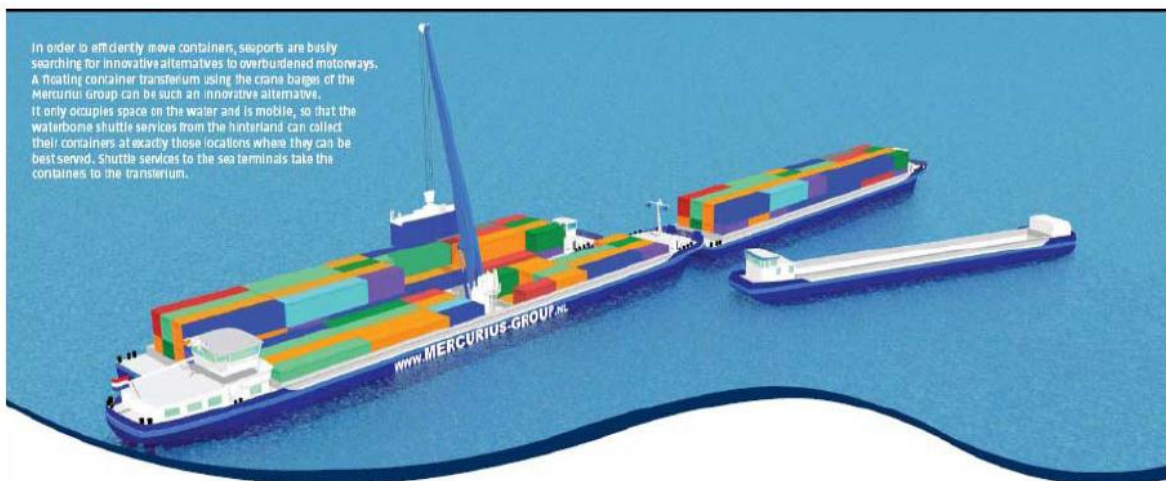
1. SBIR Projecten

1.1. M-Factor franchise idee voor de binnenvaart

In het kader van het SBIR programma van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, heeft Mercurius Scheepvaart Group (MSG) in 2007 het plan ingediend om de kleine binnenvaart nieuw leven in te blazen door middel van het "M-Factor vervoersconcept". MSG wil 25 milieuvriendelijke kleine binnenvaartschepen met een laadvermogen tot 1.500 ton op de markt brengen en exploiteren door middel van een franchisesysteem. MSG wil een deel van deze schepen uitrusten met een eigen overslaginstallatie waardoor deze de mogelijkheid krijgen zelf te laden en te lossen. Om ervoor te zorgen dat er voor de exploitatie van de schepen voldoende franchisenemers zijn, worden ondernemers binnen het concept opgeleid tot schipper door middel van een verkorte beroepsopleiding voor de binnenvaart. Het totaal van deze aspecten wordt "M-Factor vervoersconcept" genoemd.

Beoogd werd de positie van de binnenvaart ten opzichte van het wegtransport te versterken door bij te dragen aan de oplossing van de volgende problemen:

- De dreigende ondercapaciteit in de kleine binnenvaart;
- Het dreigend tekort aan gekwalificeerd binnenvaartpersoneel;
- De hoge drempel tot toetreding in de binnenvaartbranche;
- Congestie en milieuvervuiling door wegtransport.



In het haalbaarheidsonderzoek dat in juli 2008 is afgerond bleek dat het mogelijk is kleine schepen rendabel in de vaart te brengen. In de tweede fase van het SBIR programma is onderzocht of de innovatie te realiseren is en of het uiteindelijke product, proces of dienst voldoet aan de wensen van de markt. Hiertoe is systematisch onderzoek verricht op een aantal verschillende, maar elkaar aanvullende actielijnen, namelijk:

Vormgeving

Een ontwerp met gestandaardiseerd voor- en achterschip en met een modulair middenschip in de uitvoeringsvarianten:

- Lichtgewicht binnenschip;
- Middenschip met containerkraan en ballastsysteem;
- Low budget middenschip;
- Tankschip (met verwarmingsducs);

Het schip kan zodanig gebouwd of herbouwd worden dat het multi-inzetbaar is als containerschip, palletkraanschip of bulkschip, al dan niet met kraan. Zowel productie als uitrusting zijn gestandaardiseerd wat tot substantiële schaalvoordelen leidt.

Voortstuwing

Conventionele voortstuwing voorzien van een aftertreatment-systeem heeft de beste prijs kwaliteit verhouding. Met de komst van schone brandstof voor de binnenvaart biedt deze optie een goed alternatief voor schone maar dure dieselelektrische aandrijving.

Qua duurzaamheid zijn de veel schonere vrachtwagenmotoren te verkiezen boven traditionele dieselmotoren met een keerkoppeling die speciaal voor de binnenvaart zijn ontworpen.

Overslagmethode

Er is gekozen voor een containerkraan met ballastsysteem, waarbij de interactie met de kade en de bodem van de haven minimaal is.

Koppelwijze

Door TNO is onderzoek gedaan naar een geautomatiseerd koppelsysteem waarmee een kleine bak aan de voorzijde van het schip kan worden gekoppeld. Voor het koppelsysteem is octrooi verkregen.

1.2. Barge Truck

Op de Nederlandse vaarwegen kan in de meeste gevallen met schepen van 50 m lang en 6,7 m breed worden gevaren. De kleine vaarwegen strekken zich veelal uit tot in de binnensteden.

Vanuit de sociaal-maatschappelijke invalshoek ontstaat er steeds meer weerstand tegen de uitstoot van vervuilende gassen en fijnstof met name in de binnensteden. Zo ontwikkelen een aantal steden in Nederland reeds restrictievere normen voor wat betreft voor de uitstoot van het vervoer in het centrum. Voor de rondvaartboten in de stad Amsterdam geldt nu al dat de nieuwe schepen alleen nog maar emissieloos mogen varen in de binnenstad. Ook de stad Rotterdam gaat eisen opleggen aan de uitstoot van de binnenschepen die de stad passeren.

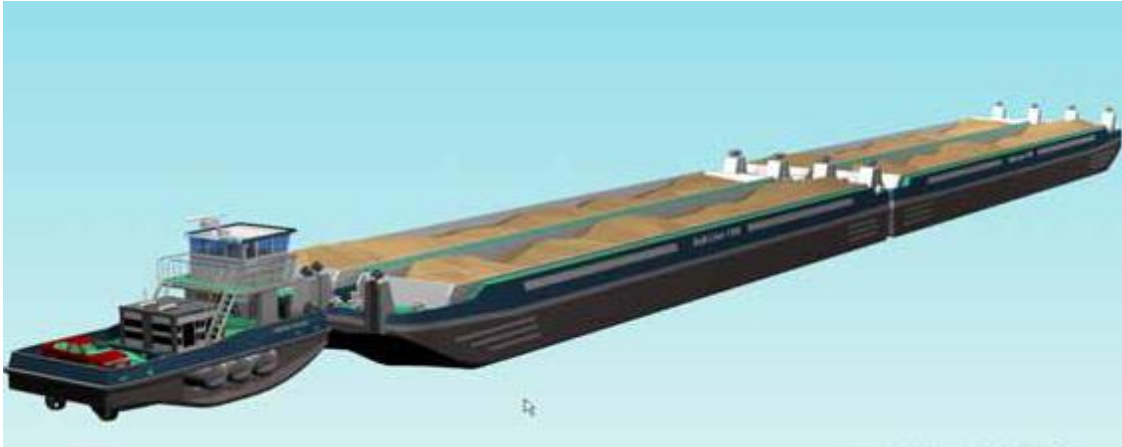
Het concept Barge Truck speelt in op deze aspecten, met als achterliggende gedachte het gebruik van kleinere vaarwegen te intensiveren. Deze Barge Trucks gaan uit van het ontwikkelen van relatief kleine (schone) duwboten in combinatie met koppelbare eenheden. Uitgangspunt is om zo kosteneffectief mogelijk te varen en het milieu zo min mogelijk te belasten.

Deze Barge Trucks kunnen met een kleine pompjet worden voortgestuwd zodat zelfstandig een sluis kan worden gepasseerd dan wel zichzelf kunnen verhalen. De samenstelling van de gekoppelde eenheden kunnen worden afgestemd op de omvang van de lokale vaarwegen en worden voortgestuwd door een duwboot. Daarbij kan worden uitgegaan van bijvoorbeeld 2 X 1 eenheden (twee bakken achter elkaar met een duwboot) of aan nog grotere eenheden zoals een 2 X 2 combinatie.

Vormgeving

Door optimalisatie van de vormgeving kunnen de prestaties van het schip verbeterd worden:

- Ten opzichte van bestaande duwbakken kan een grote winst behaald worden van 18% weerstandsreductie door het verbeteren van de hull vorm;
- Winst in weerstandsreductie is ook mogelijk door de "locatie" van de laadruimte te optimaliseren.



Voortstuwing

Conclusies met betrekking tot de milieubelasting:

- Indien met schone diesel wordt gevaren en gebruik wordt gemaakt van SCR en PM filters, worden de emissies sterk gereduceerd en biedt de minst vervuilende oplossing (ten opzichte van wegvervoer);
- Indien de voortstuwing geschiedt op basis van LNG of, nog beter, biogas dan wordt qua milieu verreweg de beste oplossing gekozen. In geval van biogas gaat zelfs de uitstoot van CO₂ vrijwel naar nul: het emissieloze schip;
- Het is mogelijk om met LNG dan wel vloeibaar bio-gas te varen. Per schip dient ontheffing van de regels te worden aangevraagd bij IVW.

Conclusies met betrekking tot de propellersysteem:

- De meest efficiënte propellersysteem is de "tunnel"optie. Dit omdat de propellerdiameter groot is;
- Azimuthing voortstuwing in combinatie met contra-roterende-propellers biedt ook gunstige resultaten;
- "fish tail" propeller geeft ook hoge rendementen afhankelijk van het aandrijfsysteem. Nadeel van "fish tail" de beperkte manoeuvreerbaarheid;
- "Inline Thruster" techniek is nog in ontwikkeling.

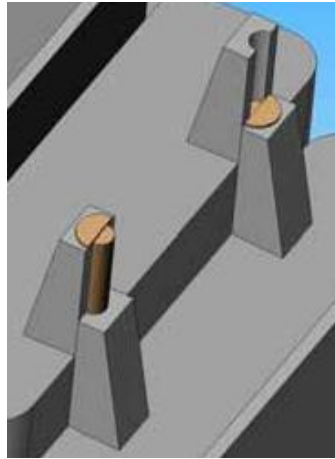
Koppelwijze

Bij de traditionele manier van koppelen legt de bemanning de staaldraden over de bolders aan dek van de bakken en spant de kabel aan middels de koppellier. Het werken met de staaldraden en de koppellieren zijn lastige werkzaamheden met de nodige veiligheidsrisico's.

Uitgangspunten voor de Barge Truck duwbakken zijn:

- dat de losse bakken zowel onderling als met een duwboot gekoppeld kunnen worden;
- de nieuwe koppeling eenvoudiger is te bedienen en golfbestendig is.

Uit verschillende ontwerpevaluaties is de zogenaamde “AB-AB duwsteunen” als beste koppeling voor de Barge Truck naar voren gekomen. Hiermee kan de duwboot zowel recht achter één bak duwen alsook halverwege tussen twee bakken.



AB-AB duwsteunen

1.3. Small Ships on Small Trajects (SSST):

SSST is bedoeld om de mogelijkheid te bieden kleine schepen optimaal in te zetten op kleine vaarwegen. Voor de herkomst en bestemming van goederen wordt meestal gebruik gemaakt van het netwerk van hoofdvaarwegen als die van de kleinere vaarwegen.

Dit beïnvloedt de beschikbaarheid van kleinere schepen negatief.

Om deze negatieve uitwerking van verschuivende vervoersbehoeftes en het verdwijnen van kleine schepen in z'n algemeenheid op te vangen zal het project SSST een haalbaarheidsonderzoek doen naar een hub (overslagstation) voor bulkgoederen. Deze hub moet het mogelijk maken met grotere schepen lading aan te voeren en deze door middel van boord/boord overslag op kleinere schepen bij de verlader voor de wal te brengen. Op deze manier kan de verlader aan klein vaarwater toch gebruik blijven maken van de vaarweg waaraan hij is gesitueerd zonder dat hij zich geconfronteerd ziet met sterk stijgende aanvoerkosten.

Dit project richt zich daarnaast op een betere sociale en economische positie van de ondernemer met het kleine schip. Er hoeven geen uitgebreide voorzieningen aan boord van het schip te zijn omdat vrije tijd aan de wal wordt doorgebracht. Verblijf aan boord hoeft slechts van korte duur (dag) te zijn. In het project wordt onderzoek gedaan naar:

- Locatie (ruimte en milieutechnische aspecten);
- Techniek (op - overslag in relatie tot product en logistieke wensen);
- Economische aspecten (kosten v.s. besparingen);
- Sociale aspecten (sociale behoeftes kleine schepen);

Van dit project zijn nog geen resultaten beschikbaar.

1.4. Financieel wrijfhout aan boord

Het project “Financieel wrijfhout aan boord” onderzoekt de mogelijkheden en haalbaarheid van een “waarborgfonds kleine schepen”. Dit waarborgfonds kan als buffer dienen bij een *first loss* situatie. De kredietverstrekker heeft dekking bij een dergelijke situatie en zal positief bijdragen aan de beoordeling van een kredietverzoek.

Van dit project zijn nog geen resultaten beschikbaar.

2. Marktprojecten

In dit deel van het rapport komen een aantal belangrijke projecten aan de orde, die door verschillende marktpartijen zijn opgezet. Een deel van deze projecten is financieel gestimuleerd door subsidieprogramma's voor de binnenvaart (SIB Subsidie Innovatie Binnenvaart) van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Het andere deel is volledig opgezet door marktpartijen.

Deze marktprojecten hebben tot doel het bedenken van innovatieve binnenvaartconcepten om de benutting van de kleine vaarwegen te vergroten. Het aspect duurzaamheid is daarin cruciaal. Voor de beoogde transportgoederen uit de markt wordt niet uitgegaan van de "traditionele" binnenvaartproducten.

De marktpartijen hebben gekozen voor concepten die voldoende flexibiliteit bieden waarbij niet alleen de kleine vaarwegen worden benut, maar ook ingespeeld wordt op de grootschaligheid van de grote vaarwegen. Hiertoe worden 'kleine eenheden' optimaal gekoppeld aan de waaromstandigheden van de grote rivieren.

Ook zijn er verschillende initiatieven die tot doel hebben het testen en het demonstreren van alternatieve voortstuwingstechnieken en brandstoffen. Deze projecten zijn niet uitsluitend op de kleine schepen gericht maar op de binnenvaartschepen in het algemeen. De kleine binnenvaartschepen zijn onderdeel van de beoogde disseminatie van de opgezette projecten.

Tot slot gaan de verschillende concepten van het idee uit om het beroep van binnenvaartschipper aantrekkelijker te maken en de omstandigheden aan te passen aan de eisen van de moderne tijd.

2.1. Q-barge

Research Small Barges BV is een initiatief van twee ervaren binnenvaartondernemers. Zij werken samen aan de ontwikkeling van de "Q-Barge", namelijk een nieuw klein binnenschip voor de toekomst. Het te ontwikkelen vaartuig, de Q-Barge is een geavanceerde kruising tussen een bak en een schip van 45 bij 5,70 meter, waarmee in dagdienst kan worden gevaren.

Het vaartuig moet zodanig worden ontworpen en gebouwd dat:

- Enkelvoudig en zelfstandig (zonder duwboot) op kleine vaarwegen kan worden gevaren;
- Meervoudig inzetbaar als koppelverband op de grote vaarwegen.

Door de relatieve eenvoud van het concept, '*minimalisering van het gewicht van het kleine schip in combinatie met maximalisering van het laadgewicht*', is het schip met betrekking tot de ladingeenheid multifunctioneel. Het ontwerp van de Q-Barge is energiezuinig omdat het scheepsgewicht aanzienlijk omlaag wordt gebracht door het toepassen van lichte hoogwaardige staalsoorten en composiet en omdat de focus ligt op verbetering van de logistieke functie. Verder is de Q-Barge ook energiezuinig vanwege de "vaaroptimalisator". Dit is een computerprogramma dat hiertoe speciaal wordt ontwikkeld.

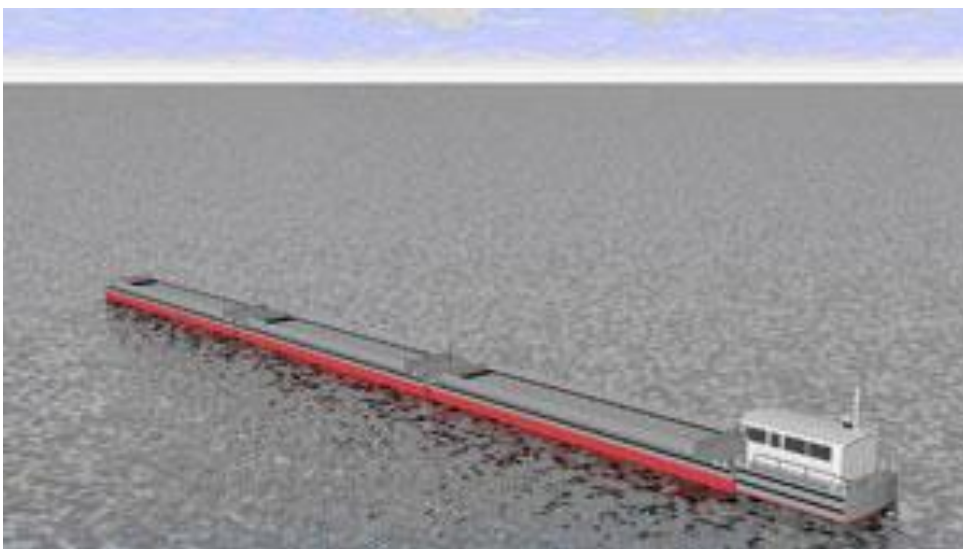
Het project zal starten met het ontwerpen van een casco, waarbij een rompvorm wordt ontworpen met voldoende laadvermogen en weinig wrijvingsweerstand. Vervolgens wordt voor de aandrijving uitgegaan van een CO2 arme uitstoot en voorzien van een brandstofbesparende motor- en roeraandrijfsysteem. Na integratie van de aandrijving met het casco zullen testen worden uitgevoerd. Op basis van de testresultaten zal er een productieontwerp gemaakt worden zodat het kleine schip volgens een gestandaardiseerde wijze in serie kan worden geproduceerd.



Verschillende goederen kunnen worden gecombineerd voor verschillende klanten, waarmee in 95 % van de gevallen de Europese binnenwateren kunnen worden bediend. Dankzij de standaardafmetingen van de Q-Barge zal het concept efficiënte oplossingen voor multimodaal vervoer kunnen bieden. Het laadvermogen van één enkel vaartuig zal gelijk aan de lading van 23 trailers zijn. Elk binnenvaartschip zal, op basis van de afwegingen tot nu, worden uitgerust met een met dieselektriciteit aangedreven systeem van niet meer dan 300 kW. Deze systemen zijn afkomstig uit de automobiele industrie, waarbij van de meest recente ontwikkelingen gebruik wordt gemaakt. Dankzij het gebruik van innovatieve besturings- en scheepvaarttechnologieën en de organisatie van de vaar-/werkuren door middel van zogenaamde “single trajectory skippers” (Traject schippers), kunnen de binnenschepen bemand worden met een minimaal aantal bemanningsleden, terwijl er goede arbeidsomstandigheden geboden worden. Bijgevolg maakt het concept niet alleen de binnenscheepvaart als vervoerwijze, maar ook als beroep aantrekkelijker.

2.2. Kleine Modulaire (composieten) binnenvaartschepen

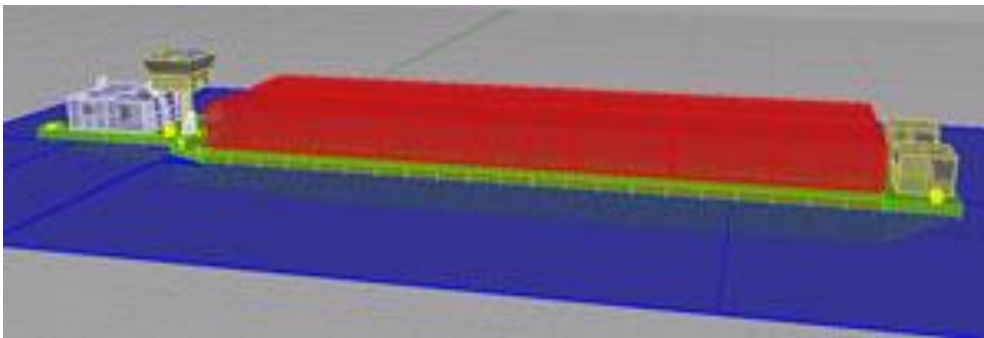
Schipco BV werkt aan de vormgeving en de ontwikkeling van kleine binnenschepen die multifunctioneel inzetbaar zijn. Het project streeft ernaar om het brandstofverbruik en de uitstoot tot een minimum te beperken, door de binnenschepen uit te rusten met een innovatieve generator. Tegelijkertijd kan de vervoerscapaciteit worden gemaximaliseerd door het gebruik van composietmaterialen, waardoor het eigengewicht van het schip wordt verminderd.



Het brandstofverbruik kan met 50% en de uitstoot van broeikasgassen met meer dan 25 % worden verlaagd. Het vrachtruim is zodanig ontworpen dat de binnenschepen allerlei vrachten, uiteenlopend van diepvriesgoederen, vloeistoffen, bulk en pallets en staalrollen, vrijwel het volledige netwerk van West-Europese binnenwaterwegen kunnen bedienen. De gekoppelde vaartuigen kunnen verschillende vrachten tegelijkertijd vervoeren, een combinatie die op dit ogenblik nog niet mogelijk is in de sector van de binnenvaart.

2.3. Project Universiteit van Antwerpen

De Universiteit Antwerpen onderzoekt een tweefasig concept waarbij duwbotten en binnenvaartschepen worden gebruikt. In de eerste fase van het traject worden verschillende binnenvaartschepen tot één konvooi samengesteld, die door één enkele duwboot geduwd worden. In de tweede fase wordt het konvooi aan de ingang van een kleine waterweg losgekoppeld en varen de kleine binnenschepen apart uit. Dit concept spitst zich vooral toe op het combineren van schaalvoordelen op grote rivieren (d.w.z. duwbotten en binnenschepen samen), terwijl de afzonderlijke binnenschepen klein en rendabel genoeg zijn om op kleine waterwegen te varen. Dit concept is een verbetering van de concurrentiepositie voor de binnenvaart ten opzichte van het wegvervoer.



2.4. Vracht door de Gracht

Maar liefst 25% van de oppervlakte van Amsterdam wordt ingenomen door water. Toch worden de Amsterdamse grachten nog nauwelijks gebruikt voor distributie van goederen. Terwijl het een vorm van transport is die het vrachtverkeer in belangrijke mate kan terugdringen. Een ‘transport schone’ en leefbare stad lijkt daarmee binnen handbereik.

Mokum Mariteam B.V. ontwikkelt een fijnmazig distributie- en collectiesysteem voor transport over water dat specifiek geschikt is voor de Amsterdamse binnenstad. Het grote netwerk van Amsterdamse grachten, heeft voor de distributie over water uitstekende mogelijkheden. Het concept gaat uit van het gebruik van bestaande eenheden, zoals: rolcontainers, gaas-containers, europallets, blokpallets, bigbags, ecocassettes, vaten, drums, meterbakken, Dorez-dozen, boxen. Eigenlijk herleven daarmee oude tijden, maar wel volledig aan de naaste toekomst aangepast.

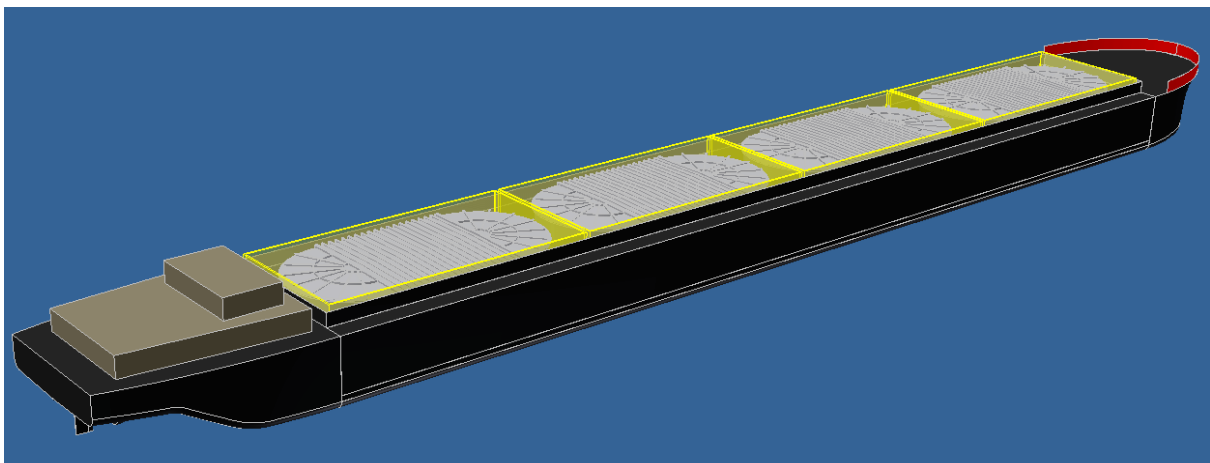
De distributie- en collectiediensten worden uitgevoerd met schone schepen, die worden aangedreven met stille schone elektromotoren, waardoor Mokum Mariteam B.V. ook een bijdrage aan verbetering van de luchtkwaliteit levert. Eventueel natransport zal geschieden met handbediende elektrisch aangedreven palletwagens of platform-trucks, die aan boord meevaren. Tevens worden linken gelegd met andere schone vormen van schoon, slim en stil “natransport”.



2.6. Juice Barge

Trilobes B.V. ontwikkelt de Juice Barge voor de transport van vruchtensappen. Een specialistisch binnenvaartschip voor deze lading is op zich al vernieuwend, maar de gekozen uitvoering is ook zeer innovatief. Juice Barge is een zelfstandig en onafhankelijk ladingsysteem (inclusief proces systeem, isolatie & koeling, besturing) en kan in een binnenvaartschip worden geplaatst, dat normaliter droge lading vervoert.

De focus van Trilobes lag de afgelopen jaren op “deep-sea” activiteiten, maar Trilobes heeft altijd met grote interesse gekeken naar het transport van liquid Foods binnen Europa. Veel van deze grondstoffen worden nu nog per truck vervoerd, omdat veel van deze grondstoffen een beperkte houdbaarheid hebben. Specifiek voor de binnenvaart is het afgelopen jaar een concept ontwikkeld waardoor het binnenkort mogelijk is om met een drooglading binnenvaartschip zeer gespecialiseerde ladingen te vervoeren. Deze systemen zijn modulair opgebouwd en kunnen binnen enkele dagen in binnenvaartschepen worden geplaatst. Hierdoor wordt van een traditioneel binnenvaartschip een gespecialiseerd binnenvaartschip gemaakt. Hoewel de drooglading binnenvaart moeilijke tijden meemaakt, is juist in specifieke niches geld te verdienen.



Dit systeem is operationeel op de energieproductiecentrale in Neuss in Duitsland. Het systeem is geoptimaliseerd voor stationair draaiende motoren. De Hummel katalysator met roetfilter is sinds 2007 operationeel. De kosten hiervan zijn aanzienlijk lager in vergelijking met de kosten voor de tot nu toe toegepaste katalysator systemen voor de binnenvaart. De katalysator is tevens niet groter dan 2.4m bij 0.7m. Ms Amulet en Argos Oil gaan dit systeem verder ontwikkelen voor de binnenvaart.

3. Interregg Projecten

3.1. Watertruck

Doel van het project

Watertruck (WT) beoogt het in de markt zetten van een nieuw transportconcept voor de binnenvaart op kleine vaarwegen (van CEMT Klasse I - 300 ton - tot en met CEMT klasse IV - max. 1.500 ton). Het Watertruck vaarconcept is gebaseerd op het inzetten van kleine duwbakken (tot 1.500 ton) en kleine innovatieve duwbotten. De twee belangrijkste kenmerken en voordelen ten opzichte van de traditionele binnenvaart met gemotoriseerde binnenschepen zijn :

- Het verdwijnen van de woonfunctie aan boord van de innovatieve, kleine duwbotten;
- Het loskoppelen van de laad- en losoperaties enerzijds en het varen anderzijds.

Het Watertruck transportconcept heeft als doel de problemen in de hedendaagse, traditionele binnenvaart aan te pakken, namelijk :

- Als alternatief voor het verdwijnen van kleine binnenschepen (tot en met CEMT klasse IV) uit de aanbodzijde van de transportmarkt;
- Het compenseren van het gebrek aan personeelsinstroom in de binnenvaart op kleine vaarwegen (tot en met CEMT klasse IV).

Het Watertruck concept gaat uit van trajectvaart, waarbij de kapitein (of de bestuurder) van de kleine duwboot dagelijks 's morgens en 's avonds na de dagtaak huiswaarts kan keren met een mini-voertuig dat aan boord van de kleine duwboot past. Hierdoor verdwijnt de verplichting van het permanent wonen aan boord. Dit voordeel zal de instroom van nieuw personeel bevorderen, met name voor zij-instromers die niet uit de traditionele schippersfamilies komen.

Door het loskoppelen van de laad- en losoperaties van het varen kunnen nieuwe verladersmarkten worden aangeboord. Immers de handicap van de krappe tijdsvensters (enkele uren) voor lossen en laden voor gemotoriseerde schepen komt hiermee te vervallen. Het voor- en natransport over de weg kan optimaal georganiseerd worden doordat de duwbak gedurende enige tijd (tot enkele dagen) ter plaatse kan blijven. Dit logistieke voordeel zal voor o.a. grote stadscentra en zeehavens van belang zijn, waar er vaak sprake is van congestie in het wegverkeer. Watertruck bevordert een optimalere modal split door de binnenvaart een nieuwe boost te geven.

Thema's en samenwerking

1. Het toepasbaar maken van WATERTRUCK vaarconcept voor de diverse vaarwegen types (CEMT klasse I tot en met IV) gelet op de fysieke eigenschappen van de vaarwegen in diverse deelnemende regio's;
2. Het uitwerken van implementatiepaden voor het WATERTRUCK concept in de diverse deelnemende regio's/landen met inbegrip van exploitatie wijzen en uniforme regelgeving;
3. Het demonstreren van de werkbaarheid van het WATERTRUCK concept in de diverse regio's doormiddel van het realiseren van industriële pilots, uitgevoerd door bedrijven (verladers en transportbedrijven). De realisatie van de industriële pilots gebeurt telkens in uiteenlopende regio's met deelname van verschillende industriële sectoren om de brede toepasbaarheid aan te tonen. Transregionale industriële pilootprojecten behoren ook tot de mogelijkheden;
4. Het verspreiden van het WATERTRUCK concept in zijn breedste vorm. Alle belanghebbende actoren zullen intensief geïnformeerd worden in alle deelnemende regio's met aandacht voor de regio-specifieke omgevingsfactoren en maximale uitwisseling tussen de regio's;
5. Het uitwerken van financieringsmodellen voor deze nieuwe watertransportmarkt. 6. Het identificeren van zoveel mogelijk toepassingsgebieden;

7. Het ontwikkelen van informatieve en educatieve disseminatie tools en het verspreiden van het WATERTRUCK concept in alle belangrijke Europese binnenvaartregio's;
8. Het aantonen van de economische leefbaarheid van het WATERTRUCK concept in diverse exploitatie omgevingen.

Transnationale samenwerking

1. Transnationale samenwerking is nodig daar de grootste bedreigingen (tekort traditionele kleine binnenvaarschepen, tekort personeel) in alle Noord West-Europese binnenvaartregio's voorkomen, zij het telkens onder regio-specifieke vormen;
2. De regelgevingen in de diverse binnenvaartregio's moeten op elkaar afgestemd worden. Transportstromen houden immers geen rekening met territoriale grenzen tussen landen of regio's. Een WATERTRUCK duwbakken-duwboot-konvooi doorkruist vaak meerdere regio's of landen waardoor een uniforme regelgeving inzake exploitatie- en personeelsvereisten in de diverse regio's wenselijk en zelfs noodzakelijk is;
3. Het aantrekken van de broodnodige extra personeelsinstroom voor de binnenvaart op kleine vaarwegen, kan nooit lokaal of in een beperkte regio gerealiseerd worden;
4. Bovendien dient de link met de zeehavens in Frankrijk, België en Nederland gelegd te worden met het oog op het opzetten van geoptimaliseerde en extra hinterland connecties via het WATERTRUCK-concept. Dit hinterland is uiteraard grensoverschrijdend. De zeehavens in de Hamburg-Le Havre range hebben allen een Europees hinterland;
5. Het is van belang om de toepasbaarheid van het WATERTRUCK concept aan te tonen in diverse regio's in Frankrijk, België en Nederland in uiteenlopende exploitatie omstandigheden. Hoe breder de aangetoonde toepasbaarheid, hoe vlotter het concept ook in de markt zal aanvaard worden. Transnationale en transregionale inspanningen zijn dus per definitie nodig.

Actie en output

1. Het kwantitatief in kaart brengen van de problematiek van het verdwijnen van de vloot voor kleine vaarwegen (Klasse I tot en met IV) per regio en het personeelsgebrek.

Output: rapport.
2. Identificeren en omschrijven van bestaande en nieuwe toepassingsmarkten voor Watertruck

Output: rapport hoe WT de binnenvaart op kleine vaarwegen zal redden (bv afval-recyclagematerialen-, afbraakpuin- en palletstromen). Kennis van type stromen waar toegevoegde waarde van WT het grootst is.
3. Definiëren geschikte financieringsmodellen. Output : rapport met opgebouwde kennis en ranking inzake toepasbaarheid van modellen uit andere sectoren, zoals real estate, zeereederijen, leasingmodellen.
4. Rapport over kennisopbouw uitdagingen/ervaringen CEMT Klasse V en hoger duwboot/duwbak exploitatiemodellen
5. Stroomlijnen personeelsreglementering in de diverse regio's Bewerkstellingen van extra werkkraft-instroom op Europees en regionaal niveau. Uitwerken exploitatie schema's inzake bemanning. Rapport met o.a. aanbevelingen naar relevante beleidsmakers.

6. Definiëren implementatie-patronen WT voor de diverse vaarwegentypes. 'Good practices' rekening houdend met regionale en vaarklasse aspecten. Het voorstellen van uniforme standaarden en regelgeving. Rapport .
7. Het realiseren van drie industriële pilotcases met consortia van verladers en transport bedrijven op basis van geselecteerde goederenstromen in nieuwe en bestaande verladersmarkten.

Output : uitvoering demonstratieve pilotcases omkaderd door dedicated events

8. Het aantonen van de economische haalbaarheid van WT-toepassingen in meerdere exploitatie-omgevingen in nieuwe en bestaande verladersmarkten. Rapport
9. Realisatie informatieve en educatieve disseminatie-tools (incl. visualisatie tool om het WT concept te demonstreren). Opstellen en realiseren van het disseminatieplan zodat alle betrokken partijen op de juiste manier en volledig worden geïnformeerd. Outp.: plan & realisatie tools, events.

3.2. Inlanav

De binnenscheepvaart wordt beschouwd als een milieuvriendelijke, veilige en betrouwbare vervoerwijze. Door de toenemende congestie in het wegverkeer en de CO2 uitstoot die daarmee gepaard liggen intermodale vervoersoplossingen voor de hand. Voor het zover is moeten nog enkele horden worden genomen. De binnenvaart heeft een goede concurrentie positie voor het vervoer van containers en bulk, maar biedt nog geen kant en klare oplossing voor gestandaardiseerde vrachten, zoals pallets en big bags. Bovendien hebben kleine binnenvaartschepen onvoldoende schaalvoordelen om te kunnen concurreren met wegvervoer.

Dankzij nieuwe technologieën en nieuwe logistieke concepten krijgt de binnenvaart meer mogelijkheden voor innovatie. Het "Innovative Inland Navigation"-project, afgekort tot INLANAV, streeft ernaar om nieuwe technologieën en logistieke concepten voor het vervoer van vrachten op kleine waterwegen te introduceren. Het project is een spin-off van het ECSWA-project, dat in 2008 eindigde en de haalbaarheid en voordelen van gekoppelde binnenschepen voor het vervoer van containers en bulk aangetoond heeft.

Doelstelling:

INLANAV spitst zich toe op kleinere waterwegen (CEMT-klassen I tot IV) in Noordwest-Europa. Deze kleinere waterwegen verbinden heel wat regio's met belangrijke internationale centra, zoals de havens van Antwerpen, Zeebrugge, Duinkerken, Rotterdam en Amsterdam. Het economische potentieel is groot, aangezien tal van producerende industrieën langs deze waterwegen zijn gevestigd. Verschillende hindernissen belemmeren echter het optimaal gebruik van deze waterwegen.

Het aantal kleine binnenvaartschepen is de afgelopen jaren afgenomen, waardoor er in de Noordwest-Europese regio een tekort is ontstaan. Bovendien is de vloot van kleine binnenschepen voornamelijk in handen van familiebedrijven die slechts één schip exploiteren. De huidige generatie binnenvaartondernemers is aan het verouderen en de onaantrekkelijke sociale voorwaarden van het beroep zijn er mede de oorzaak van dat nog maar weinig jongeren voor een loopbaan als binnenvaartondernemer kiezen. Bijgevolg kampt de binnenscheepvaart met een tekort aan personeel. Alle regio's in Noordwest-Europa kampen min of meer met dezelfde problemen. Door de binnenvaartmarkt bewust te maken van nieuwe logistieke mogelijkheden en door nieuwe en innovatieve ontwerpen van binnenschepen te introduceren, zal INLANAV nieuwe investeringen in vervoer op kleinere binnenwateren bevorderen.

INLANAV zet in op gekoppelde binnenvaart schepen, uitgerust met een kleine hijskraan, waarmee het mogelijk wordt om gestandaardiseerde vrachten (pallets en big bags) zelfstandig te laden en te lossen. Op die manier krijgen verladers/expediteurs rendabele en milieuvriendelijke oplossingen aangeboden. Verladers en expediteurs zullen met behulp van binnenvaartschepen op een rendabele manier gestandaardiseerde vrachten kunnen vervoeren, zonder in eigen laad-/losinstallaties te hoeven investeren.

Veel van deze vrachten worden momenteel voornamelijk via de weg vervoerd, omdat de laad- en loskosten via de kleine binnenvaart en over relatief korte afstanden hoog zijn. Binnenvaartschepen koppelen en voorzien van een kleine hijskraan verdubbelt niet alleen de vervoerscapaciteit, maar verlaagt ook de overslagkosten, terwijl de investeringen beperkt zijn.

INLANAV streeft er ook naar om verschillende innovatieve projecten, die zich toespitsen op gekoppelde binnenvaartschepen, samen te brengen. Op deze wijze wil INLANAV synergie tot stand brengen en dit onder de aandacht brengen van de markt. De privépartners die samenwerken in het INLANAV-platform zijn de universiteit van Antwerpen, Schipco BV en Research Small Barges BV (Qbarge).

De concepten lopen uiteen van:

- Duwbakken die door elektromotoren worden aangedreven;
- Automatisch geleide binnenschepen met een groter scheepsruim.

4. Technologische ontwikkelingen

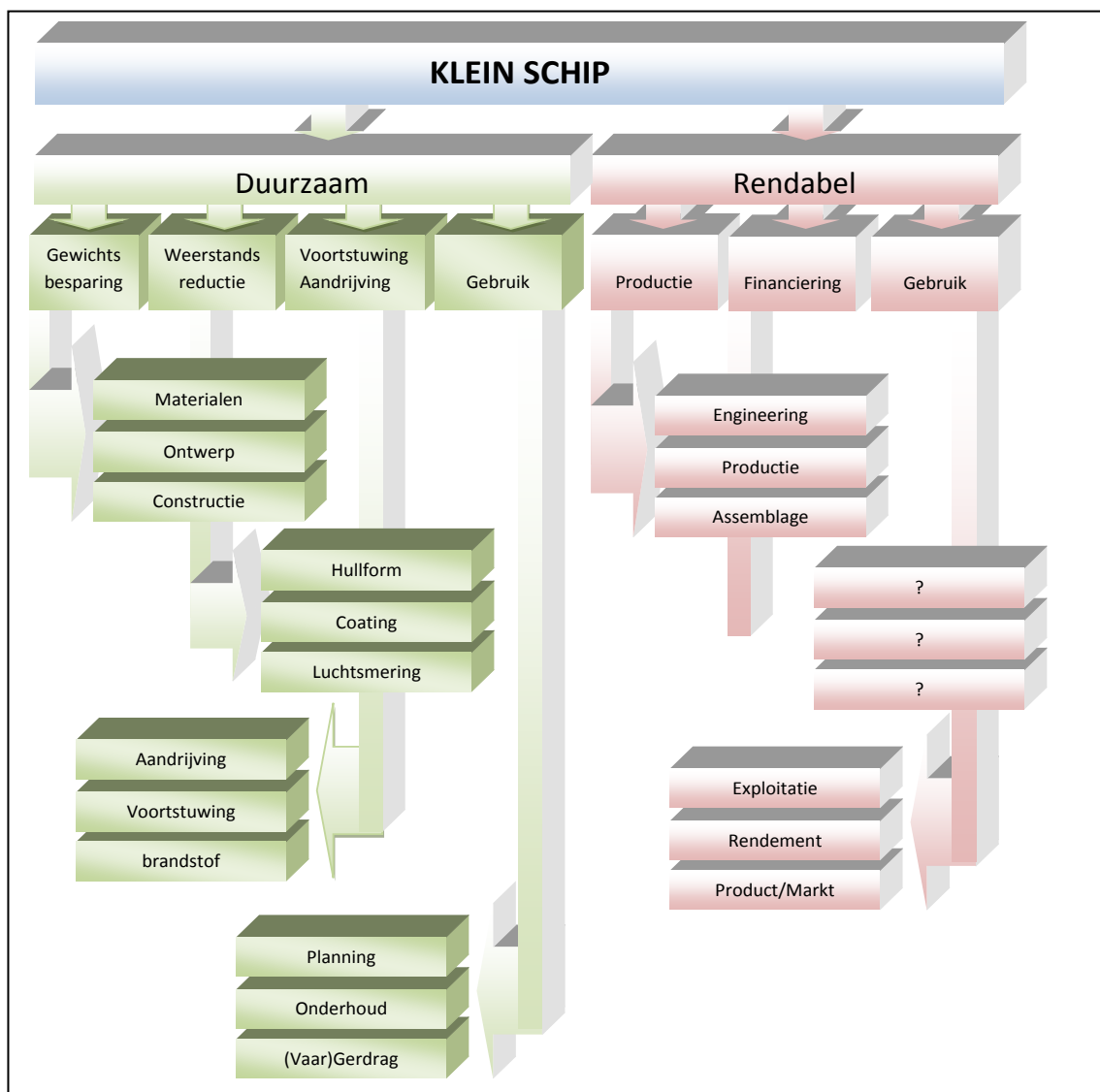
Voor de scheepsindustrie is het binnenvaartschip vanuit economisch perspectief gezien geen interessante markt om ontwikkeling- en onderzoekprogramma's op te stellen voor innovaties. Voor initiatieven zoals nieuwe scheepsconcepten en technische innovaties is de binnenvaartsector sterk afhankelijk van de ontwikkelingen in andere industriële sectoren. Dit biedt wel de mogelijkheden om de ervaringen op technologisch en conceptueel gebied die in andere industrieën zijn opgedaan, praktisch toe te passen in de binnenvaart. Met name de kleine binnenvaart is hiermee gebaat omdat in deze categorie het meest behoefte is aan een verbetering van de exploitatie.

Dit hoofdstuk illustreert de mogelijkheden van de verschillende innovaties die als voorbeeld kunnen dienen voor de binnenvaart.

De volgende thema's worden onderscheiden:

- Gewichtbesparing:
- Weerstandsreductie:
- Voortstuwing/Aandrijving:
- Brandstof;
- Benutting/Gebruik/gedrag.

Figuur: Technologische vooruitgang



4.1. Gewichtbesparing:

Het laadvermogen van een binnenvaartschip wordt beperkt door de grenzen van de infrastructuur. Binnen deze grenzen is het mogelijk om het laadvermogen te vergroten. Dit kan door het reduceren van het eigengewicht van het schip. Binnen de andere modaliteiten is dit al decennia lang aan de gang. De meest sprekende voorbeelden zijn die van de luchtvaart en ruimtevaartindustrie. De overige modaliteiten zijn veel verder dan de binnenvaart. De carrosserie van de auto is 25% lichter dan een aantal jaren geleden. Bij de bouw van stadsbussen werd zelfs een gewichtbesparing van 35% bereikt door toepassing van sandwichpanelen en zelfdragende constructie.

In de scheepsbouw zijn er tal van mogelijkheden om het eigengewicht omlaag te brengen. Het casco kan lichter worden door toepassing van uitgekende constructies, beter berekende ontwerpen middels geavanceerde eindige elementen rekenpakketten (FEM) en het toepassen van moderne materialen.

4.1.1. Materialen

Hoge sterkte stalen voor de scheepsbouw (DUAL PHASE)

Hoge sterkte staalsoorten die dezelfde sterkte hebben als de traditionele staalsoorten waarbij het gewicht aanzienlijk lager is, hebben potentie om het gewicht van met name de kleine schepen aanzienlijk te reduceren. Bij de kleine schepen is de stijfheid van het schip minder gevoelig dan die van de groter schepen bij het toepassen dan deze hoge sterkte staalsoorten . Voorbeelden hiervan zijn DP 600 en DP 800 ontwikkeld door Tata Steel (Corus).

Nieuwe aluminiumlegering voor de scheepsbouw (ALUSTAR)

In de scheepsbouw is de sterkte na het lassen een belangrijk criterium. Voor Corus Aluminium Rolled Products was dit een belangrijke drijfveer om een nieuwe legering te ontwikkelen die een grote sterkte ook na het lassen paart aan een goede corrosievastheid.

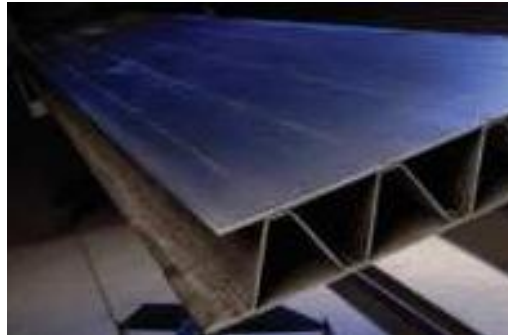
Deze nieuwe legering, bekend onder de merknaam Alustar, is inmiddels voor gebruik in scheepsrompen toegelaten door alle belangrijke certificatie-instanties voor de zeevaart en tevens in het coderingssysteem van de Aluminium Association opgenomen als nummer AA 5059. Dit artikel plaatst de eigenschappen van deze legering tegenover die van de voor sloopstoeppingen tot dusver gangbare legering AA 5083.



Sandwichpanelen voor de scheepsbouw:

Het construeren van schepen met sandwichpanelen is een reeds bekende techniek welke al jaren wordt toegepast voor met name de pleziervaart. Echter, deze toepassingen zijn beperkt gebleven vanwege de kosten van dergelijke panelen. Deze kosten zijn hoog vanwege de slechte lasbaarheid van de gebruikte materialen. Recentelijk zijn er lassytemen beschikbaar gekomen die sneller en goedkoper zijn. Hierdoor is het toepassen van de sandwichpanelen ook voor de bouw van de kleine binnenvaartschepen mogelijk geworden.

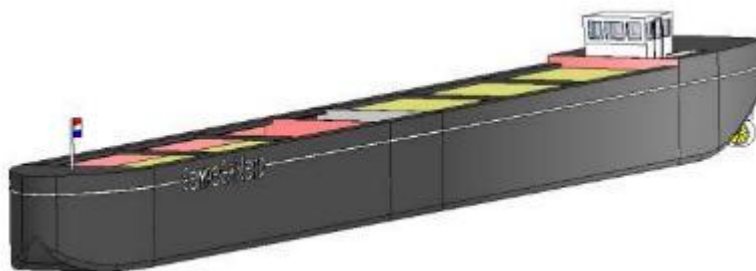
De voordelen van de sandwichpanelen is het reduceren van het gewicht zonder dat de stijfheid en de sterkte van de constructie minder wordt.



Composieten voor de scheepsbouw:

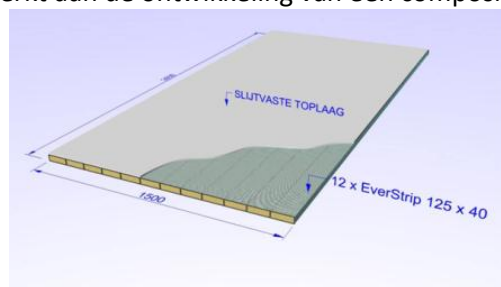
Een composiet is een materiaal dat is opgebouwd uit verschillende componenten. Vaak worden hiermee vezelversterkte kunststoffen bedoeld. De vezels zorgen voor de krachtdoorleiding en de matrix (vaak kunststoffen) houden de vezels samen en zorgen voor het overbrengen van schuifspanningen.

Voor de binnenvaart is het project "CompoCaNord" een van de bekende projecten. Binnen dit project is een ontwerp gemaakt waarbij bijna het hele schip van compositie materiaal gebouwd kan worden. Volgens de trekkers van het project is het mogelijk om dit schip te bouwen zodra er een opdrachtgever gevonden is.



Naast dit project zijn er andere binnenvaart initiatieven waarbij grote delen van het schip van compositiemateriaal vervaardigd worden.

Het "Groot Composiet" werkt aan de ontwikkeling van een composiet laadvloer.

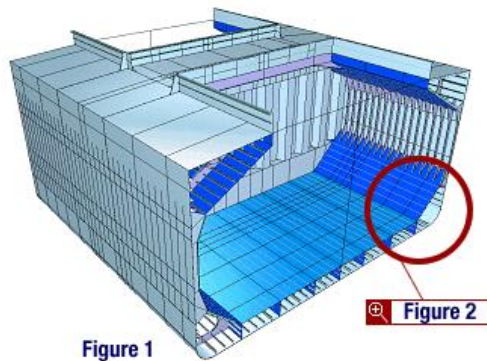


Binnen het eerder beschreven project Q-barge zullen ook een aantal onderdelen uit composietmateriaal gebouwd worden.

4.1.2. Ontwerp en constructie

Ontwerpen voor binnenschepen zijn traditioneel gebaseerd op de jarenlange ervaringen die de ingenieurbureaus hebben opgedaan. Het onderzoeken en het overwegen van nieuwe ontwerpconcepten is een tijdrovende en kostbare aangelegenheid. Het ontwerp moet aan verschillende certificeringeisen voldoen (bijvoorbeeld van een classificatiebureau als Germanischer Lloyd).

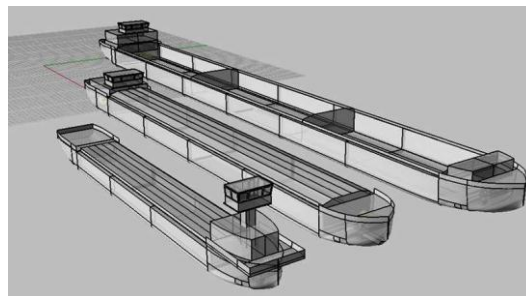
Door het toepassen van de nieuwe materialen die ter beschikking zijn gekomen ook voor de scheepsbouw van kleine binnenvaartschepen, kunnen deze lichter en duurzamer gebouwd worden. Het toepassen van deze materialen vergt een andere ontwerpvisie. De grote vooruitgang van de rekentools (eindige elementen methode FEM) maken deze wijzigingen in het ontwerpen makkelijker en goedkoper. Zo kan er zonder grote investeringen in schaalmodellen op eenvoudige wijze, verschillende ontwerpen met elkaar vergeleken worden. De rekentools maken het ook mogelijk om de eisen aan de constructies te optimaliseren. Het onnodig zwaarder ontwerpen van een schip is hiermee niet meer nodig en ook niet meer wenselijk.



Deze rekentools maken het ook mogelijk om in een integraal ontwerp ook de andere constructieve eisen zoals trillingen en geluid mee te nemen.

Geautomatiseerde ontwerpprogramma van de TU-Delft:

De Technische Universiteit Delft, faculteit werktuigbouwkunde, ontwikkelt een ontwerpprogramma dat binnen enkele minuten een zeer gedetailleerd concept maakt voor het ontwerp van een binnenschip.



Het programma bestaat uit ruim 25.000 coderingsregels en maakt het mogelijk om op basis van een paar eenvoudige keuzes tot een redelijk gedetailleerd scheepsontwerp te komen. De gebruiker van het programma kan kiezen uit verschillende ontwerpen voor een voorschip en een achterschip, die zijn opgeslagen in een database. Op basis daarvan berekent de software de scheepsvorm en de bijbehorende stalen constructie, plus de bijbehorende eigenschappen zoals het gewicht en het zwaartepunt.

De gebruiker heeft ook keuzemogelijkheden bij het inrichten van de machinekamer (zoals de locatie, afmetingen, aantal motoren en de vermogens). Op basis van die keuzes wordt een database geraadpleegd en worden de gewenste vermogens getoetst aan de hand van verschillende modellen waarbij bijvoorbeeld scheepsweerstand en schroefeigenschappen mee worden gewogen. Het ontwerpprogramma is nog in ontwikkeling.

4.2. Weerstandsreductie

De weerstand van schepen is opgebouwd uit twee componenten. De vormafhankelijke weerstand dat toeneemt met toenemende snelheid. En de viskeuze- of wrijvingsweerstand dat afhankelijk is van ruwheid en het natte oppervlak van de romp.

Hedendaags wordt het onderzoek naar weerstandsvermindering veelal gericht op het optimaliseren van de vormweerstand bij gegeven snelheid en hoofdafmetingen. De viskeuze weerstand wordt dan meestal als een vast gegeven beschouwd. Bij binnenvaartschepen of duwbakken bij lagere snelheden (10 – 15 km/uur) kan de wrijvingsweerstand oplopen tot 80 % van de totale weerstand. Het is dus absoluut de moeite waard juist bij kleine schepen die met lage snelheden varen in kleine vaarwegen te zoeken naar mogelijkheden tot het reduceren van de wrijvingsweerstand.

De oplossingen die op dit moment actueel zijn concentreren zich op het ontwikkelen van de zogenaamde “luchtsmering” en het ontwikkelen van speciale coatings die de weerstand reduceren.

Luchtsmering

De reductie van de wrijvingsweerstand tussen het schip en de omringende vloeistof door beïnvloeding van de grenslaag met gas wordt aangeduid met de term ‘luchtsmering’. Het principe van luchtsmering is het verminderen van de schuifspanning in de grenslaag door het inbrengen van luchtbelletjes en het verminderen van het natte oppervlak door het aanbrengen van een luchtlag of lucht ‘film’ tussen de scheepshuid en het omringende water.

Luchtbellen komen van pas in de scheepvaart. En dat is weer goed voor het milieu. Het maritiem onderzoeksinstituut MARIN in Wageningen verricht baanbrekend onderzoek naar het varen met luchtbellen.

MARIN is de coordinator van het Europese project SMOOTH (Sustainable Methods for Optimal design and Operation of ships with air lubricated Hull). De achterliggende gedachte van dit project is dat met een laagje luchtbellen onder een schip, de zogenaamde luchtsmering, de weerstand afneemt, vergeleken met de weerstand in puur water. Op die manier gebruikt het schip minder brandstof, wat beter voor het milieu is en ook beter voor de portemonnee van de eigenaar van het schip.

De belangrijkste onderzoeksvraag die MARIN en haar tien Europese partners binnen het SMOOTH project zich stellen, is hoe de luchtbellen het langst onder het schip kunnen worden gehouden. Luchtbellen hebben namelijk de neiging naar de oppervlakte te ontsnappen, denk maar aan een duiker die lucht uitademt. In totaal zullen drie methodes om de luchtbellen vast te houden, worden onderzocht.

1. De eerste methode is die van ‘luchtkamers’ die onder in de bodem van het schip worden gemaakt. De lucht wordt in de luchtkamers geblazen en het ontwerp van de luchtkamers moet dusdanig zijn dat de lucht er zo lang mogelijk in blijft.
2. Een tweede methode is die van microbelletjes die vanuit de bodem of vanuit de zijkant van het schip zullen worden geblazen.
3. De derde methode heeft te maken met speciale verf die sterk waterafstotende eigenschappen heeft. De luchtbellen zullen zich graag aan de verf hechten en daardoor niet zo snel via het water ontsnappen.



4.3.Voorstuwing en aandrijving:

Diesel-elektrische voortstuwing is een nieuwe milieuvriendelijke technologie die schepen in staat stelt om een betere verbranding tot stand te brengen en daardoor minder brandstof te verbruiken met als gevolg een aanzienlijke lagere uitstoot van milieubelastende CO₂ (kooldioxide) en Nox (stikstofoxiden). Naast een bijdrage aan de Kyoto-doelstellingen kent deze technologie een langere levensduur. Dit komt doordat het te leveren vermogen over meerdere diesel-generatorsets wordt verdeeld die op een constant toerental draaien. Hierdoor ontstaat minder slijtage en is minder onderhoud nodig. Een ander voordeel is dat de dieselmotor die de elektriciteit opwekt, op elke gewenste plek aan boord van een schip geplaatst kan worden, hetgeen een enorme vrijheid in het ontwerp geeft. Daarnaast worden geluid en trillingen aan boord met (diesel)elektrische aandrijving sterk gereduceerd. De innovatieve aandrijving maakt het tot slot ook mogelijk de schroef veel nauwkeuriger aan te drijven. In combinatie met een 'thruster' of een 'pod', dat zijn draaibare schroeven, wordt het schip nauwkeuriger bestuurbaar en neemt de wendbaarheid aanzienlijk toe. In combinatie met satellietnavigatie kunnen schepen op exact dezelfde locatie blijven liggen of nauwkeurig manoeuvreren. In de binnenvaart zijn er een aantal schepen al met deze techniek uitgerust. Onder anderen de volgende binnenvaartschepen:

Ecotanker "Amulet"

Met de Ecotanker genaamd "Amulet" wordt een zo schoon en zuinig mogelijk schip in de vaart gebracht waarbij er maximaal gebruik gemaakt wordt van bestaande en nieuwe technieken. De bedoeling is 30 tot 40 procent minder energie te verbruiken. De energie die dan nog wordt gebruikt, wordt daarna zo goed mogelijk te reinigen d.m.v. katalysatoren. Dit leidt uiteindelijk tot een minimale uitstoot van CO₂ en NO_x. Met deze doelstelling zou het schip vooruit lopen op de emissie eisen van 2022.



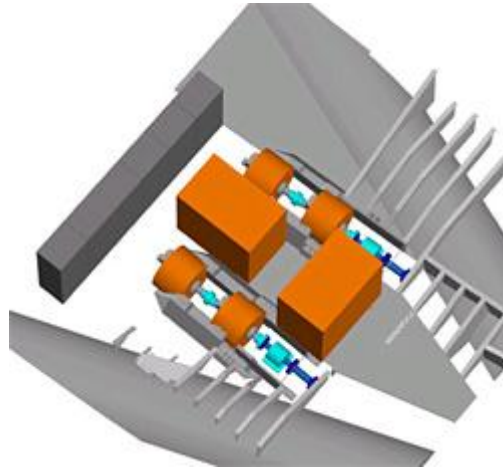
Rivierhopperzuiger "NICOLE:"

De zelfvarende rivierhopperzuiger Nicole (81,30 x 10,30 meter, ruim 2000 ton) voor waterbouw- en zandhandel Brandt NV uit het Belgische Baasrode is voorzien van een dieselelektrische systeem, is in eigen beheer ontwikkeld en gebouwd is door Teus Vlot. Twee frequentiereguleerde elektromotoren drijven de hoofdschroef aan. Ook de boegschroef, de hydraulische installatie en de drie zware baggerpompen worden door elektromotoren aangedreven.



High Torque Power Drive:

Op het gebied van scheepsvorstuwingen komt het Duitse Torque Marine met de innovatieve High Torque Power Drive (HTP) op de markt. Het innovatieve reductieloze systeem heeft een aantal unieke kenmerken waarmee problemen ten aanzien van brandstofverbruik en emissie tot het verleden behoren. Het systeem heeft een hoge mate van bedrijfszekerheid en is onderhoudsarm. In principe hoeft de aanschaf niet duurder te zijn dan een conventionele voortstuwing met een hoofdmotor met keerkoppeling.



High Torque Power Drive anticipeert hiermee op de toekomst, waarbij de emissienormen voor binnenvaartmotoren aan steeds strengere eisen moeten voldoen, waar de huidige zware verbrandingsmotoren nog steeds niet aan voldoen. Er vinden met traditionele verbrandingsmotoren op diverse gebieden ontwikkelingen plaats met bijvoorbeeld katalysatoren en waterinjectie.

Een Torque voortstuwing gaat dit alles voorbij. In de basis is het systeem een diesel-electrische voortstuwing maar Torque Marine benadrukt dat er nauwelijks overeenkomsten zijn met een conventionele diesel-electrische voortstuwing. De ontwikkelaars van het systeem zijn technisch ingenieur Claus D. Cristophel en Hans H. Schramm die in partnerschap in 2008 de onderneming Torque Marine hebben opgericht. De mogelijkheden van de High Torque Power Drive op een binnenschip zijn volgens Torque Marine nagenoeg onbeperkt. Als extra is het modulaire concept ook probleemloos toepasbaar met nieuwe energievormen zoals gasmotoren.

Revolutionaire aan de HTP voortstuwing is het gebruik van permanent magneetelektromotoren én generatorsets. Een torquemotor is een hoogpolige permanent-magneet motor die volledig kan worden geïntegreerd zodat mechanische overbrengingen zoals tandwielen ontbreken. De torquemotor heeft de bijzondere eigenschap dat deze vanaf de eerste paar omwentelingen het volledige koppel opbrengt en houdt. Dit in tegenstelling met een hoogtoerige conventionele elektromotor of dieselmotor, die voorzien is van een reductiekast. Een torquemotor is compact, levert hoge prestaties en is onderhoudsarm en heeft een hoge mate van bedrijfszekerheid.

Na een omvangrijk onderzoek en ontwikkelingstraject in nauwe samenwerking met het Entwicklungszentrum für Schiffstechnik (DST) in Duisburg (voorheen het VBD) is het systeem de ontwikkelingsfase voorbij is het toegepast in het dubbelschroefs motorschip Enok. En met succes, want de testresultaten overtroffen de verwachtingen.

Op de dubbelschroefs Enok werd de voortstuwing vervangen door een High Torque Power systeem. Omdat het HTP systeem modulair is opgebouwd bestaat er voor elk schip een passende installatie. Op de Enok wordt gebruik gemaakt van 4 generatorsets met permanent magneetgeneratoren en 2 x 2 torque aandrijvingen. Op elke voortstuwingslijn staan twee compacte torquemotoren achter elkaar opgesteld. Het modulair opgebouwde Torque voortstuwingssysteem bestaat uit generatorsets, torque-electromotoren, een schakelpaneel met omvormers en het bedieningspaneel. Alleen de compacte torquemotoren moeten gepositioneerd worden, de overige componenten van het systeem zijn plaats-onafhankelijk. Naar behoefte kunnen de vermogen van bijvoorbeeld 250, 750 of 1500 PK met meerdere componenten worden opgebouwd.



Ms Enok

Een ander belangrijke eigenschap van het systeem is de hoge manoeuvreerkracht. Vanaf twintig toeren is het volledige koppel bereikt. Dit betekent dat men zeer beheerst met volledige stuurvermogen kan manoeuvreren. De overgang van voor naar achteruit is slechts secundewerk. De elektromotor remt hard af en brengt de schroef met dezelfde kracht in de achteruit. Op de Enok duurt het slechts vijf seconden om de schroef op de maximale 230 toeren te brengen. Het minimale toerental ligt rond de 17 omwentelingen.

HTP zelf kent nauwelijks verlies, omvormers werken met een rendement van 98 procent. Er valt heel veel rendement te halen uit het varen met de juiste vermogens in de juiste omstandigheid. Op elk moment kan het gewenste vermogen worden gegeven tegen het optimale rendement. Dit is dus iets totaal anders dan het gebruik van een grote hoofdmotor van bijv. 1000 PK waarbij slechts de helft van het vermogen wordt aangesproken maar niet de helft van het brandstofverbruik of overige variabele kosten zoals slijtage, onderhoud en dergelijke.

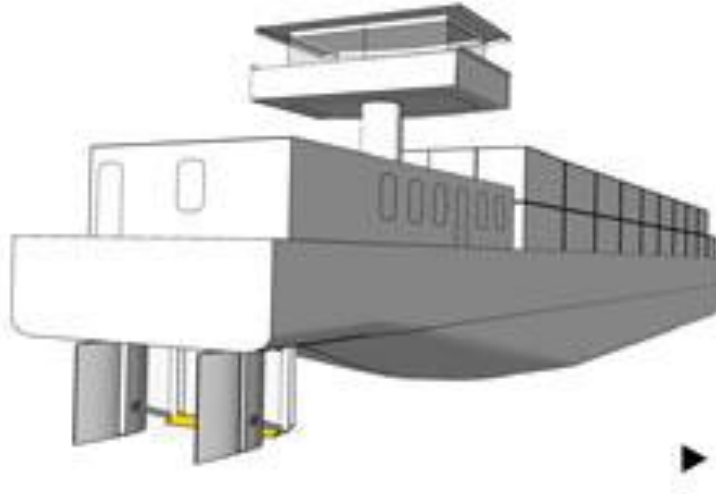
Het systeem werkt met onderhoudsarme generatorsets, onderhoudsvrije omvormers en torquemotoren. In de basis zal de investering van een compleet HTP systeem niet of nauwelijks duurder uitvallen dan de aanschaf van een nieuwe voortstuwingsinstallatie met hoofdmotor en keerkoppeling. Niet alleen voor nieuwbouw, ook voor bestaande schepen is een dergelijke ombouw zeer rendabel. De ombouw van de 55-jarige m.s. Enok toont aan dat het geen probleem is de HTP installatie op bestaande schepen toe te passen. En omdat aan alle voorwaarden betreffende efficiëntie, geluidsniveaus en emissies wordt voldaan, zijn vaak subsidies mogelijk. Voor bestaande schepen komt daar het voordeel bij dat door de plaatsing van generatorsets in een standaard geluiddempende omkasting, de geluidsbelasting aan boord aanzienlijk daalt. Op de Enok werd bij vol vermogen slechts 45 dBA gemeten. Bij toepassing in nieuwbouwschepen kan dus aanzienlijk op geluidswering worden bespaard.

Door gebruik te maken van veel toegepaste componenten zoals generatorsets dalen de aanschafkosten. Vier generatorsets zijn goedkoper dan een diesel-voortstuwingsmotor met een vergelijkbaar vermogen.

O-Foil

O-foil staat voor oscillating foil ofwel 'op- en neergaande vleugel'. Deze gepatenteerde technologie, ontwikkeld door OFD, is gebaseerd op de natuurlijke zwembewegingen van dolfijnen en walvissen. Het principe omvat een op- en neergaande vleugel die net als de conventionele sloopschroef voortstuwing genereert doordat er liftkracht in het water ontstaat. Het verschil met de sloopschroef is echter dat de O-foil vleugel de totale breedte van het schip kan aannemen en het stuwingsoppervlak hierdoor aanzienlijk groter is.

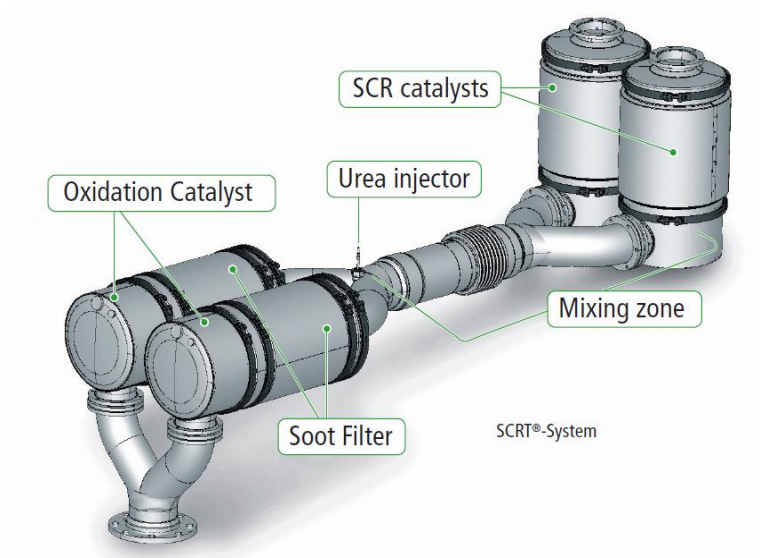
Dit levert een rendementsverhoging van 50% en een brandstofbesparing van 33% op ten opzichte van bestaande voortstuwingstechnieken. Dankzij het lagere brandstofverbruik wordt de uitstoot van CO₂ aanzienlijk verminderd.



SCR AUTOMOTIVE Katalysator voor de binnenvaart (Ms Amulet en Argos Oil BV)

De gangbare SCR katalysators met roetfilters voor de binnenvaart hebben aangetoond dat naschakeltechniek een enorme reductie van schadelijke stoffen oplevert. De combinatie van een katalysator en een roetfilter vermindert de uitstoot van scheepsdiesels aanzienlijk. De kosten voor de aanschaf, de engineering, de inbouw, het onderhoud en het gebruik van de verschillende systemen zijn dermate hoog dat er nauwelijks navolging binnen de branche is. Naast de hoge kosten neemt een SCR katalysator met roetfilter systeem veel ruimte in beslag.

Argos Oil heeft via haar dochteronderneming in samenwerking met Mann+Hummel een SCR katalysator met CRT roetfilter ontwikkeld.



4.4. Brandstoffen voor de binnenvaart

Inleiding

De wetgeving gaat uit van de regulering van de eisen voor de emissie van NOx en fijnstof (PM) van de verbrandingsmotoren. De uitstoot van het broeikasgas CO2 staat hoog op de nationale en de Europese agenda's, vanwege de nadelige effecten voor het milieu maar ook omdat de voorraden fossiele brandstoffen eindig zijn. Voor de oplossing van dit probleem wordt o.a. gezocht in het

toepassen van alternatieve voortstuwingsmogelijkheden, zoals brandstofcellen en alternatieve brandstoffen.

Van de projecten en de ontwikkelingen die kansrijk zijn voor de binnenvaart zijn twee categorieën te onderscheiden:

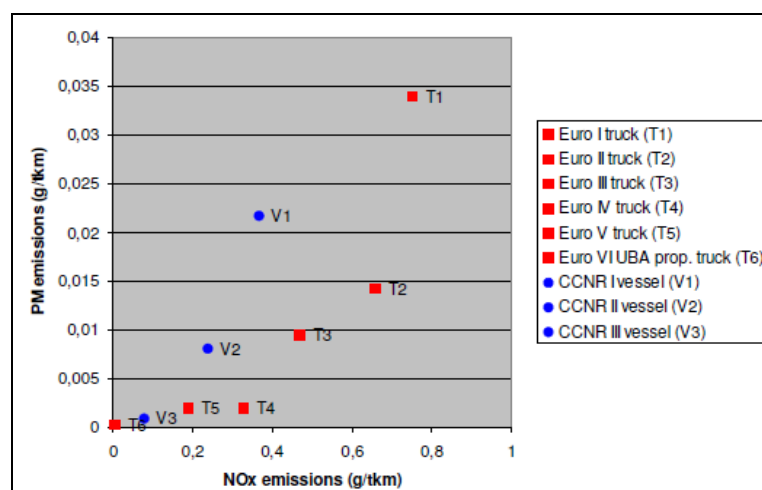
- Alternatieve fossiele brandstoffen zoals de (vloeibare) aardgas LNG;
- Biobrandstoffen.

4.4.1. LNG voor de binnenvaart

Vloeibaar aardgas (LNG) wordt in verschillende studies aangehaald als de brandstof van de nabije toekomst. De wereldvoorraden van aardgas zijn aanzienlijk groter dan de voorraden olie. LNG wordt hiermee dan ook gezien als een uitstekende transitiebrandstof naar de energiedragers van de toekomst zoals waterstof en uit biomassa geproduceerde LNG (Bio-LNG). Een ander voordeel van deze brandstof is dat bij de verbranding hiervan nagenoeg geen schadelijke emissies voor de gezondheid vrij komen, zoals NO_x en PM(roet)deeltjes en is de CO₂ uitstoot per energie-inhoud lager ten opzichte van bijvoorbeeld gasolie.

Het toepassen van LNG als brandstof is niet nieuw. De toepassing in de transportsector is tot nog toe beperkt, met uitzondering van de Scandinavische landen.

De binnenvaartsector staat bekend als een van de schoonste/zuinigste modaliteiten, op het gebied van de CO₂-uitstoot per vervoerde ton/km. Voor de andere schadelijke emissies, zoals NO_x en PM is de binnenvaart echter ingehaald door de andere modaliteiten. Dit wordt geïllustreerd in onderstaande figuur.



Het toepassen van aardgas als verbranding voor de binnenvaart zou tot een aanzienlijke reductie van de uitstoot van deze schadelijke emissies leiden.

Op dit moment zijn er twee projecten die het toepassen van LNG aanboord van binnenvaartschepen in ontwikkeling.

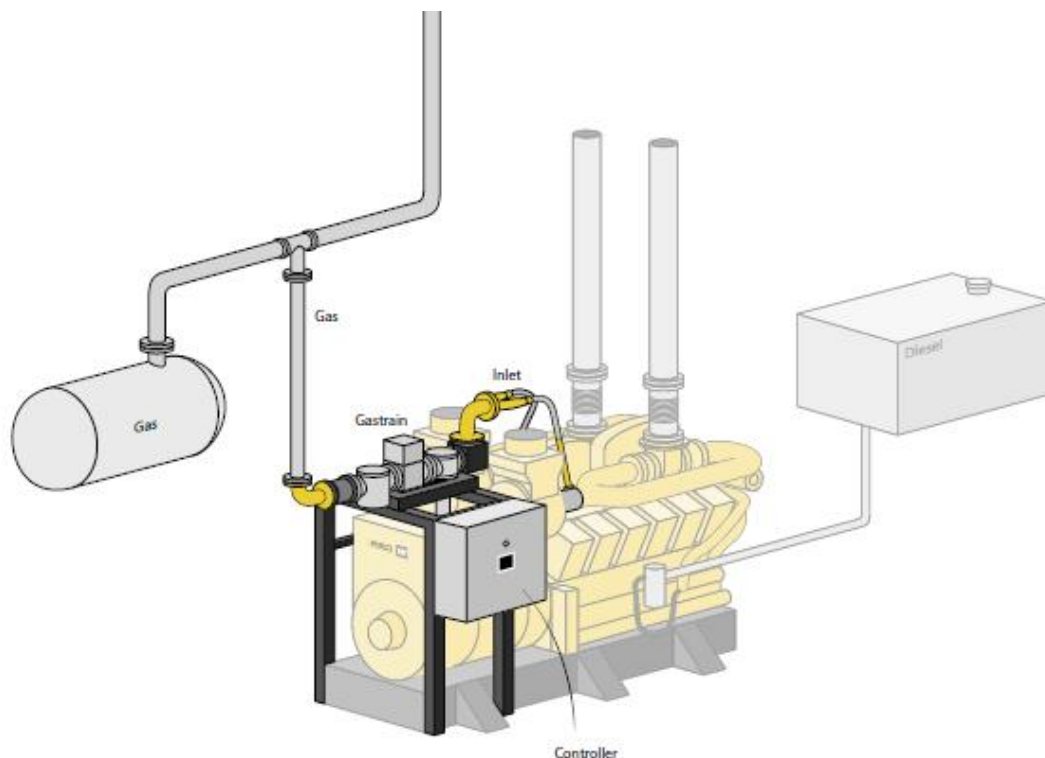
- Dual-Fuel van Deen Shipping “ARGONON”
- ECO FLOW

LNG Dual Fuel voor de binnenvaart

Het project beoogt luchtmissies van binnenvaartschepen te reduceren door het toepassen van de laatste ontwikkelingen op het gebied van verbrandingsmotoren en brandstoffen. Bij een Dual-Fuel oplossing wordt aardgas gebruikt als hoofdbrandstof en diesel als ontstekingsbrandstof wat leidt tot gunstigere emissie waarden. De nieuw te bouwen type C tanker “Argonon” zal gebruik maken van vloeibaar aardgas (LNG – Liquefied Natural Gas) als brandstof voor de Caterpillar hoofdmotoren. De verwachting is dat hierdoor een significante reductie van de uitstoot van NO_x en PM (fijnstof) gerealiseerd kan worden bij gelijkblijvend rendement van de motor. In een later stadium zal bij

voldoende beschikbaarheid ook de mogelijkheid van vloeibaar biogas (LBG- Liquefied Bio Gas) als brandstof onderzocht worden, waardoor een CO2 neutrale oplossing beschikbaar komt.

Partijen zullen de komende drie jaar met elkaar de Dual-Fuel techniek verder ontwikkelen en testen, doormiddel van een proefopstelling en uiteindelijk aan boord van een schip, waarbij de beoogde reducties worden gemeten. Daarnaast zal er geëvalueerd worden in welke mate het schip op basis van LNG Dual-Fuel zorgt voor de verlaging van totale kosten van de bedrijfsvoering. De uitbreiding van LNG uitgiftestations in de komende jaren zal een belangrijke bijdrage moeten leveren aan het welslagen van Dual-Fuel toepassingen in de binnenvaart. Bij een voorspoedige voortgang van het project zal de "Argonon" in de loop van 2010 opgeleverd worden. De uiteindelijke doelstelling is een dual fuel toepassing te ontwikkelen die in 2016 gereed is om kosteneffectief aan de CCR 4 emissie-eisen te voldoen. Partijen zullen op regelmatige basis aan de subsidieverleners verslag doen van hun vorderingen.



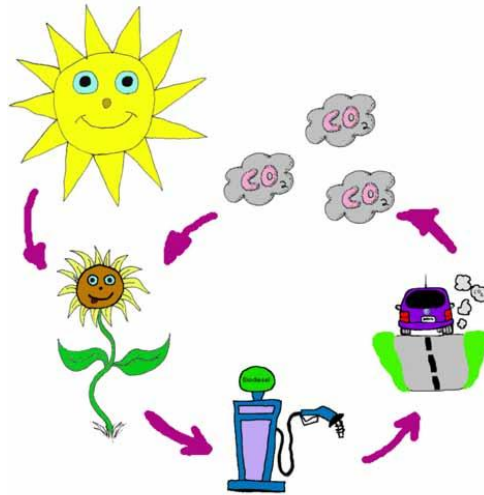
ECO FLOW:

De bedrijven Combi International, Wärtsilä Netherlands, TeamCo Shipyard, en Reederei Deymann bundelen hun kennis en werken aan de ontwikkeling van Project EcoFlow om samen een duurzaam en economisch (kostenefficiënt) binnenvaartschip te ontwerpen en te bouwen. Het streven is dat dit binnenvaartschip in 2012 en zal aan alle nieuwe wet- en regelgeving voldoen.

4.4.2. Biobrandstoffen voor de binnenvaart

Fossiele brandstoffen zijn afkomstig uit resten van planten of dieren die miljoenen jaren geleden op aarde leefden. Aardolie is bijvoorbeeld afkomstig uit algen en plankton die in de aardkorst in een paar miljoen jaar langzaam maar zeker tot olie worden omgezet.

Omdat de verbrandingsmotoren de CO2 veel sneller produceren dan de natuur het weer kan opnemen ontstaat een verstoring van het evenwicht in de productie en de opname van CO2. Net als fossiele brandstoffen worden biobrandstoffen door de natuur gemaakt en komt er CO2 vrij bij de verbranding van biobrandstoffen. Het chemische proces van verbranding is hetzelfde. Het grote verschil is echter dat biobrandstoffen veel sneller geproduceerd worden waarbij CO2 uit de lucht gebruikt wordt.



Biodiesel

Biodiesel is een type biobrandstof dat gemaakt wordt uit vetzuren, zoals plantaardige olie en dierlijk vet. Biodiesel wordt vaak toegepast in een mengvorm met uit aardolie verkregen diesel. De benaming die men er aan geeft is dan B5 (5 procent biodiesel) of B20 (bij 20 procent bijmenging). Bij gebruik van pure biodiesel spreekt men van B100. De grondstoffen voor biodiesel zijn sojaolie, maïsolie, palmolie, jatropha-olie, karanj, eucalyptusolie, huttentut, dierlijk vet, gebruikt frituurvet en algen. Voor permanent biodieselgebruik moeten brandstofleidingen en pakkingen uit materiaal bestaan dat wordt aangetast door de hogere zuurgraad van biodiesel. Een nadeel van biodiesel is de iets lagere energiewaarde in vergelijking met gewone diesel.

Puur Plantaardige Olie (PPO)

PPO is biobrandstof uit koolzaad. Gebruik van PPO als brandstof vereist een aanpassing van de gebruikelijke dieselmotor. Puur plantaardige olie heeft momenteel perspectieven als lokaal geproduceerde low-tech biobrandstof in specifieke toepassingen en nichemarkten. De kansen voor PPO als een dominante hoofdbrandstof zijn niet groot. Toch kan PPO in de scheepvaart een goede bijdrage vervullen aan de overgang naar duurzamere brandstoffen, door haar laagdrempeligheid, demonstratieve karakter, kleinschalige toepassing en snelle afbreekbaarheid in het milieu.

Fischer-Tropsch diesel (FT-diesel)

FT-diesel, ook wel groene diesel of *GtL (Gas to Liquid)* genoemd, ontstaat door vergassing van biomassa met behulp van het Fischer Tropsch-procédé. Na een voorbehandeling wordt het biomassa vergast tot een biosyngas. Na reiniging en een modificatieproces gaat dat in de FT-reactor. Het vrijkomende FT-afvalgas is te gebruiken voor het produceren van elektriciteit. De vloeibare FT-producten kunnen na een verdere behandeling, benzine of diesel opleveren. Deze duurdere brandstof wordt geproduceerd op plaatsen waar andere brandstof schaars is.

Bio-ethanol

Bio-ethanol is ethanol die gewonnen is uit biomassa en/of biologisch afbreekbare afvalresten. Veel gebruikte grondstoffen zijn suikerriet, suikerbieten, mais, tarwe en gerst. Door het fermentatieproces van de grondstof zetten gisten de suikers om in alcohol. Dat wordt vervolgens behandeld tot bio-ethanol. Bioafval wordt op een iets andere wijze ook in bio-ethanol omgezet. Bio-ethanol bevindt zich nog in een proefstadium en wordt gerekend tot de tweede generatie biobrandstoffen.