Van jagen naar onbemand
De evolutie van de sleepvaart

Deel I: Het begin van de sleepvaart

Introductie

De oorsprong van het slepen ligt omstreeks het jaar 600. De Chinese keizer Yang liet zijn zes luxe drakenschepen voorttrekken door honderden jonge mannen en meisjes, gekleed in zijde. Dit wordt zo sprookjesachtig beschreven, dat men zou denken dat het een genoegen was om deze schepen te trekken. Wij weten wel beter.

Werken in de sleepvaart is tot en met het heden zwaar werk en lange tijd was het een hard bestaan. De dagen dat er menskracht nodig was om schepen voort te slepen liggen echter ver achter ons. In deze wisseltentoonstelling laten we de ontwikkeling in de techniek van het slepen zien maar ook hoe er aan boord gewerkt en geleefd werd en hoe de technologie dit heeft beïnvloed. We eindigen met een vooruitblik naar de toekomst: onbemand slepen.

Jagen

Eeuwenlang werden schepen door mensen of door paarden en ossen gesleept: het zogenaamde jagen. Dagtrajecten van zo'n 10 kilometer waren gebruikelijk. In de middeleeuwen waren er zelfs gilden voor jagers van schepen.

Vanaf de 17e eeuw ontstond er in ons land een uitgebreid netwerk van jaagdiensten en jaagpaden voor met paarden voortgetrokken trekschuiten. Zij zorgden voor het eerst voor een landelijk dekkend vervoer van goederen en personen volgens een stipte dienstregeling.



Schipperskinderen aan het jagen

Nog steeds zijn langs onze kanalen en rivieren delen van jaagpaden te vinden, zoals langs de Delftse Schie en de Vlaardingse Vaart of langs de Hollandse IJssel.



Jagen in de jaren ’20



Straatnaambord langs de Vlaardingervaart

Tot in de jaren ’30 van de twintigste eeuw waren veel vrachtschepen niet gemotoriseerd.
Om toch vooruit te komen bij windstilte of tegenwind moest er worden gejaagd.
Uit armoede gebeurde dit vaak door gezinsleden, die toch al aan boord waren, of door een knecht in plaats van door paarden. Een schril contrast met het toeristische trekvaarttochtje dat men vandaag kan maken.



Recreatieve trekvaart-tocht met paarden

Roeisleepboot

Op zee werden roeisleepboten ingezet bij oorlogsvoering om de zeilschepen in een goede gevechtspositie te manoeuvreren. Ook gebruikte men in het buitenland de eigen bemanning om het schip met roeiboten de haven in te brengen. Met het kleiner worden van bemanningen ontstonden hieruit geleidelijk gespecialiseerde bedrijfjes met roeisleepboten.
De gebruikte boten waren een jol (met 4 man aan de riemen), een sloep (met 12 man), een travailler (met 14 man) of een barkas (met 16 man). Vanuit de geroeide barkas zouden later de stoombarkassen en de motorbarkassen ontstaan.

Het slepen en in havens afmeren van de zeilschepen wordt “boegseren” genoemd, een term die waarschijnlijk uit het Portugees afkomstig is, waar het slepen met “puxor” wordt aangeduid.
Ook het Franse “pousser”, zelf afgeleid van het Latijnse “pusare”, kan de oorsprong zijn van deze benaming.



Oost-Indiëvaarder tussen kamelen getrokken door waterschepen

Roeisloep met zeilschip aan de tros

Zeilsleepboot

In Nederland werd vooral met zeilschepen gesleept. Bij Amsterdam en op de Zuiderzee gebruikte men hiervoor zogenaamde waterschepen en in Zuid-Holland en Zeeland de hoogaars. Deze zware vissersboten hadden als voordeel dat zij langsscheepsgetuigd waren en daardoor hoog aan de wind konden varen, anders dan de dwarsgetuigde, slecht manoeuvreerbare vrachtschepen.
Deze zeilsleepboten hadden al kenmerken die later de speciale vorm van (stoom)sleepboten typeerden zoals een hoog voorschip en een laag achterschip.

Door verzanding van het IJ bij Amsterdam in de 16e en 17e eeuw was het voor de grote vierkant getuigde Oost-Indiëvaarders uiteindelijk nauwelijks meer mogelijk om de hoofdstad zeilend te bereiken.
Op de route lagen verschillende ondieptes. De meest bekende was de ondiepte bij het eilandje Pampus.
Om over de ondieptes heen te komen werd in 1688 het scheepskameel uitgevonden.

Een scheepskameel bestaat uit twee houten pontons die, geballast met water, aan weerszijden van het geladen zeilschip worden vastgemaakt. Door het water vervolgens uit het scheepskameel te pompen verminderde de diepgang en kon men over de ondieptes heen komen.
De uitdrukking ”Voor Pampus liggen” is ontstaan omdat het soms wel dagen kon duren voordat er een scheepskameel beschikbaar was.



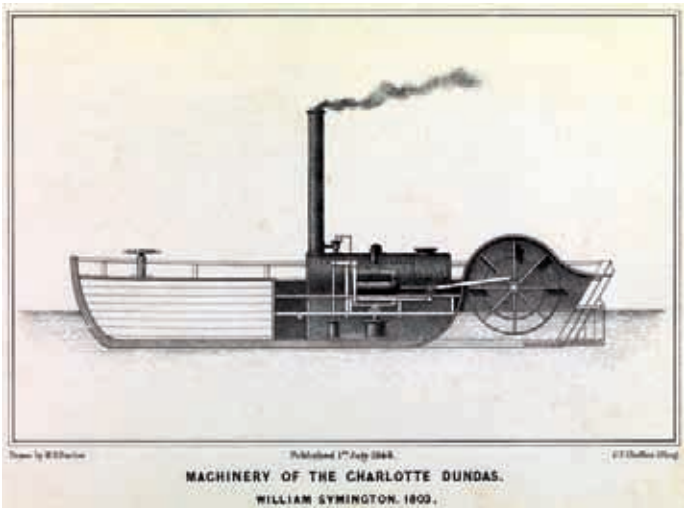
Romp van een zeilschip tussen twee kamelen

Het slepen van vrachtschepen en scheepskamelen met zeilsleepboten groeide uit tot een flinke bedrijfstak waarin rond de Nederlandse havens behoorlijk wat mensen hun geld verdienden. Waterschepen hadden aanvankelijk een bemanning van 12 man.
Door de opkomst van de stoommachine en vanwege de slechte economische omstandigheden in de Franse tijd raakte het zeilslepen echter geleidelijk in verval. Nog langere tijd bleven de Amsterdamse waterschepen echter een geduchte concurrent van de eerste stoomsleepdiensten.

Deel II: Het stoomtijdperk

Stoommachine en radersleepboot

De uitvinding van de stoommachine door de Schotse uitvinder James Watt in 1769 veranderde het wereldbeeld totaal. Productietechnieken die tot dan toe door middel van spierkracht - van mens of dier - uitgevoerd dienden te worden, werden door machines overgenomen, er ontstonden fabrieken en de Industriële Revolutie was een feit.



Charlotte Dundas

Inventieve geesten probeerden al snel stoommachines toe te passen in de sleepvaart.
In 1802 bouwde de Schotse ingenieur William Symington de allereerste stoomsleepboot: de ***Charlotte Dundas***. Dit was een scheepje met ongeveer 18 npk als vermogen, dat op het Forth of Clyde Canal een snelheid van vier knopen wist te halen terwijl het twee zeventig tons lichters voortsleepte. Met deze sleep legde zij in zes uur 19,5 mijl af. De *Charlotte Dundas* werd voortgestuwd door een stoommachine die was gekoppeld aan een schoepenrad in de achtersteven.

In Europa werden de schepraderen meestal aan weerszijden van het schip geplaatst zodat de machine direct op de as van de beide raderen kon worden gekoppeld. Dit type werd uiteindelijk de basis voor de sleepboot. Elders in de wereld zat de raderaandrijving vaak aan de achterkant van het schip, de zogenaamde hekwielers.
De ***Stad Amsterdam*** (1841) was een van de eerste raderslepers die op het Noord-Hollands Kanaal en de rede van Nieuwediep in gebruik was.

Al snel na de uitvinding van stoomaangedreven schepen werd geprobeerd de notoir moeilijke Rijnstroom te bedwingen, ondermeer door de Nederlanders. Daarbij speelde de werktuigkundig ingenieur en scheepsbouwer G.M. Roentgen een belangrijke rol. Hij stond ondermeer aan de wieg van de N.V. Nederlandsche Stoomboot Maatschappij (NSbM), die in 1822 met het stoomschip ***Nederlander*** een geregelde dienst opzette voor personenvervoer tussen Rotterdam en Antwerpen, een traject dat al snel werd verlengd tot Nijmegen en later Keulen. Naast het vervoer van personen sleepten deze stoomboten ook geregeld zeilboten mee. De eerste commerciële sleepreis met goederen vond plaats in 1824 met het stoomschip *De* ***Lek***.


De Stad Amsterdam



De sterke Rijnsleepboot Ragnar op de Rijn ter hoogte van Koblenz, op de achtergrond het kasteel Ehrenbreitstein

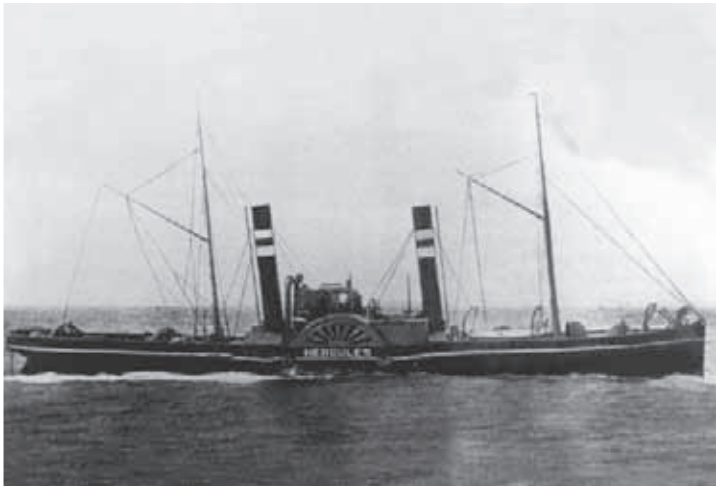
Roentgen was tevens verantwoordelijk voor diverse technische verbeteringen aan stoomboten. Zo ontwikkelde hij de compound machine, waarbij achter de cylinder van de stoommachine een tweede cilinder wordt geplaatst. De geëxpandeerde stoom uit de eerste ”hogedruk” cilinder wordt afgevoerd naar de tweede “lagedruk” cilinder om op die manier de nog in de stoom aanwezige energie ook aan te wenden. Dit proces betekende een belangrijke verhoging van het rendement en dus een verlaging van het brandstofverbruik. De ***Hercules*** (200 ipk - 53,40 meter lang) was in 1829 het eerste stoomschip waar deze techniek werd toegepast. Later werd een derde cilinder toegevoegd: de *triple expansie machine*.

In 1836 besloot de NSbM een sleepdienst op te zetten tussen Gorinchem en Keulen. Speciaal voor deze dienst ontwierp Roentgen de radersleepboot ***Rijn***. Deze boot, die gebouwd werd bij Etablissement Fijenoord, vormt het oer-ontwerp van alle latere radersleepboten. Kenmerkende elementen waren de ‘kattenrug’ en de twee schoorstenen voor en achter de brug.

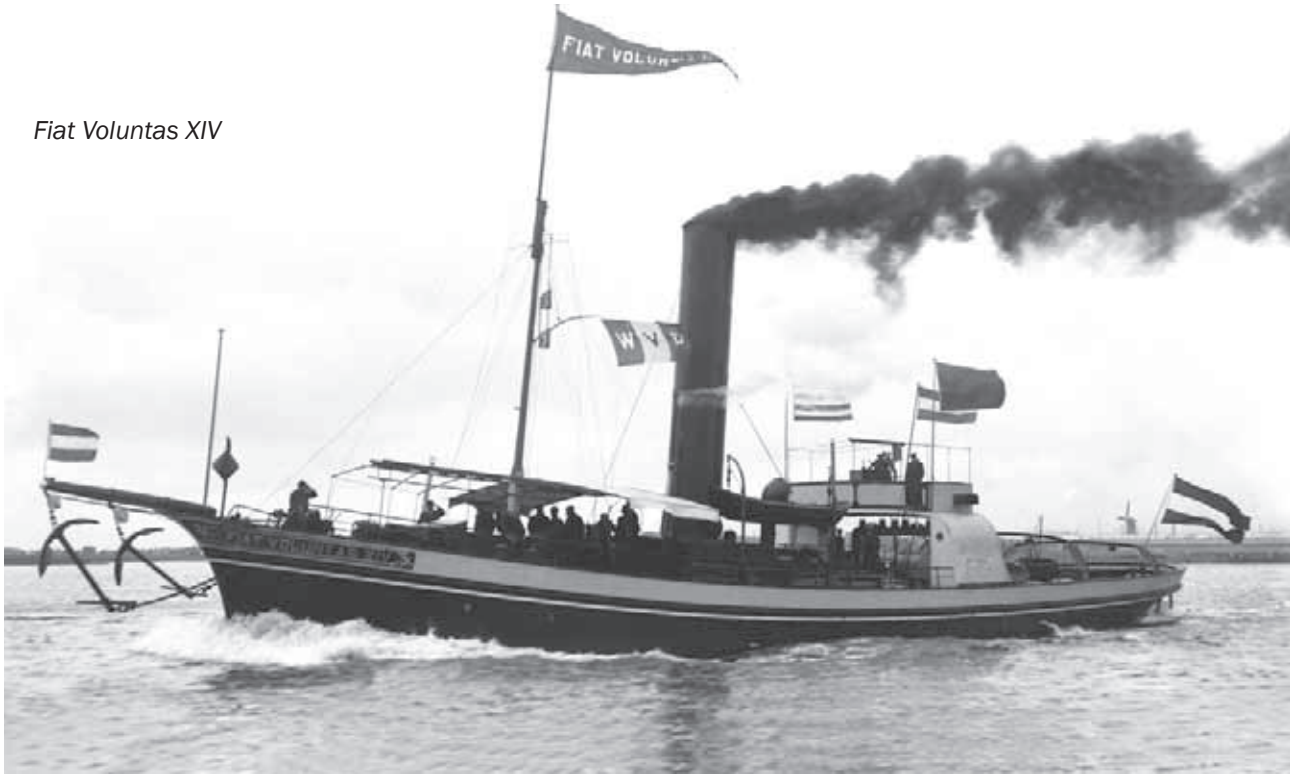


Wodan (1883) op weg met lichter naar Rouaan, Frankrijk

Radersleepboten werden ook ingezet voor sleepreizen naar de Oostzee en de Middellandse zee. Hierbij trad echter het nadeel op dat, bij zware zeegang, de raderen regelmatig boven het water uitkwamen.



De Hercules van 1878



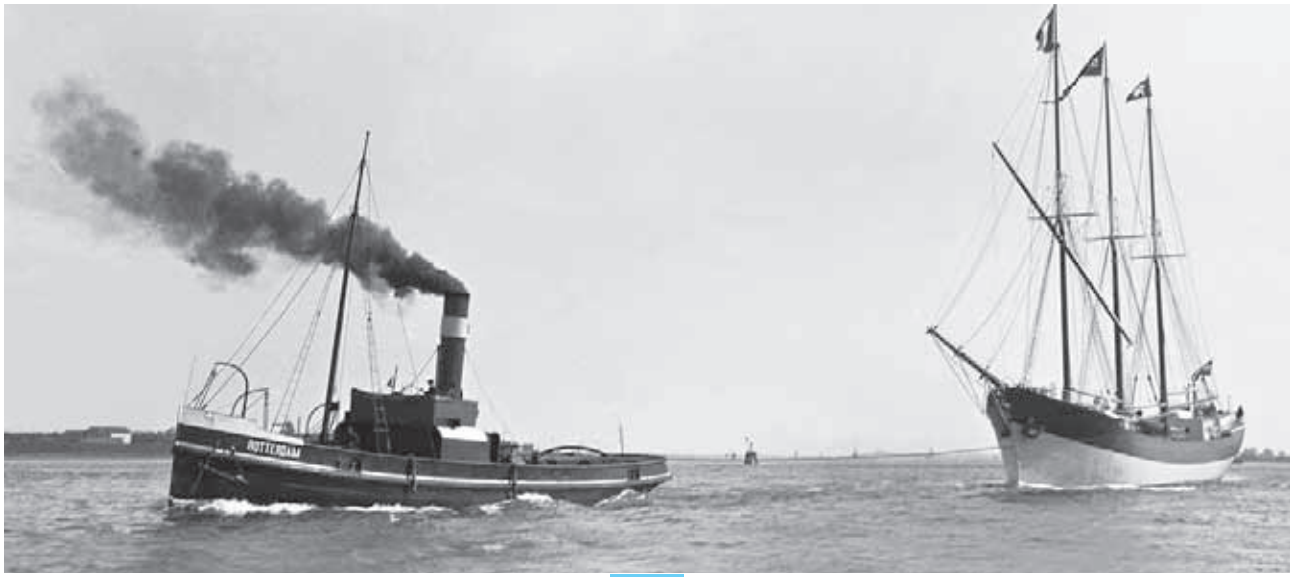
Fiat Voluntas XIV

Schroefstoomsleepboot

In Nederland werd al snel overgestapt op schroefsleepboten in plaats van radersleepboten. Dit type sleepboot was kleiner, goedkoper en had een diepere ligging. Schroefstoomsleepboten konden in Nederland, met zijn ligging aan het relatief diepe en rustig stromende gedeelte van de Rijn en Maas goed worden ingezet voor de binnenvaart. In Duitsland was dit echter niet het geval waardoor radersleepboten daar nog lang gehandhaafd bleven. Schroefstoomsleepboten waren ook geschikter dan raderboten voor de assistentie in havens en op zee.

In de tweede helft van de negentiende eeuw werd een aantal belangrijke vaarwegen gegraven die de Rotterdamse en Amsterdamse havens beter bereikbaar maakten: de Nieuwe Waterweg (voltooid in 1872) en het Noordzeekanaal (1876). Dit gaf een grote impuls aan de scheepvaart en leidde tot de oprichting van diverse stoomsleepdiensten die zich richtten op het assisteren van de zeeschepen.

Een van de nieuwe reders was Piet Smit Jr. die meteen een volgende innovatie introduceerde, die hij in Amerika gezien had: het gebruik van ijzer in plaats van hout voor het bouwen van sleepboten. In 1875 liep zijn eerste sleepboot van stapel, snel gevolgd door nog vier andere, alle gelijk van vermogen. In één klap was Piet Smit daarmee een geduchte concurrent geworden van de gevestigde reders en gaf hiermee de aanzet tot de grootste havensleepdienst van de wereld.



Rotterdam met uitgaand zeilschip

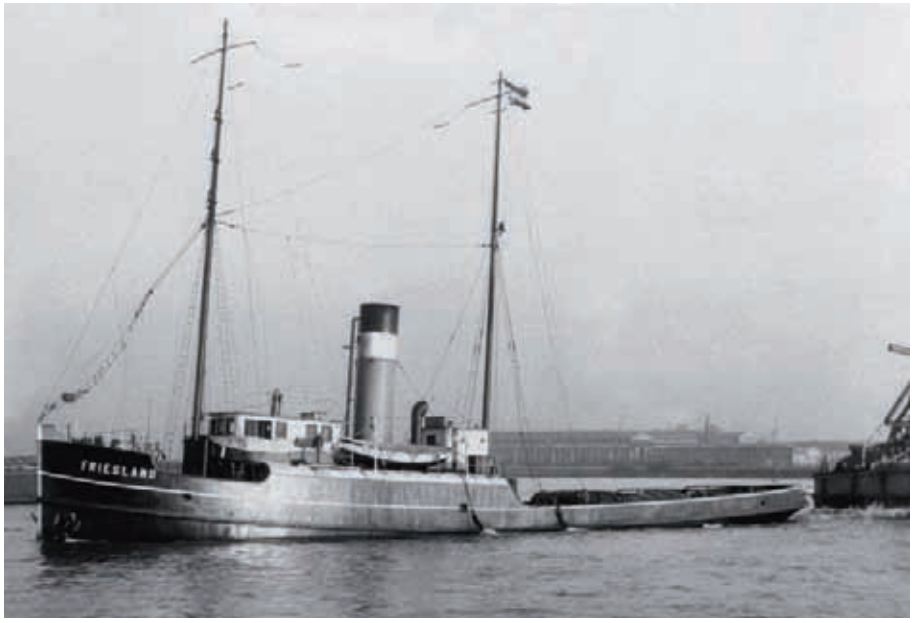
In de jaren 1870 ontwikkelde zich een nieuw werkterrein voor de sleepboten, nadat in Nederland de zelfladende baggermolen was uitgevonden. De baggermaatschappijen floreerden hierdoor en waren zeer gewild om wereldwijd havens aan te leggen. Om de baggermolens naar de verre buitenlandse bestemmingen te verslepen ontwierpen de Nederlandse reders grotere en sterkere sleepboten.
Met deze zeer sterke stoomzeeslepers, met een vermogen tot rond de 1.500 ipk, bouwden de Nederlandse sleepvaartbedrijven een zeer goede reputatie op.



Willem Barendsz met baggermateriaal

Technische verbeteringen

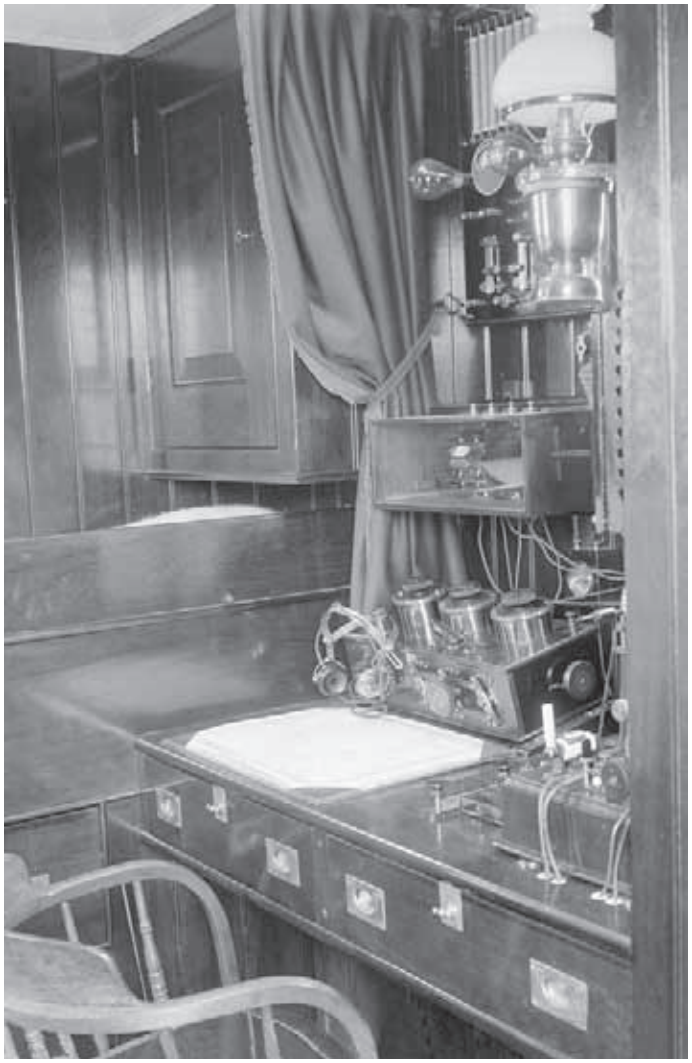
Door technische verbeteringen veranderde geleidelijk het uiterlijk van de stoomzeeslepers.
Was aanvankelijk het dek rond het dekhuis nog open, deze werd al snel overkapt met de kenmerkende ‘Walegang”, dit ter bescherming van de bemanning tegen overkomend water. Door verbeteringen in de keteltechniek kon er van een dubbele schoorsteen overgegaan worden naar een enkele.



Friesland

Met de komst van de radiotelegrafie kwam er ook een speciale radiohut aan boord voor de radio-installatie en een marconist, alsmede verlengde masten voor de antennes. De radiohut was geplaatst achter op het brugdek of tussen de schoorstenen. Vanwege de beperkte ruimte voor de bemanning was de kooi voor de marconist ook in de radiohut ondergebracht. Bij slecht weer kwam hij weinig buiten omdat water en elektriciteit slecht samengaan. Het contact met de brug verliep via een spreekbuis. Met het introduceren van de motorsleepboot werd de radiohut in de opbouw geïntegreerd.

Radiotelegrafie doorbrak het isolement op zee. Het werd mogelijk voor de reder om met de sleepboot te communiceren. Ook kon radiotelegrafie gebruikt worden voor hulpverlening aan andere schepen, of het inroepen van de hulp van anderen bijvoorbeeld voor ziektegevallen of bij het terugvinden van een sleep wanneer die na een storm was losgebroken.



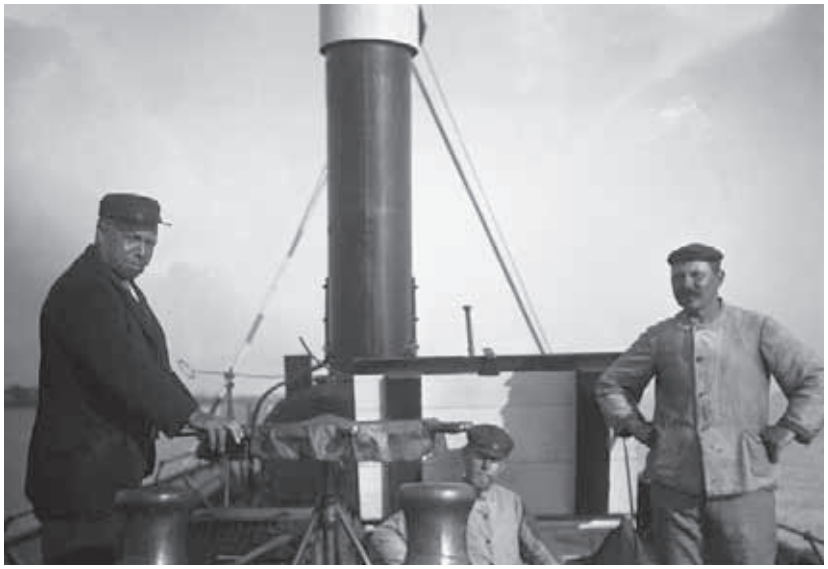
Radiotelegrafie op de Witte Zee in de dertiger jaren

Leven aan boord

Particuliere binnenvaartslepers woonden vaak met hun familie op de sleepboot, waarbij vrouw en kinderen meewerkten. Vakantie of een vrije dag was niet aan de orde, de dag des Heren was het enige moment waarop de sleepbootgast zijn benen kon strekken. Aanvankelijk hadden de stoomsleepboten geen stuurhut of andere beschutting. In weer en wind stonden de kapiteins in de openlucht achter het grote, liggend geplaatste stuurwiel.



Radiohut van de Smit Rotterdam in de zeventiger jaren, met ook radiotelefonie, VHF, telex etc.



Bemanning van een kleine havensleper met horizontaal stuurrad

De eerste havenslepers misten vrijwel alle accommodatie. Er was hooguit een klein verblijf onderdeks in het voorschip. De bemanning woonde ook niet aan boord.

Varen op een zeesleper werd in de beginjaren gezien als bijzonder gewaagd. In 1866 kreeg de kapitein van een sleepboot dan ook drie dagen vrij om afscheid te nemen van zijn familie voorafgaand aan een sleepreis naar Hull.

Doordat ketels, stoommachine en kolenbunkers veel ruimte innamen, bleef er voor de bemanning op een zeesleepboot weinig plek over. Vaak beschikte alleen de kapitein over een eigen slaaphut en een salon bovendeks. De rest van de bemanning verbleef in het achteronder waar slechts de eerste stuurman, eerste en tweede machinist een eigen hut hadden. De rest van de bemanning sliep gezamenlijk in een of twee hutten in een “warme kooien” systeem waarbij elke acht uur het volgende bemanningslid tussen dezelfde klamme lappen dook. Door de beperkte ruimte aan boord kon er maar een geringe hoeveelheid water worden meegenomen: een douche voor de stoker was er niet bij. Elektrische verlichting werd aan boord pas gebruikelijk na 1900, voor die tijd moest men zich zien te behelpen met olielampjes.

Om aan te duiden hoeveel bemanningsleden nodig waren voor een zeesleepboot kan het voorbeeld van de ***Humber*** genomen worden van de rederij Smit die aan de vooravond van de Tweede Wereldoorlog een van de zwaarste stoomsleepboten van ons land was. Dit schip telde een bemanning van 20 koppen. Naast de kapitein, stuurlieden en machinisten bestond de bemanning uit stokers en matrozen en de marconist. Buiten deze vaste ploeg waren er vaak onderweg naar een sleepklus ook nog runners aan boord. Dit waren de mannen die tijdens de reis op het gesleepte object (de run) bivakkeerden, vaak in tijdelijk getimmerde hutjes. Het was hun taak om de toestand van de sleep en de sleepverbinding in orde te houden.

De bunkercapaciteit van stoomzeesleepboten was beperkt zodat men om de drie weken een haven moest binnenlopen om kolen te bunkeren. Dan kon tevens de zoetwatervoorraad en proviand worden aangevuld. Op lange reizen naar bijvoorbeeld Indië bleef proviandering een probleem. Malta was de laatste en zeker een favoriete Europese haven, niet in het minst vanwege de faam van Maltese aardappels.

Middelen om eten goed te houden waren beperkt en ruimte om levende have mee te nemen zoals op de koopvaardij was er niet. Van thuis kregen bemanningsleden soms pannetjes met vlees onder vet mee. Deze moesten echter streng bewaakt worden zodat anderen er niet uit zouden snoepen.
Het toevoegen van een kok bracht veel verbetering aan boord. De voeding werd door de kapitein geregeld en deze kreeg daarvoor geld van de rederij. Niet iedere kapitein besteedde dit budget echter volledig aan voeding voor de bemanning. De gezagsverhoudingen aan het begin van de 20e eeuw maakten dat hiertegen weinig protest mogelijk was.

Deel III: Ontwikkelingen vanaf 1930

Vanaf de jaren ’30 tot aan nu zijn er vele ontwikkelingen geweest in de sleepvaart, zowel op technologisch gebied als op het gebied van het werkterrein. Deze ontwikkelingen hebben hun weerslag gehad op de bemanning en het leven aan boord. De belangrijkste ontwikkelingen worden hieronder aangestipt.

De motorsleepboot



De Pernis van L.Smit uit 1939, de eerste motorsleepboot in de Rotterdamse haven

Het in 1892 door Rudolf Diesel uitgevonden diesel-principe zorgde voor een grote verandering in de sleepvaart: de overgang van stoom naar de dieselmotor. Voordelen van motoren zijn: een groter vermogen bij een lager brandstofverbruik, eenvoudiger bunkermethoden en minder personeel voor de bediening en onderhoud.

Alhoewel de eerste motorhavensleepboot van Smit, de ***Pernis***, in 1939 in de vaart kwam, duurde het tot in de jaren ’50 voordat de stoomslepers massaal werden vervangen door motorslepers.
Dit gold vooral voor de havensleepvaart en de binnensleepvaart en had te maken met de economisch moeilijke jaren ’30 en de materiaal-schaarste na de Tweede Wereldoorlog. Door de komst van diesel-motoren veranderde ook de rol van de sleepvaart doordat veel vrachtschepen werden gemotoriseerd.





De Antoinette W. Goedkoop uit 1948 was de eerste motorsleepboot in de Amsterdamse haven



De Wasserbüffel op de Rijn ter hoogte van de Lorelei

Door de dieselmotor werd de binnensleepvaart minder dominant. Naast het imposante gezicht van een zware stoomsleepboot met vele zeilschepen op sleeptouw verschenen er steeds meer gemotoriseerde vrachtschepen. Na de Tweede Wereldoorlog brachten Nederlandse en Duitse reders ook zware motor-rijnsleepboten in de vaart. Dat waren grote en moderne schepen met een ongekend comfort voor de bemanningen.

Een specifiek type schip dat in de jaren ’50 zijn intrede deed in de binnenvaart is de duwboot.
Een duwboot sleept niet maar duwt een of meerdere grote, bijna rechthoekige ladingbakken. In 1957 werd de eerste Nederlandse duwboot in opdracht van de Nederlandsche Rijnvaart Vereniging gebouwd:
de ***Wasserbüffel*** met een vermogen van 1.260 pk.

Duwvaart leidde tot een sterke verhoging van de arbeidsproductiviteit; per bemanningslid werd vijfmaal meer vracht vervoerd. De scheiding van aandrijving (duwboot) en laadruimte (duwbakken) maakte een snelle omloopsnelheid mogelijk. De duwboot liet de volle bakken in de haven achter en keerde direct om met de lege bakken. De volle bakken konden zo gelost worden zonder de kostbare duwboot vast te houden. De voordelen van duwvaart zorgden ervoor dat binnen een aantal jaren in de binnenvaart een omslag plaatsvond van sleep- naar duwvaart.

Vanwege het verdwijnen van het traditionele sleepwerk bouwden vele particuliere sleep-booteigenaren hun sleepboot om naar duw-boot. Dit gebeurde in allerlei variaties. Sommige sleepboten werden simpelweg voorzien van één of twee duwknieën en een verhoogde stuurhut om beter over de duwbak te kunnen kijken terwijl andere sleepboten voorzien werden van een grotere woning waardoor slepen onmogelijk werd.



Fonda



Neptunus 11

In de jaren ’70 kwamen ook de eerste kleine duwboten met vermogens tot ca. 2.000 pk nieuw van de werf, speciaal voor de vaart in de havens en in het Amsterdam-Rotterdam-Antwerpen verkeer. Deze duwboten waren vaak voorzien van een in hoogte verstelbare stuurhut zodat de kijkhoogte als gewenst tijdens de vaart aangepast kon worden.

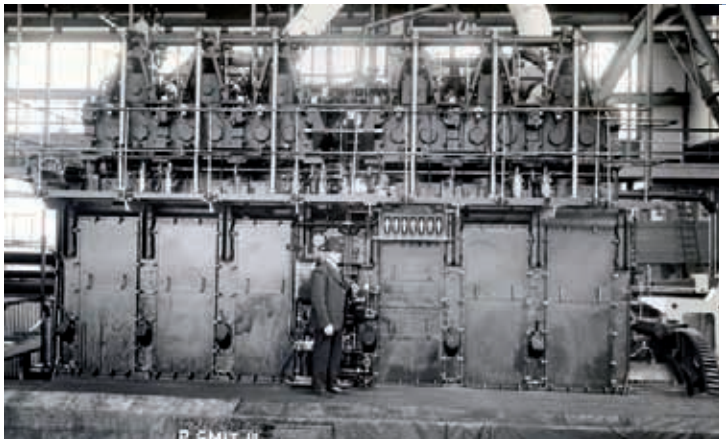
Ondanks de grote economische voordelen van de duwvaart kwam hier met de komst van de 21ste eeuw de klad in, vooral door de opkomst van de zeecontainer. In plaats van duwboten ontstonden er zogenaamde koppelverbanden, een samenstelling van een motorschip en duwbak.

Duwvaart wordt anno nu alleen nog gebruikt voor het massavervoer van bulkgoederen (steenkolen, erts e.d.) over de Rijn tussen Rotterdam en het Duitse Ruhrgebied. In de overige binnenwateren ziet men alleen nog (kleine) duwboten voor het vervoer van partijen bulkgoederen en chemieproducten.



Veerhaven IV

In de zeesleepvaart deed de dieselmotor relatief vroeg haar intrede. De eerste motorzeesleepboot, de ***Zwarte Zee***, gebouwd in 1933, had een vermogen van 4.200 pk. De motoren waren speciaal voor deze sleper ontwikkeld. Zij was vooral gebouwd als antwoord op een aantal Duitse sleepboten met motoren afkomstig uit onderzeeboten uit de Eerste Wereldoorlog. De volgende vooroorlogse motorsleepboten hadden kleinere motoren met vermogens van rond de 2.000 pk. Met de opkomst van de olieindustrie groeide de behoefte aan nog grotere en sterkere sleepboten en groeiden de vermogens met duizenden pk’s tegelijk: 4.500 - 9.000 - 11.000 - 22.000. Ten behoeve van de olieindustrie werden tenslotte speciale schepen ontwikkeld die, naast slepen, ook ingezet konden worden voor ankerbehandeling en bevooorrading. Langeafstand transporten van booreilanden werden in toenemende mate uitgevoerd met speciaal daarvoor ontwikkelde zware lading-pontons of -schepen.





De vooruitgang in de motortechniek is hier duidelijk te zien qua grootte van de motor, beide ruim 2.000 pk.

Ontwikkelingen in de voortstuwing

Met het groter worden van de te slepen objecten zowel op zee als in de havens dienden de sleepboten krachtiger en beter manoeuvreerbaar te worden. Dit heeft geleid tot een serie vernieuwingen, die nog steeds aan de gang is.

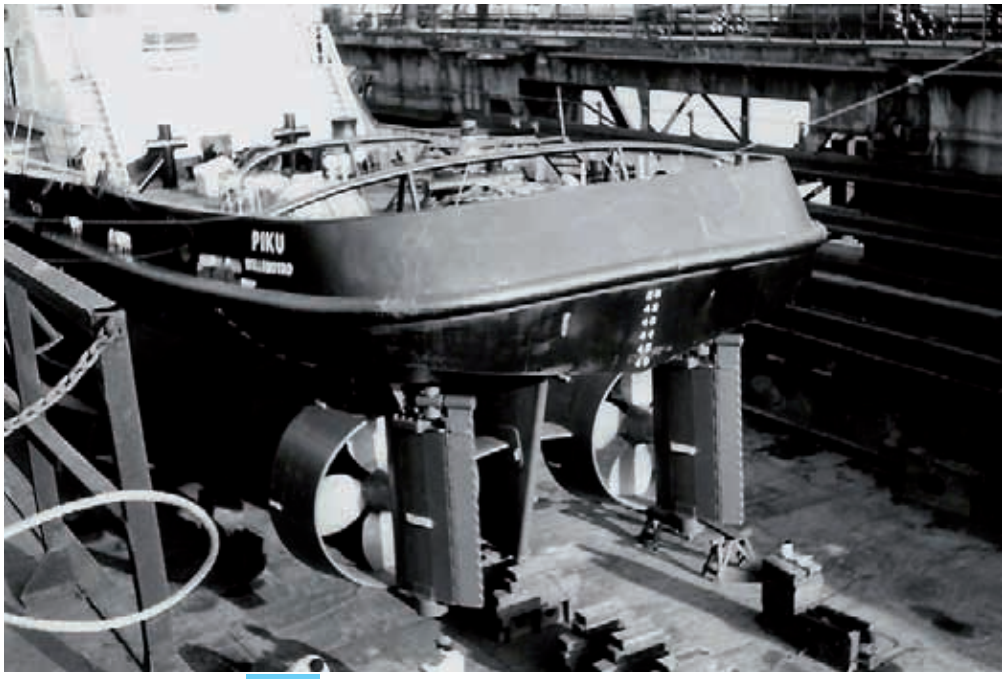
Eén van de eerste vernieuwingen was de introductie van de straalbuis. Deze taps toelopende pijp rond de schroef verhoogt de stuwkracht van de scheepsschroef en zorgt voor een betere koersstabiliteit. Ook vermindert het risico op schade aan de schroef omdat de tunnel de bladen beschermt.

De verstelbare schroef, voor het eerst toegepast in 1934, waarbij de stuwkracht traploos kan worden geregeld door de stand van de schroefbladen te wijzigen, verbetert de manoeuvreerbaarheid van de sleepboot. Een bijkomend voordeel is dat, om achteruit te varen, niet eerst de draairichting van de motor - waarbij deze eerst gestopt moet worden - veranderd hoeft te worden. Ook is er tijdens het manoeuvreren geen machinist in de machinekamer nodig, de bediening gebeurt rechtstreeks vanaf de brug.

De manoeuvreerbaarheid werd later nog verder verbeterd toen men overstapte naar de dubbelschroevers, vaak in combinatie met zogenaamde Beckerroeren voor een sterkere roerwerking. De twee schroeven staan uit de hartlijn van het schip. Verschil in stuwkracht tussen de schroeven helpt de sleepboot draaien. Een Beckerroer heeft een flap aan de achterzijde die een grotere hoek aanneemt dan het roer waardoor het schroefwater extra wordt afgebogen. Havensleepboten kunnen hierdoor stilliggend om hun as draaien.



Een van de eerste straalbuizen. Hier van de sleepboot Marie



2 Straalbuizen met variabele schroeven en Becker roeren





Voith Schneider

Een geheel andere manier om de wendbaarheid van een schip te vergroten kwam met de introductie in de jaren ’30 van de Voith-Schneider propeller, ook wel kantelbladschroef of cycloïdeschroef genoemd.
De nieuwe Carrousel Rave tug heeft deze voortstuwing.

De Voith-Schneider propeller bestaat uit een horizontaal gemonteerde roterende schijf, waarop loodrecht omlaag een krans van verstelbare spaanvormige bladen is aangebracht.
Via een mechanisch kantelsysteem worden de bladen versteld, waarmee de stuwkracht in iedere gewenste richting over 360° kan worden gestuurd. Er is dus geen roer meer nodig.



Roerpropeller

Een latere vinding voor stuwkracht over 360° is de roerpropeller, ook wel Azimuth, Z-drive of Z-Peller genoemd, die in 1967 voor het eerst werd toegepast. Deze propeller kan op verschillende plaatsen onder de sleepboot geplaatst worden.

De roerpropeller is uitgegroeid tot een voortstuwingsmethode met een grote diversiteit aan uitvoeringen. Een bijzondere variant is de Rotor-tug, die beschikt over twee Azimuth voortstuwingsunits aan de voorzijde en één aan de achterzijde.



ROTOR-tug



SternDrive tug

Eddy-tug

Een ander recent ontwerp met een Azimuth is de EDDY-tug (Efficiency Double-ended DYnamic tug), die net zo gemakkelijk vooruit als achteruit kan varen. Ook de brug is hiertoe ingericht. Inmiddels vaart er een sleepboot volgens dit concept bij de sleepdienst Iskes in IJmuiden, de ***Telstar***.

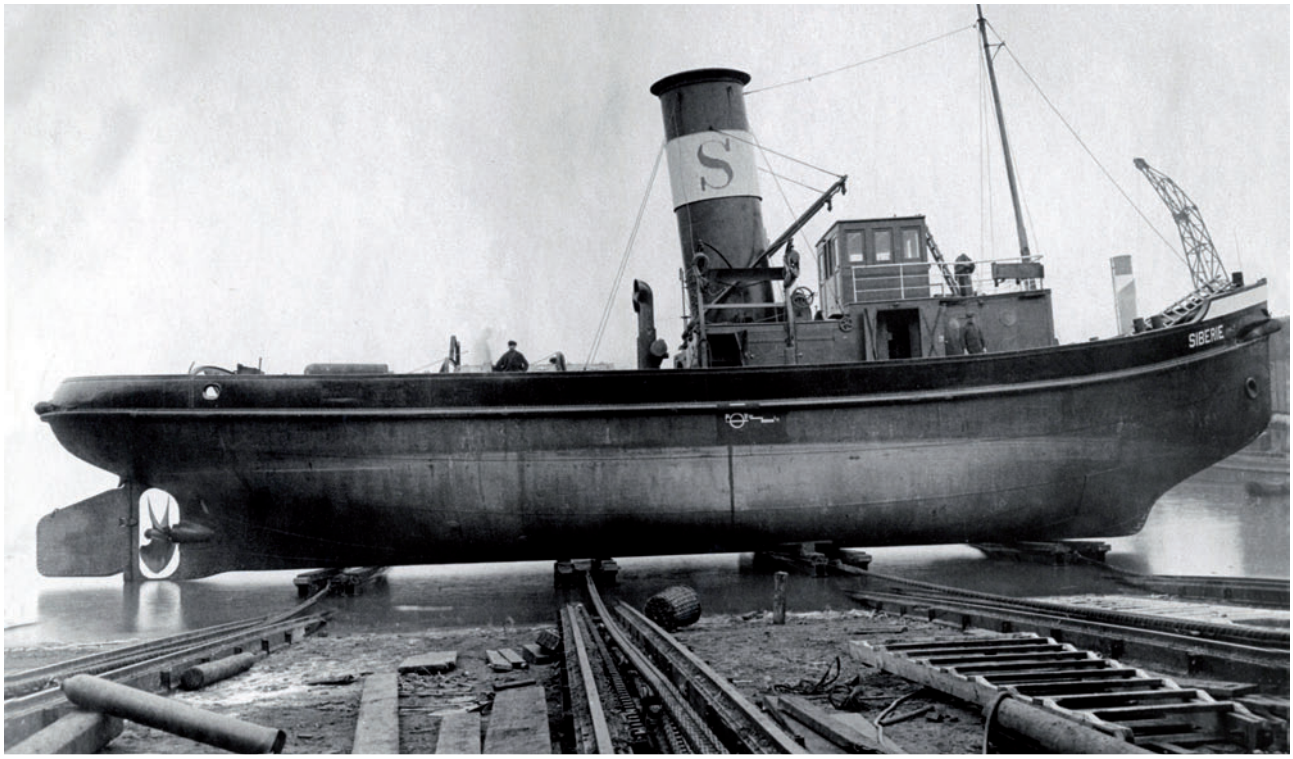


De brug-uitrusting van een terminal sleepboot anno 2017

Ieder type voortstuwing heeft eigen specifieke eigenschappen. De keuze voor een type sleepboot wordt vooral bepaald door de omstandigheden in de verschillende vaargebieden, in havens of op zee, zodat de voordelen optimaal benut kunnen worden.

Toename van het vermogen

Schepen met een lengte van meer dan 400 meter zijn tegenwoordig normaal en om hiermee om te kunnen gaan is het vermogen van havensleepboten enorm toegenomen, van zo'n 600 pk in de jaren '60 tot aan meer dan 7.000 pk nu. De kracht van een sleepboot wordt tegenwoordig niet meer in motorvermogen aangegeven maar in (paal)trekkracht (bollard pull). Dit is de trekkracht die een sleepboot stilliggend levert, uitgedrukt in metrische tonnen. De krachtigste slepers in de Rotterdamse haven leveren op het ogenblik meer dan 85 ton trekkracht.





Hierboven de sterkste havenslepers in hun tijd

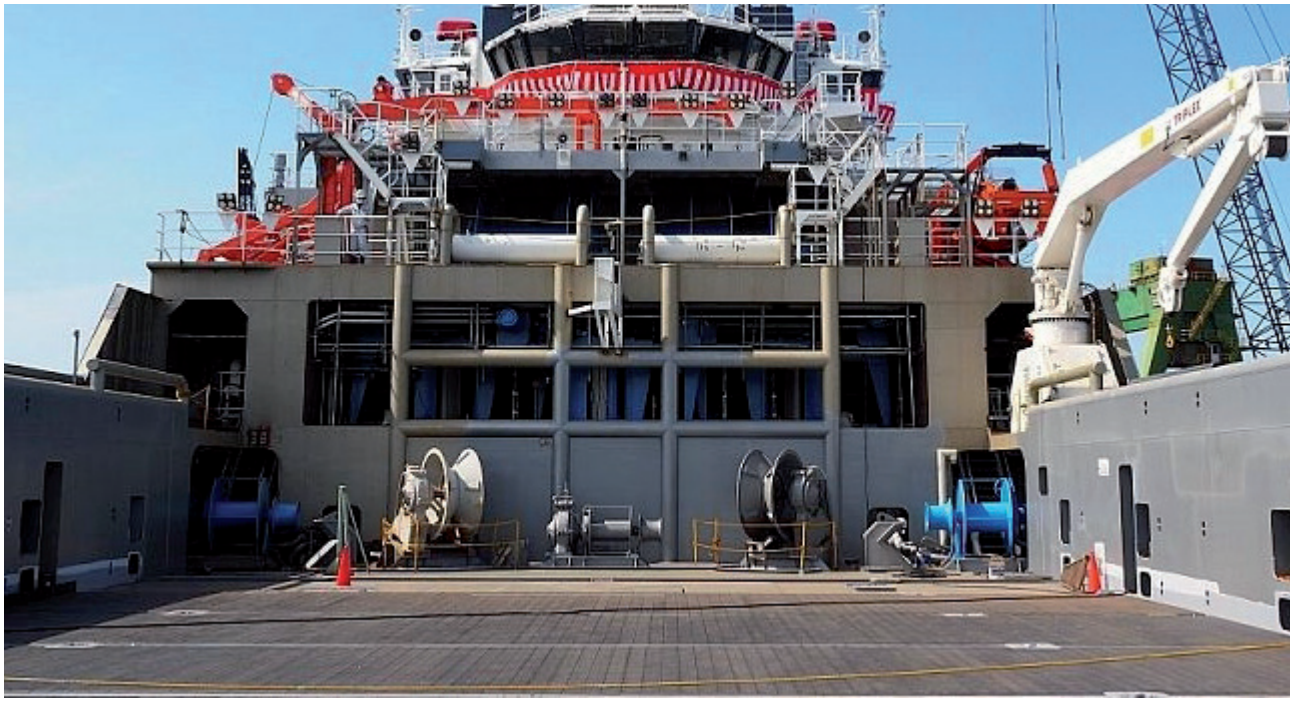
De ***Siberië*** (1926) had een vermogen van 590 ipk , let op de speciale vorm van de boeg voor het breken van ijs. Zij was tot na de oorlog een van de sterkste havensleepboten van Rotterdam.
De ***Smit Panther*** (2009) heeft een vermogen van 7.300pk. Dit type sleepboot wordt ook wel terminal-sleepboot genoemd en heeft een trekkracht van meer dan 85 ton.

In de binnenvaart varen tegenwoordig duwboten met vermogens tot wel 6.000 pk.

In de zeesleepvaart is vanwege de groei van oliebooreilanden en offshore constructies het vermogen van de sleepboten sterk gestegen. De sterkste offshore schepen hebben thans vermogens van meer dan 35.000 pk en 300 ton bollard pull. Om de manoeuvreerbaarheid te vergroten beschikken deze schepen over meerdere (dwarse) tunnelschroeven of roerpropellers bij de boeg en het hek.



Dubbelschroef sleepboot Fairmount Glacier met hek (en boeg) schroeven



Winchpark van de ALP Defender

Sleepuitrusting en sleepsysteem

De enorme krachten bij slepen werden al snel te zwaar voor de traditionele manilla sleeptros (touw). In de haven werd daarom lange tijd staaldraad gebruikt. Tegenwoordig zijn de sleeptrossen van kunststof gemaakt. Ondermeer Dyneema trossen combineren een grote treksterkte met een licht gewicht. De introductie van de sleeplier heeft het binnenhalen en uitvieren van de tros een stuk veiliger, gemakkelijker en sneller gemaakt.



Beleggen van de sleeptros op de beting



50 tons sleeplier van de sleepboot Mustang

Bij veel haven- en terminalsleepboten staat de sleepwinch tegenwoordig op het voordek om schepen ook bij een hogere snelheid effectief te kunnen assisteren.

Bij zeeslepers is het winchpark in de plaats gekomen van de simpele beting waar de manilla sleeptros op werd belegd. Een manilla sleeptros was ongeveer 220-300 meter lang en 180 mm in diameter. De moderne stalen sleepdraden hebben een diameter van 86 mm en tot meer dan 2.000 meter lang. Daar kan echter wel zo'n 20 keer zo hard aan getrokken worden. Op het achterdek van een sleepboot kwamen allerlei winches en kranen om het werk met de honderden kilos zware sluitingen te kunnen blijven doen.

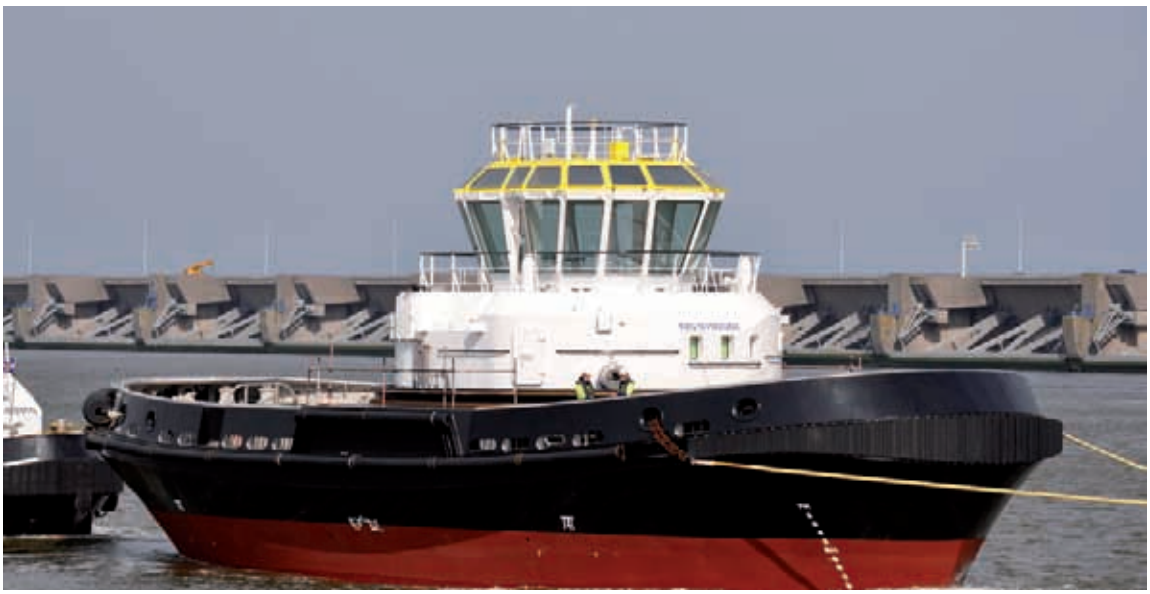


De sleepwinch op het voordek



Carrousel RAV-tug met Voith Schneider aandrijving

Ook rondom het sleepsysteem vindt vernieuwing plaats, zo blijkt wel uit het nieuwe model *Carrousel Rave Tug*. Voortrekker in de ontwikkeling van dit nieuwe type sleepboot is Multratug uit Terneuzen. Het Carrousel sleepsysteem is even simpel als effectief. Het bestaat uit een ronde staalconstructie rond de opbouw van de sleepboot. De trekkracht van de sleper wordt uitgeoefend op deze vrij-draaiende ring. Dit in tegenstelling tot het vaste punt bij conventionele sleepboten, namelijk de trommellier of towing pin (meestal achterop). Sleepboten met een Carrousel-systeem kunnen ten opzichte van het sleepobject vrijelijk om hun as draaien zonder de lijn te moeten laten vieren. Wanneer de stijf staande sleeptros dwarsop de sleepboot komt te staan, verplaatst het verschuivende sleeppunt met het aangrijpingspunt van de sleeptros zich naar de zijkant van de sleepboot. Hierdoor oefent de sleeptros ook een naar boven gerichte verticale kracht uit op de zijkant van de sleepboot waardoor deze niet schever kan komen te liggen en ook niet om kan slaan.
Een zeer belangrijk veiligheidsaspect. Een Carrousel-sleper kan zijn sleep daardoor ook veel sneller en veiliger afstoppen of sturen dan elke andere sleper. Bovendien kan de Carrousel dit vanuit elke positie vooruit of achteruit doen.



Carrouseltug Multratug 32 in aanbouw

Electronische revolutie

Meet- en regelsystemen hebben er sinds de jaren ’60 voor gezorgd dat de stijgende motorvermogens en steeds ingewikkelder wordende voortstuwingsystemen toch met weinig mensen bediend en onderhouden konden blijven worden. Nu sturen computersystemen de motoren en schroeven aan, bediend via joysticks. Op de nieuwste havensleepboten worden zelfs de motoren door de fabrikant continu gemonitord via mobiele verbindingen en is het niet meer de bedoeling dat de machinist zelf gaat sleutelen. Daardoor is op haven- en terminalsleepboten de bemanning nu kleiner dan in de jaren ’80.

De grote ontwikkelingen in elektronica hebben ook in de zeesleepvaart voor vele verbeteringen gezorgd. Zo is de navigatie op zee sterk vereenvoudigd en verbeterd. Waar ooit een plaatsbepaling werd berekend m.b.v. zon, sterren, sextant en tabellen, zorgen satellieten er nu voor dat men tot op enkele meters nauwkeurig kan bepalen waar men zich op zee bevindt. Stuurautomaten, gekoppeld aan het gyrokompas namen de handbesturing over. Satellietplaatsbepaling gekoppeld aan digitale zeekaarten vereenvoudigde de navigatie niet alleen maar maakte nauwkeurige navigatie onder alle omstandigheden mogelijk.

Radiozendinstallaties waren al sterk verbeterd in de loop der tijd en invoering van satellietcommunicatie maakte dat de radiotelegrafie overbodig werd, waardoor de rol van de marconist verdween.
De stuurman nam de bediening van de communicatieapparatuur over. Ook de bediening van motoren en andere technische systemen werd vergaand geautomatiseerd. Zo zorgt Dynamic Positioning (DP) ervoor dat het schip met behulp van sensoren en satellietpositiebepaling automatisch in positie gehouden kan worden zelfs bij slechte weersomstandigheden. De computer bepaalt wat hiervoor moet gebeuren en stuurt de propellers aan; de stuurman hoeft niet meer zelf te manoeuvreren.

In de binnenvaart heeft de electronische revolutie hulpmiddelen zoals bochtaanwijzers gebracht waarmee de bestuurbaarheid veel nauwkeuriger is geworden. Dat maakt het veilig varen met steeds meer en grotere duwbakken en vrachtschepen mogelijk.

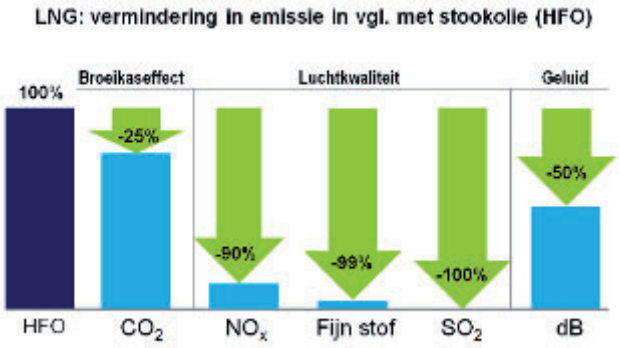


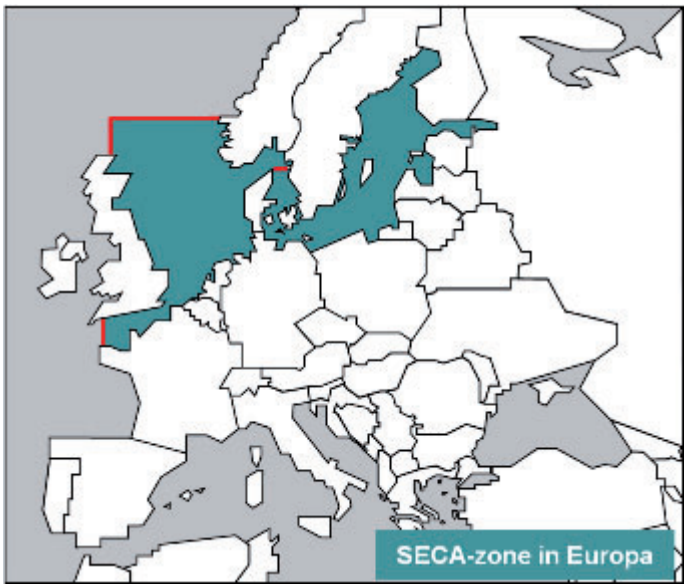
Traditionele astronomische plaatsbepaling

Milieu

Ook op het gebied van het milieu vindt er volop innovatie plaats. Denk hierbij bijvoorbeeld aan ontzwaveling units in de rookkanalen, aan reductie van het brandstofverbruik door zuiniger te varen, varen op LNG of aan hybride aandrijvingsystemen.

Een belangrijke reden voor het gebruik van LNG is de ECA-norm. Sinds 2015 gelden er namelijk bijzonder strenge normen voor zwaveluitstoot in de zogenoemde SECA-zones (Sulphur Emission Control Area). De Europese SECA-zone omvat het Kanaal, de Noordzee en Baltische zee. Door over te schakelen op LNG wordt de zwaveluitstoot tot zo goed als nul herleid.





Een sleepboot met hybride aandrijving vaart elektrisch van en naar zijn ligplaats met gebruikmaking van energiecellen. Voor het sleepwerk wordt overgeschakeld op de hoofdmotoren. Dit leidt tot een aanzienlijke besparing op het gasolieverbruik. In 2012 werd de door Damen gebouwde Rotortug ***RT Adriaan*** van KOTUG als Europa's eerste hybride sleepboot in de vaart genomen.

Het menselijke aspect

De technologische ontwikkelingen in de sleepvaart gingen gepaard met een sterke afname van het aantal bemanningsleden. Een voorbeeld is de zeesleepboot ***Zwarte Zee (IV)*** (9.000 pk) die bij haar eerste reis in 1963 32 bemanningsleden aan boord had maar in 1977 al met 10 bemanningsleden minder toe kon.

De machinekamerbezetting werd gereduceerd doordat de motoren grotendeels vanaf de brug bediend gingen worden en nauwelijks meer aandacht behoefden tijdens het varen. Tegenwoordig is de machinekamerbemanning vooral aanwezig om te kunnen ingrijpen in het geval dat er een alarm afgaat en voor klein onderhoud. Men noemt dit varen met een '0-manswachtbezetting'.
Regulier onderhoud, dat altijd tijdens de vaart werd uitgevoerd, stopte. Veel onderhoud wordt tegenwoordig uitgevoerd door gespecialiseerde bedrijven aan de wal.

Ook aan dek verkleinde het aantal bemanningsleden omdat onderhoud en wachtlopen minder werden. Beroepen zoals dat van roerganger, uitkijk, stoker, tremmer, handlanger, olieman, runner en marconist, zijn verdwenen.

Door het verdwijnen van de stoomketel en de kolenbunker en de komst van de dieselmotor veranderden de vorm en grootte van sleepboten. Daardoor kreeg de bemanning meer ruimte en comfort.

Ondanks dat er nog steeds hard gewerkt moest worden en slepen een gevaarlijk vak bleef, kende het leven aan boord zeker zijn gezellige momenten. Men vermaakte zich op diverse manieren, zo was er op sommige boten sprake van heuse scheepsorkestjes. Ook maakten marconisten regelmatig een nieuwskrantje. De bemanning was groot genoeg om een voetbalelftal te vormen. Van een dergelijk leven aan boord is tegenwoordig weinig sprake meer vanwege de veel kleinere bemanningen, door de komst van meerdere nationaliteiten aan boord en door de nadruk op efficiency. Daarentegen is contact met het thuisfront gemakkelijker geworden door de verbeterde communicatiemogelijkheden per satelliet en internet – ook midden op zee.

Bemanningen werden in de vooroorlogse jaren 'bij de reis' gemonsterd. De meeste (lange) sleepreizen waren met baggermateriaal en kenden Nederland als begin of eindpunt. Men werd bij aankomst afgemonsterd en weer aangemonsterd zodra er een volgende reis was gecontracteerd. Afmonsteren kon zelfs gebeuren voordat men afmeerde, waarmee de rederij geld probeerde te besparen. Zo monsterde, bij het opvaren van de Nieuwe Waterweg, iedereen onder de rang van 2e machinist automatisch af waarmee ook de gage stopte!

Een bijzonder zware tijd voor de sleepbootbemanningen was de Tweede Wereldoorlog. De sleepboten op zee werden op 10 mei 1940 radiotelegrafisch op de hoogte gebracht dat Nederland in oorlog was en dat een veilige of vrije haven opgezocht moest worden. Sommigen, zoals de bemanning van de ***Roode Zee***, zouden nooit meer thuis komen. Anderen moesten bijna 6 jaar wachten voordat ze hun familie weer zagen. Aan boord van de ***Hudson***, liggend naast het museum, wordt specifiek aandacht aan deze periode besteed. Uniek zijn de foto's in het bemanningsverblijf van het leven en vermaak aan boord in die tijd.

Lang was vantevoren niet duidelijk hoe lang een reis zou duren. Een verre reis met een zware sleep zoals een dok of een baggermolen kon vele maanden duren. Een vaste verhouding tussen reistijd en duur van het verlof bestond niet. Was er snel een nieuwe reis dan had men in feite maar één keus: vertrekken. Toen de olieindustrie voor steeds meer sleepwerk ging zorgen kwamen de sleepboten ook minder vaak in Nederland zodat reizen wel langer dan een jaar konden duren. Dit wijzigde met de komst van grotere passagiersvliegtuigen waarmee de bemanning elke zes tot zeven maanden kon worden afgelost. Aanvankelijk werden hiervoor speciaal vliegtuigen gecharterd. In de loop der jaren had de hele bemanning veelal een vast dienstverband gekregen.



Aflosbemanning van Wijsmuller

Deel IV: De toekomst: onbemand en autonoom

Nadat met de komst van stoommachines en later motoren, het aantal bemanningsleden van sleepboten eerst toenam en daarna door technische ontwikkelingen weer drastisch minder werd, staan we nu aan de vooravond van een nieuw tijdperk. De nieuwste ontwikkelingen gaan namelijk richting onbemande en autonome schepen. Bij een onbemand schip wordt deze van afstand bestuurd door een operator vanaf een controlecentrum op de wal. Bij een autonoom schip komt er zelfs geen mensenhand meer aan te pas, maar wordt het schip volledig bestuurd door een computer.

Nederland is, samen met de Scandinavische landen, een van de koplopers bij het onderzoek naar onbemande schepen in Europa. Bij de TU Delft denkt men dat in 2030 de kapitein op kantoor zit in plaats van aan boord. De toekomst zal uitwijzen of dit realistisch is. Technisch is al veel mogelijk, maar er moeten nog ingrijpende aanpassingen plaatsvinden op het gebied van infrastructuur en regelgeving voordat onbemand en autonoom varen gemeengoed kan worden. De regelgeving schrijft nu bijvoorbeeld, vanuit veiligheidsoverwegingen, voor dat er een bemanning aan boord moet zijn. Zonder bemanning ontstaat een volledig nieuw denkkader.

Onbemand en autonoom varen kent legio voordelen. Het is een oplossing voor de personeels-problemen, vermindert de exploitatiekosten naar schatting met 30-40% en is bovendien ook veiliger. Bij veel incidenten zijn immers menselijke fouten in het spel.

Op dit moment wordt er, met name in Noord-Europa, al druk geëxperimenteerd met onbemande en autonome schepen. Sleepboten staan hierbij sterk in de belangstelling en onlangs zijn in Kopenhagen de eerste proeven met de ***Svitzer Hermod*** uitgevoerd waarbij deze autonoom voer en afmeerde.
Wie tegenwoordig nog zegt dat de sleepvaart een conservatieve maritieme sector is, mag zich dan ook met recht achter de oren krabben als men ziet wat er in een kort tijdsbestek aan ontwikkelingen heeft plaatsgevonden.

Alhoewel er dus nog veel moet gebeuren zijn alle experts het erover eens dat schepen in de toekomst zonder bemanning zullen gaan varen. Het zal daarmee slechts een kwestie van tijd zijn voordat de uitdrukking “de beste stuurlui staan aan wal” letterlijk waar is.

