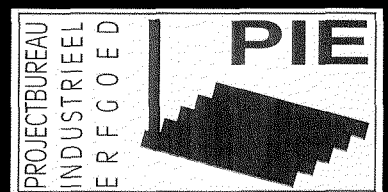


PIE-RAPPORTENREEKS

38

SCHEEPSBOUW



PIE-RAPPORTENREEKS

38

SCHEEPSBOUW

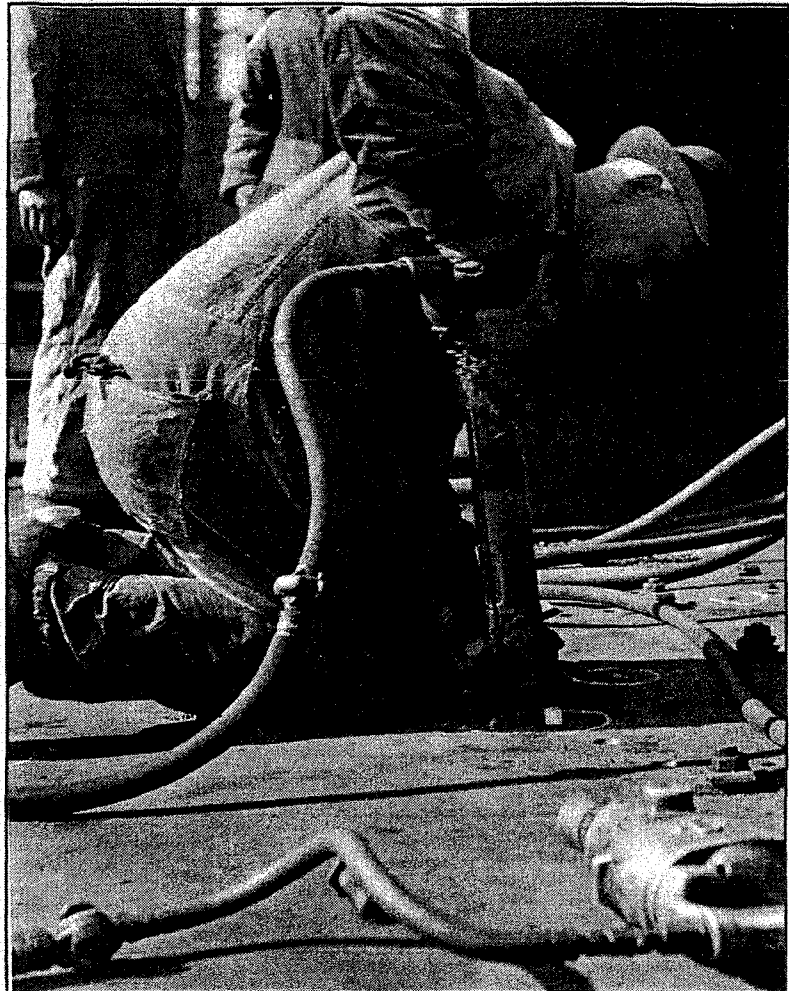
drs. H.H. Kuiper

drs. S.F.G. Teunisse

Begeldeiding: drs. J.P.A.M. Corten

Uitgave:
Stichting Service- en Adviesbureau Industrieel Erfgoed Nederland (Stabien)
Amsterdam, 2000

Inhoud



Pneumatisch klinken

Inleiding

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Sociaaleconomische ontwikkelingen | 1 |
| a | <i>de oude scheepsbouwregio's tot 1858</i> | 1.1 |
| b | <i>1858-1890 de overgang naar ijzerbouw en stoommachines</i> | 1.3 |
| c | <i>1890-1914 de vette jaren</i> | 1.6 |
| d | <i>1914-1940 oorlog en interbellum</i> | 1.9 |
| e | <i>1940-1950 oorlog en wederopbouw</i> | 1.12 |
| f | <i>een schets van de sociale verhoudingen</i> | 1.14 |
| g | <i>kernpunten</i> | 1.18 |

| | | |
|----------|--|----------|
| 2 | Ontwikkeling van de productietechniek | 2 |
| a | <i>functies</i> | 2.1 |
| b | <i>houten scheepsbouw</i> | 2.2 |
| c | <i>ijzeren - en stalen scheepsbouw</i> | 2.5 |
| d | <i>typenordening onroerende en roerende goederen</i> | 2.12 |
| 3 | Het veldonderzoek | 3 |
| a | <i>opsporing van de onderzoeksobjecten</i> | 3.1 |
| b | <i>beperkingen</i> | 3.2 |
| c | <i>selectie van de onderzoeksobjecten</i> | 3.3 |
| d | <i>waardering</i> | 3.4 |
| 4 | Resultaten | 4 |
| a | <i>een plaats geven aan achttien werven</i> | 4.1 |
| b | <i>de inventarisaties</i> | 4.2 |
| b | <i>waarderingen</i> | 4.16 |
| 5 | Conclusies | 5 |
| a | <i>sociaal-economische schets</i> | 5.1 |
| b | <i>productietechniek</i> | 5.2 |
| c | <i>veldonderzoek</i> | 5.3 |

Literatuur

Begrippen

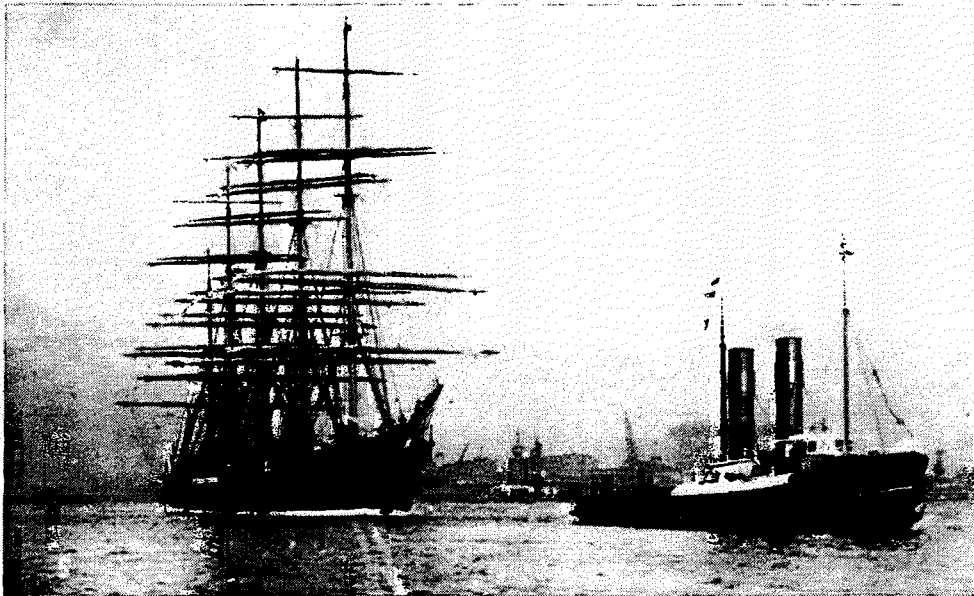
Bijlage

Historisch schema

Inleiding

30

Landsteden, Koningen en Koningen



Van links de "Si behde". Na met de trose "Potosi" op weg naar Willem I. Onder zeil was de "Potosi" een schitterend schip dat door behouders tot i. maaste van z'n tijd en type werd gerekend.

In december 1991 deelde de toenmalige minister van Welzijn, Volksgezondheid, en Cultuur de Tweede Kamer mee, dat zij het van belang achtte te komen tot een evenwichtige samengestelde "collectie industrieel erfgoed" die een "representatief beeld [moet] geven van de industriële ontwikkeling van Nederland en de sociale geschiedenis die hiermee verbonden is." Aldus verwoordde de minister haar standpunt over de adviesnota 'Het industrieel erfgoed en de kunst van het vernietigen'(1989).

De Tweede Kamer ging in 1992 accoord met het advies en ter verwezenlijking van de gestelde doelen werd voor de duur van vier jaar het Projectbureau Industrieel Erfgoed (PIE) opgericht. Eén van de doelen, die het PIE zich stelde, was te komen tot een heldere, branchegevoelige analyse van de stand van het industrieel erfgoed. Daartoe zijn een veertigtal studies verricht naar diverse industriële branches in de periode 1850-1950. Bij de beëindiging van de werkzaamheden van het PIE in 1997 heeft zij haar taken overgedragen aan de Rijksdienst voor de Monumentenzorg - die zich met name richt op de bescherming van waardevolle industriële relictten -, de Stichting Service- en Adviesbureau Industrieel Erfgoed Nederland (Stabien) - die zich vooral inzet voor het roerend industrieel erfgoed en voor bijzondere projecten -, alsmede aan de Maatschappij tot Behoud, Ontwikkeling en Exploitatie van Industrieel Erfgoed (N.V. BOEI) - die zich richt op de herbestemming van industriële objecten en complexen. Het onderhavige branche-onderzoek is één van de onderzoeksobjecten, die Stabien van haar voorganger heeft overgenomen.

In dit rapport wordt verslag gedaan van een onderzoek naar de overblijfselen van de Nederlandse scheepsbouw uit de periode 1850-1950.

Het eerste hoofdstuk geeft een overzicht van de sociaaleconomische ontwikkelingen en eindigt met een opsomming van kernpunten.

Het tweede hoofdstuk beschrijft de bouw en het onderhoud van houten, ijzeren en stalen schepen. Op basis van de historische beschrijvingen is een produktietechnische typenordering van onroerende goederen ontwikkeld. Dit hoofdstuk besluit met een aparte typenordering van roerende goederen.

Het derde hoofdstuk geeft inzicht in de opsporing en selectie van de onderzoeksobjecten.

De resultaten van het veldonderzoek zijn ordening, beschrijving en waarderingen van de onderzoeksobjecten en worden gepresenteerd in hoofdstuk vier.

Tenslotte biedt het laatste hoofdstuk een terugblik op het onderzoekswerk en worden enkele aanbevelingen gedaan.

Het onderzoek dat de basis vormde van dit rapport is in 1994 begonnen door drs. R. van Leeuwen en ir. T.D. Tan. Daarnaast zijn waardevolle adviezen, concrete tips verstrekt door met name dr. W.H.P.M. van Hooft (Stichting Historie der Techniek), Rafel de Jong (bedrijfshistoricus IHC), Bert Kolk (lid Provinciale Staten Groningen), Cor Holstein (Stichting Industrieel Erfgoed Noord Nederland), Jaap Visser (werf De Schelde), en Roel Wolthuis (voormalig scheepsbouwer, Hoogezand-Sappemeer).

H.H.M. Kuiper & S.G.F. Teunisse

1 Sociaal-economische ontwikkelingen¹

a de oude scheepsbouw tot 1858²

De scheepsbouw in Nederland is een eeuwenoude tak van nijverheid en ambacht. Niet zo verwonderlijk voor een waterrijk en aan zee grenzend land. De Nederlanden onderhielden bovendien al vroeg nauwe handelsbetrekkingen met Groot-Brittannië, Duitsland, het Oostzee gebied en sinds de 16e eeuw met koloniale vestigingen ver buiten Europa.

Rond de dertiende eeuw bezaten steden als Middelburg, Dordrecht, Haarlem, Kampen, Deventer scheepswerven voor kleine zeegaande vrachtschepen. Rivierschepen en vissersschepen moeten op vele plaatsen zijn vervaardigd. Zo kenden de vissersplaatsen langs de voormalige Zuiderzeekust, de

Wadden- en Noordzeekust vele gespecialiseerde werven. Elke haven kende zijn eigen scheepstype, aangepast aan het vaarwater en wijze van vissen. Op de Noordzee visten onder andere de *hoogaars* (Zeeland), de *bomschuit* (Katwijk), de *logger* (Vlaardingen, Maassluis) en het *garnalenschuitje* (IJmuiden, Den Helder).

Zuiderzeeschepen waren de *botter* (Harderwijk), en de *schokker*. Wieringen en Staveren waren de thuishaven voor de *Wieringeraal* en de *Staverse jol*.

Vanaf circa 1590 tot circa 1750 waren kwaliteit en prijs van de Nederlandse vrachtschepen (houten zeilschepen) zodanig waren, dat in binnen- en buitenland een schijnbaar onaantastbare marktpositie was verworven. Met uitzondering van de marineschepen, want de kwaliteit van de Franse en Engelse oorlogsschepen was al op het einde van de zeventiende eeuw superieur aan de Nederlandse. De Verenigde Oost-Indische Compagnie (VOC) en de Admiraliteit hadden in het Amsterdam van de zeventiende en achttiende eeuw grote werfcomplexen met elk zo'n 1000 mensen in dienst.



Bomschuit aan Noorzeestrand, uit: Nederlandse visserij

Langs de oevers van de Zaan vierde de Nederlandse scheepsbouw in de zeventiende en achttiende eeuw haar bloeitijd. De productie was georganiseerd door particuliere bouwers, waaronder 'scheepdoenmakers' (productieleiding) en 'scheepmakers' (ondernemer en timmerman). De Zaanstreek was een tijdlang een van de weinige plaatsen in Europa waar men zeegaande schepen uit voorraad kon leveren. De scheepsbouw kende in de Zaanstreek en Amsterdam aan het eind van de achttiende eeuw een forse inzinking. Dat werd veroorzaakt door het einde van de positie van Amsterdam als stapelmarkt in 1780 - landen en steden handelden nu direct met elkaar -, de oorlog met Engeland, en de Franse bezetting (1795-1813).

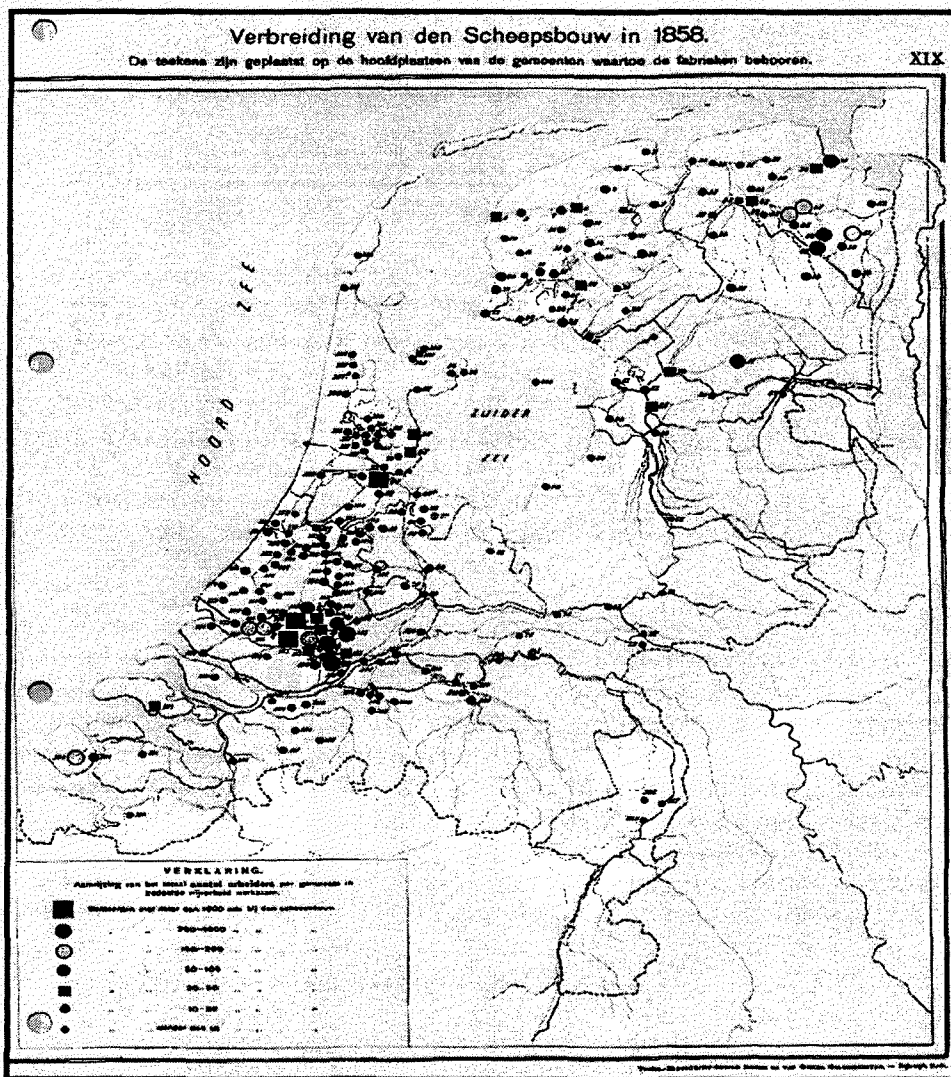
De scheepsbouw in Groningen, met haar verveningen- en ontginningsactiviteiten, had naar verhouding toentertijd minder last van de economische inzinking dan elders. Deze noordelijke nijverheid vormde de basis voor de bouw van kleine zeegaande handelsschepen (bestemd voor de vaart op de Noord- en de Oostzee) en de bouw van platbodems voor het binnenlandse turftransport³.

Het noodgedwongen isolement van Nederland tijdens de Franse tijd (1795-1813) betekende een gevoelige klap voor de overzeese handel en daarmee voor de zeescheepsbouw. De kleine scheepsbouw - binnenvaart en kustvaart (onder de 440 ton) - bleef altijd van voldoende betekenis om talrijke werven in stand te houden. Om de ergste nood te lenigen gaf de staat in de periode daarna steun aan rederijen en scheepsbouwers voor de categorie schepen tussen de 400 en 800 ton door: de verstrekking van '*zeebrieven*' (een soort zeewaardigheidsverklaring te verstrekken voor in Nederland

gebouwde schepen), een tijdelijke *subsidieregeling*, en bevoordeling van Nederlandse reders door opdrachten van de nieuwe Nederlandsche Handel Maatschappij (NHM). De toenmalige regering deed bovendien serieuze pogingen om profijt te halen uit de technologische voorsprong van de Britten in de machinebouw en constructie van ijzeren stoomschepen⁴.

Die industriepolitiek betekende met name voor de zeescheepsbouw een relatief succes. In 1853 was de Nederlandse koopvaardijvloot weer opgeklommen tot de vierde plaats op de 'wereldranglijst'⁵. De uitbreiding van de zeevloot en de (middel)grote scheepsbouw waren echter op kunstmatige wijze tot stand gekomen. Reders konden verouderde en te dure zeezeilschepen laten bouwen. Hierdoor waren vele Nederlandse scheepsbouwers niet in staat om met het buitenland te concurreren, toen de protectie rond 1868 werd opgeheven. De opkomst van de toepassing van stoommachines⁶ is mede door het protectionisme vertraagd.

Na 1850 profiteerde de Nederlandse scheepsbouw van de liberalisering van de handel met Groot-Brittannië, de graanimport uit de Verenigde Staten, de stijging van de behoefte aan scheepsruimte door de goudkoorts in Australië en Amerika, en de Krimoorlog.



Scheepsbouw rond 1858, uit: Everwijn, Beschrijving van handel en nijverheid.

De regeringen uit de tweede helft van de 19e eeuw voerden een politiek van minder overheidsbescherming voor handel en scheepsbouw. De nieuwe scheepvaartwetgeving maakte bevoorrecht van Nederlandse schepen niet langer mogelijk. Dat en de geleidelijke afschaffing van het koloniale Cultuurstelsel, de afschaffing van beurtbevrachtingen, en de teruglopen- de gouvernementsvrachten hebben de concurrentiekracht van de scheepsbouw nadelig beïnvloed.

Een hevige vrachtcrisis in 1858 had tot gevolg dat vele rederijen in financiële moeilijkheden geraakten en in hun kielzog de (zee)scheepsbouw. In de jaren zestig was de *zeescheepsbouw* bijna verdwenen.

Ook het aandeel van de Nederlandse werven in de productie voor de *kleine vaart* - kustvaart en de vaart over rivieren en kanalen - was tussen 1858 en 1875 voor Nederland teruggelopen. Dezelfde factoren als bij de grote vaart speelden hier een rol, maar de kleinere werven kampten bovendien met onvoldoende uitbreidingsmogelijkheden en technische kennis voor ijzerbouw. De Nederlandse schepen waren in vergelijking met andere Europese schepen te klein gebleven door de beperkte capaciteit van bruggen, sluisen en kanalen.

Net zoals de overige nijverheid, was de Nederlandse scheepsbouw halverwege de 19e eeuw⁷ een overwegend kleinschalige bedrijfstak, waar men werkte met ambachtelijke vaardigheden. De volkstelling van 1849 maakte gewag van meer dan 6000 personen op 600 werven. Dezen waren werkzaam als: scheepstimmerlieden, blok- en mastmakers, zeilmakers, scheepslopers, en takelaars. Ook sterk afhankelijk van de scheepsbouw waren de ankersmeden, vele grofsmederijen, touwslagerijen, koperslagerijen, en houtzagerijen.

Infrastructurele verbeteringen - met name in Groningen⁸ - kwamen veelal te laat om de houten scheepsbouw te redden. In de loop van de 19e eeuw was hier uit de turfvaart een algemene vrachvaart ontstaan. De schepen werden steeds groter en de Groningse werven legden zich toe op schepen voor de kustvaart, zonder uitzondering houten schepen. Er ontstond onder invloed van de liberaliseringspolitiek aanvankelijk een enorme vraag naar Groningse *smakken* en *tjalken*. In deze jaren waar- in de bouw van zeilschepen voor de koopvaardijvloot stagneerde en de constructie van stoomschepen voor de overzeese handel nog niet op gang was gekomen, was Groningen toonaangevend in de nationale scheepsbouwnijverheid. De tijdelijk gunstige omstandigheden hadden tot overcapaciteit geleid. Uiteindelijk wist de Groningse scheepsbouw nauwelijks in te spelen op de opkomende vraag naar stoomschepen.

Inmiddels begon op de binnenlandse verbindingen en de intercontinentale lijnen de *stoomvaart* definitief de zeilvaart te verdringen. Na een periode van voorzichtige experimenten maakte de stoomvaart in Nederland rond 1820 een begin. De voortstuwing bestond aanvankelijk uit een tweetal aan weerszijde aangebrachte *raderen*. Door onder andere de gevoeligheid voor zeegang was deze voortstuwingswijze alleen goed bruikbaar voor rivieren, kanalen en binnenzeeën.

De uitvinding van de *scheepsschroef* in 1836 bracht de oplossing voor het stoomgebruik bij zeeschepen een stuk nader. Het eerste stoomschip in Nederland met schroefvoortstuwing was een marineschip uit 1847. Zowel de stoommachine als de schroef hadden aanvankelijk nog een te laag rendement, waardoor de actieradius van stoomschepen beperkt bleef. De zeilvaart bleef daarom tot het laatste kwart van de 19e eeuw veruit het belangrijkste. Wel waren er zeilschepen in gebruik met een stoommotor als extra voortstuwing. Door het ontbreken van bunkerstations voor kolen concentreerde de stoomvaart zich op de korte afstand. Op de intercontinentale verbindingen werd het zeilschip pas rond 1860 verdrongen door het vestigen van kolenbunkerstations en de inzet van de *compound-machines*⁹.

Vele werven hielden het bij zeilschepen. Redenen daarvoor zijn: de grote winsten die de zeilscheepsbouw aanvankelijk opleverde, het gebrek aan technische kennis en kapitaal voor de inrichting en uitrusting van stoomschepen. Ook de productie van stoomsleepboten rekten het bestaan van de zeilvaart, doordat deze stomers de zeilschepen de moeilijk te bezeilen haventoeengangen in- en uitsleepten.

Toch is in de jaren 1850-1900 het proces ingezet van de vervanging van de zeilvaart door de stoomvaart.

de Nederlandse koopvaardijvloot ¹1850-1900

| jaar | zeilschepen | | stoomschepen | |
|------|-------------|---------|--------------|---------|
| | aantal | tonnage | aantal | tonnage |
| 1850 | 1781 | 820000 | 12 | 7500 |
| 1858 | 2397 | 1268000 | 41 | 28500 |
| 1900 | 432 | 239000 | 192 | 668000 |

Slechts een klein aantal werven wist zich in de overgangsfase van zeil naar stoom staande te houden en over te schakelen op de bouw van ijzeren stoomschepen. Een niet geringe factor was hierbij overheidssteun, bijvoorbeeld in de vorm van opdrachten van de Koninklijke Marine of van het Departement van Koloniën. De Marine voerde die politiek om onafhankelijk te blijven van het buitenland. Zij hield van oudsher, eerst in Amsterdam (tot 1914) en sindsdien in Den Helder, een *marinewerf* in stand. Bovendien verschafte ze orders aan twee grote bedrijven: *Van Vlissingen-Dudok van Heel* (voorloper NSM, Amsterdam) en de Nederlandsche Stoomboot Maatschappij (beheer werf *Fijenoord*, Rotterdam). Het merendeel van de stoomscheepsbouw kwam vòòr 1880 echter niet uit de vicieuze cirkel van geringe ervaring, en daardoor geringere kwaliteit en ongunstigere prijsstelling. In 1879 werd in Nederland voor het laatst een grote composietclipper (ijzeren geraamte en houten wand) en sinds 1885 was het hier afgelopen met de bouw van ijzeren clippers.

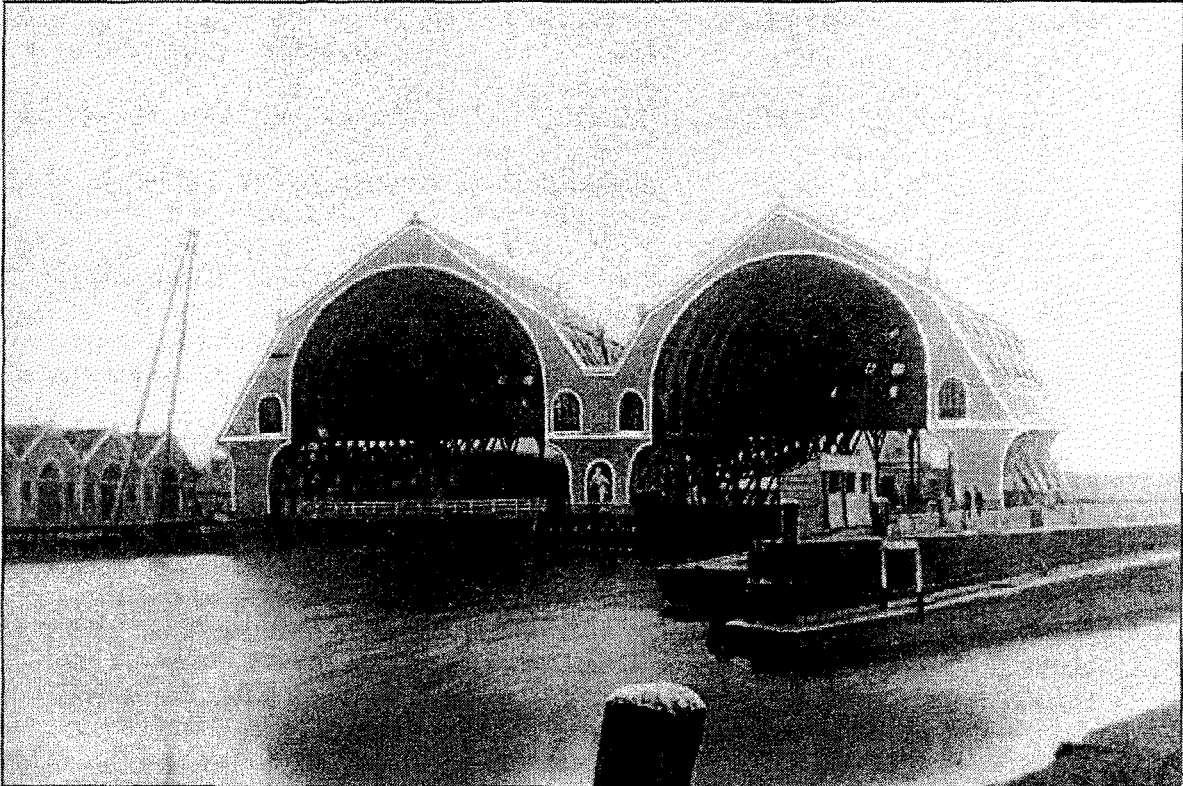
Na 1870 overvleugelden de stoomvaartrederijen de oude zeilrederijen; tevens verdween hiermee de nauwe band tussen rederijen en scheepsbouw. Pas na het gereedkomen van het Suezkanaal (1869) begon het tot de Nederlandse reders door te dringen, welke kansen de stoomvaart bood. In de jaren '70 en '80 werden er lijnmaatschappijen opgericht voor de vaart op het Amerikaanse continent en Oost-Indië. De grote rederijen bleven de benodigde stoomschepen meestal in het buitenland bestellen. In een poging de impasse voor grote orders te doorbreken bouwde de NSBM in 1881 voor eigen rekening een ijzeren koopvaardijship. Het schip, 'de Nederland', voldeed uitstekend en werd overgenomen door de nieuwe Holland-Amerika Lijn. Hoewel de kosten niet gedekt waren, had de NSBM aangetoond dat een Nederlandse werf in staat was een stoomschip voor de koopvaardij te bouwen.

Een kentering in de situatie tekende zich af in 1888 met de oprichting van de Koninklijke Pakketvaart Maatschappij (KPM, interinsulair verkeer in Indië), omdat deze rederij doelbewust haar materieel op Nederlandse werven liet bouwen. De scheepsbouw in Amsterdam kreeg een overlevingskans dank zij de oprichting van de *Nederlandsche Scheepsbouw Maatschappij* (1894), die kon draaien met de steun en opdrachten van KPM, de Stoomvaart Maatschappij Nederland (SMN), en de Koninklijke West-Indische Maildienst. Een andere grote opdrachtgever werd de Rotterdamsche Lloyd, naast de SMN de rederij voor het verkeer tussen de kolonie en Nederland. De NSM en twee andere grote werven *Fijenoord* (Rotterdam) en de *Schelde* (Vlissingen, 1875) wisten het grootste deel van de opdrachten voor stoomschepen voor de zeevaart te verkrijgen.

In het binnenlandse transport was het vervoer over water nog steeds veruit het belangrijkste. Ten gevolge van grote verschillen in breedte en diepte van de rivieren beperkte het vrachtvervoer zich hoofdzakelijk tot de eigen regio. Voor het passagiersvervoer was de trekschuit een belangrijk middel van transport. Anders dan bij de zeevaart, werd het gebruik van stoomschepen al vroeg ingevoerd. Nederland¹¹ ging in de stoomvaart op de Rijn zelfs voorop. Op de rivieren voeren de zeilschepen op eigen kracht of ze werden voortgetrokken door paarden of mensen. De invoering van het rivierstoomschip verruimde de mogelijkheid van het op eigen kracht en op tijd te varen. Het gebruik van stoom werd met name in de sleepvaart vroeg toegepast.

De ontwikkeling van de binnenvaart was gunstig in vergelijking met de koopvaardij. In de jaren 1860-1880 groeide de binnenvaart met 36%. Die groei hing nauw samen met de industriële ontwikkeling van het Ruhrgebied, een proces dat na de Duitse eenwording in 1870 nog werd versneld. Tussen 1870 en 1880 verdubbelde het Rijntransport zelfs, ondanks de concurrentie van de spoorwegen na 1830. De Nederlandse scheepsbouwrijverheid plukte de vruchten van deze bedrijvigheid. Veel werven langs de Hollandse rivieren specialiseerden zich min of meer op stoomschepen voor de binnenvaart en 'sleepschepen' (zonder eigen voortstuwing) voor de Rijnvaart.

Marinewerf, Vlissingen 1860



De zeescheepsbouw geraakte tussen 1890 en 1914 uit de malaise ten gevolge van het aantrekken van de internationale conjunctuur aan het eind van de jaren tachtig en de stimulans die uitging van het koloniaal bezit in Indië. De stoomschepen onder Nederlandse vlag in de 'wilde vaart' (waarbij vrachten na telegrafische order over de hele wereld werden opgepikt) kwam later opzetten vanwege de sterke Britse concurrentie. De totale tonnage van de Nederlandse koopvaardijvloot verdrievoudigde tussen 1894 en 1914 naar 1,5 miljoen brt, waarvan nog maar 1,6% werd ingenomen door zeilschepen.

De Nederlandse zeescheepsbouw bleek, in tegenstelling tot de decennia hiervoor, wel in staat met het buitenland te concurreren. Hoe kan dit succes worden verklaard?

- Het loonpeil lag in Nederland lager dan in Engeland. Het algemene loonpeil was vergelijkbaar met Duitsland, maar op de kleinere werven werkte men tegen lagere lonen dan in Duitsland.
- De belangrijkste grondstoffen voor de scheepsbouw, ijzer en staal, kwamen uit Duitsland. Door de gunstige ligging van de Nederlandse werven ten opzichte van het Ruhrgebied waren de transportkosten gering en was de prijs van ijzer en staal lager dan in Engeland.
- Bovendien bleef Nederland, ondanks verschillende dieptepunten in de vorige eeuw, een traditioneel scheepvaartland met een relatief goed geschoolde beroepsbevolking.
- Een laatste factor was de relatief dichte concentratie van werven in het deltagebied in combinatie met een goede infrastructuur. De werven konden zich op de eigenlijke scheepsbouw richten en specifieke werkzaamheden uitbesteden.

De grote scheepsbouwerven kregen na 1900 zelfs te kampen met capaciteitsgebrek. De aanbesteding van nieuwbouw voor Nederlandse schepen boven de 400 registerton vond tot 1914 voor minder dan 60% plaats in eigen land en meer dan 40% in het buitenland. Tussen 1905-1914 werden er 319 koopvaardij schepen gebouwd¹². Zo bouwde De Schelde (Vlissingen, 1875) naast zeeschepen, lichters voor de binnenvaart, sleepboten, en oorlogstuig. Andere belangrijke bouwers van zeeschepen waren in Rotterdam, *Rijkee, Bonn & Mees, RDM*, in Alblasserdam *J. Smit Czn.* en te Capelle a/d IJssel *Vuyk*. De drie grootste werven (Nederlandsche Scheepsbouw Maatschappij uit 1894, Feijenoord, De Schelde) verwierven een aandeel van ruim zestig procent in de nieuwbouwsector. De rest werd verdeeld over zo'n zeven kleinere werven, waaronder *Smit* in Kinderdijk en de *Rotterdamsche Droogdok Maatschappij (RDM, 1902)*. Het aantal mensen werkzaam in de scheepsbouw (van 10.000 rond 1850, naar 8.600 mensen in 1899) is in 1910 toegenomen tot tussen de 19.000 en 22.900 personen op bijna 200 werven (voor meer dan de helft op Zuid-Hollandse werven).

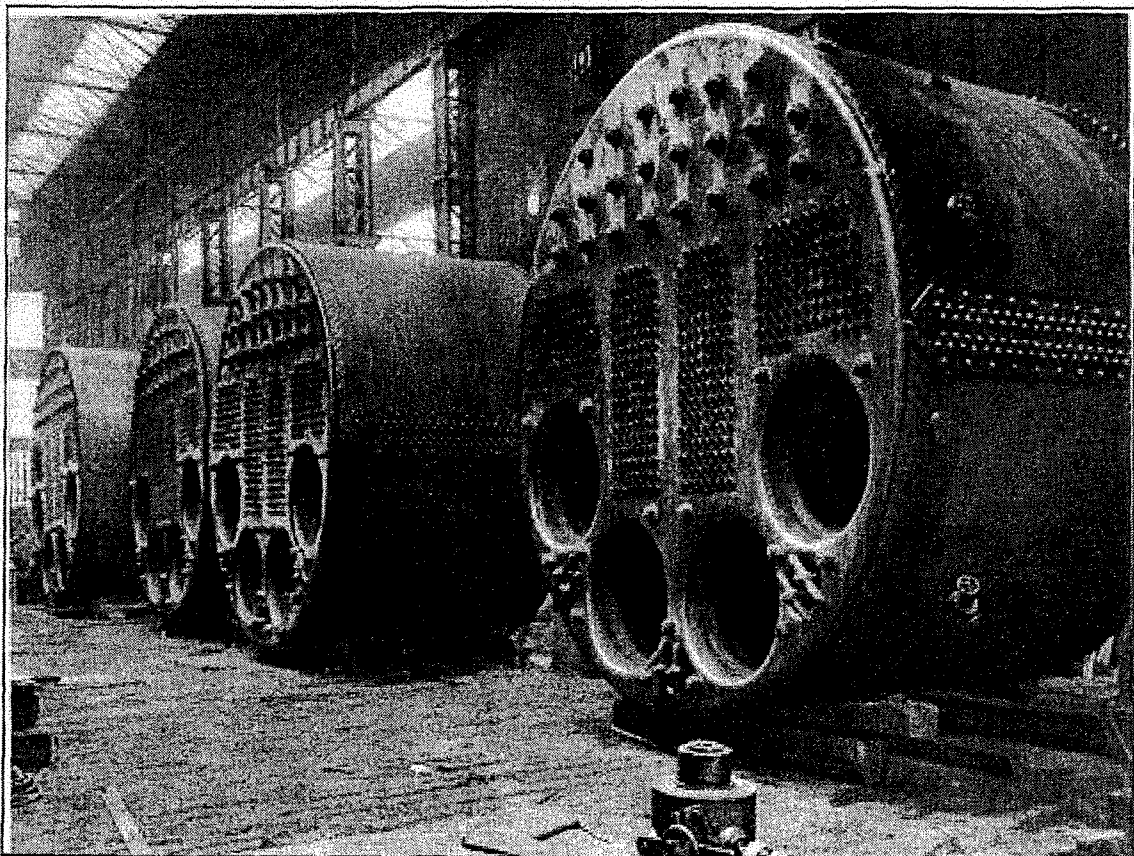
De periode tussen 1870 en 1914 liet ook een aanzienlijke toename zien van werfactiviteiten voor de binnenvaart. De snelle groei van de Duitse industrie deed de Rijnvaart na 1870 sterk opleven en maakte van Rotterdam een belangrijke transitohaven. In de periode 1895-1910 vervijfvoudigde het rivierverkeer met Duitsland. Alleen al in Zuid-Holland bevonden zich circa 35 werven met 5000 werknemers, die uitsluitend ijzeren stoomsleepboten bouwden. In Groningen concentreerde de scheepsbouw zich op kleine, ijzeren zeilschepen voor de kustvaart. De Friese en Groningse werven hadden na de malaisejaren onvoldoende investeringskracht voor de overschakeling op ijzer, stoom, en diesel. Het reparatiebedrijf volgde de bloei in de scheepsbouw. Reparatie was in de conjunctuur-gevoelige scheepsbouw altijd een belangrijke bron van inkomsten geweest. Terwijl nieuwbouworders in economisch slechte tijden uitbleven, liep het reparatiewerk gewoon door. In het begin van de 19e eeuw zien we dat vele werven, die nieuwe schepen bouwden daarnaast speciale sleep- of kantelhellingen voor scheepsreparatie inrichtten. Voor sommige werven was reparatie zelfs belangrijker dan nieuwbouw. In de binnenvaartsector waren in 1911 172 van de 638 geregistreerde bedrijven gespecialiseerd waren in scheepsreparatie¹³. Grote reparatiebedrijven zoals de Amsterdamsche Droogdokmaatschappij (ADM) en het Rotterdamse Wilton werkten met drijvende dokken waarmee een schip in zijn geheel gelicht kon worden.

Een andere typische werfactiviteit bleef de bouw van voortstuwingsmachines: stoomzuigermachines, stoomturbines, en dieselmotoren. In het Hollandse deltagebied ontwikkelden zich op de scheepsbouw gerichte installatiebedrijven: hijswerktuigen, elektra en koeltechniek, communicatieapparatuur, pompen, motoren en schroeven.

De uitvoering van grote, waterstaatkundige werken stimuleerde de bouw van zandzuigers, baggermolens, en daarbij behorende hulpmaterialen.

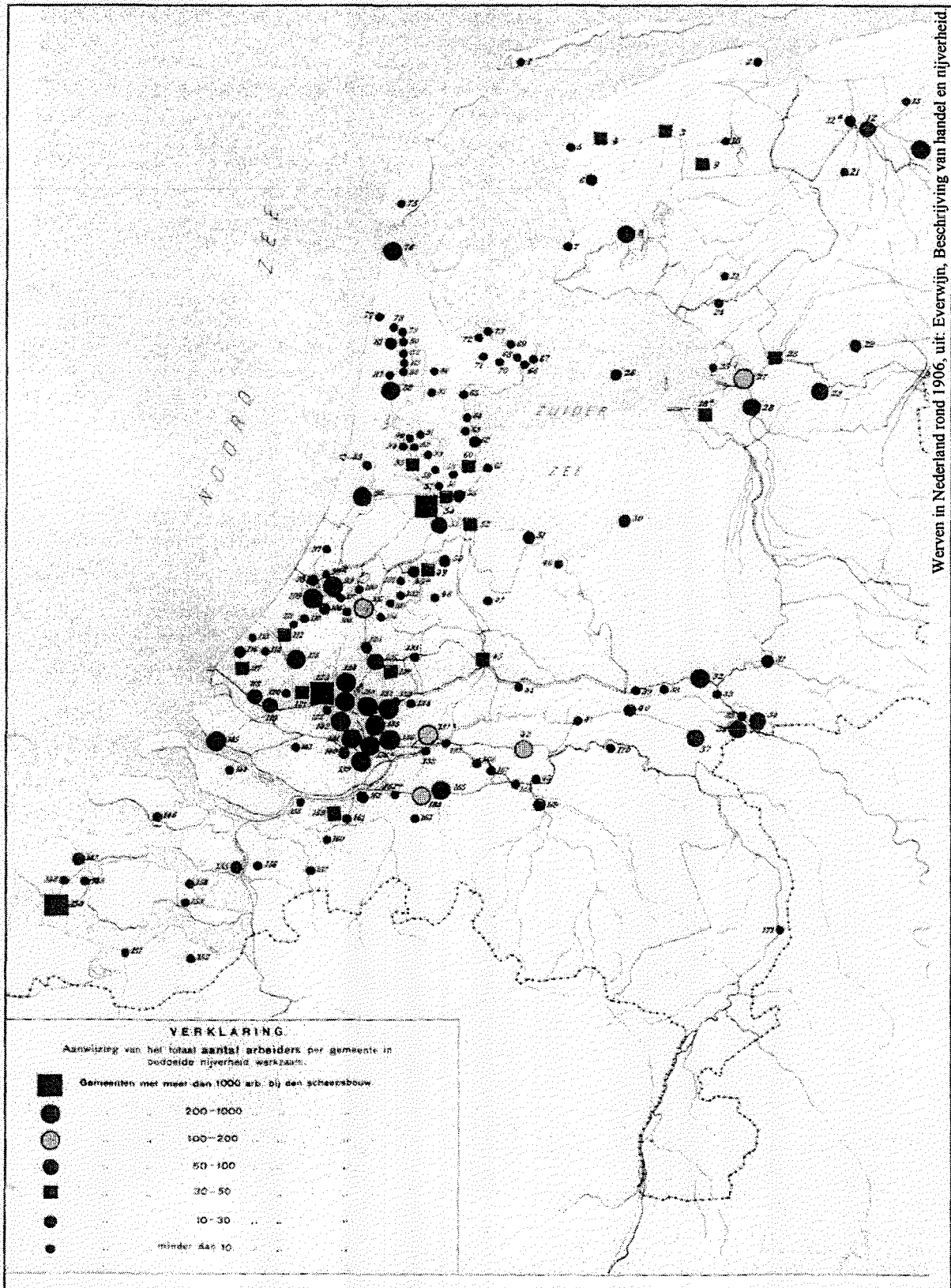
Tot in de jaren '70-'80 van de 19e eeuw waren de meeste scheepsbouwbedrijven financieel zelfvoorzienend. De firma was de belangrijkste bedrijfsvorm en de firmanten leenden kapitaal bij persoonlijke relaties. De opkomst van de stoomvaart had ingrijpende gevolgen voor de financiering. Stoomschepen met een zelfde tonnage als zeilschepen waren drie tot twintig keer zo duur en de werven moesten anders worden ingericht¹⁴. Kranen en andere machines deden hun intrede. Om in de veel grotere kapitaalbehoefte te voorzien was het noodzakelijk naamloze vennootschappen (N.V.'s) op te richten. Al in 1823 respectievelijk 1825 kozen de rederijen NSBM en de ASM de N.V. als bedrijfsvorm.

Niet alleen de werven, ook hun afnemers werden vaak met sterk gestegen prijzen geconfronteerd. Met name voor binnenvaartschippers was dat een probleem. Het was gewoonte een schip contant te betalen. Werven gaven hier vaak een gedeeltelijk krediet. Rond de eeuwwisseling werden er scheepskredietbanken opgericht, die schippers geld ter beschikking stelden om bestellingen te doen voor binnenvaartschepen¹⁵. De geldschaarste bij de hypotheekbanken leidde in 1932 tot de oprichting door de overheid en de Koninklijke Hollandsche Lloyd van een organisatie voor bevordering van scheepshypotheken.



Stoomketels in hal op de werf 'De Schelde', uit: De Schelde.

De spreiding van de Nederlandse scheepsbouw rond 1906¹⁶ laten een verdere concentratie zien.

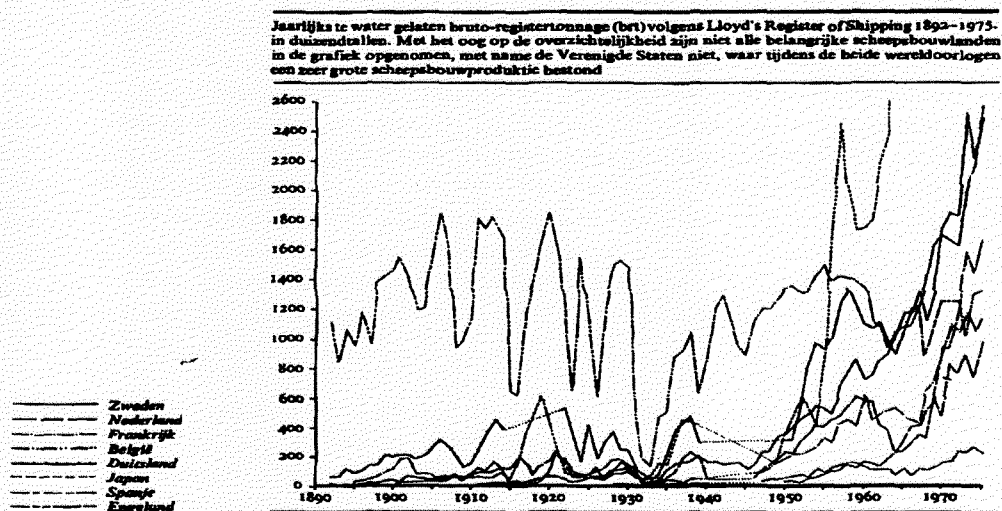


De Nederlandse scheepsbouw maakte in de periode 1914-1940 ondanks enkele crises vooral een sterke groei door, gepaard gaande met verdere diversificatie, schaalvergroting, enige specialisatie en rationalisatie van de bedrijfsvoering. Sommige werven legden zich steeds meer toe op de productie van één type vaartuigen; naast schepen bijvoorbeeld baggermolens of zandzuigers.

De conjuncturele ontwikkeling in de zeescheepsbouw vertoonde tijdens het interbellum twee dieptepunten (1923, 1935) en drie toppen (1921, 1930, 1939). De lonen bereikten in 1930 een ongekende hoogte; het gemiddeld dagloon bedroeg 4,69 gulden tegen 1,71 in 1915¹⁷. Waren er in 1929 nog 41.000 personen werkzaam op de grote werven, in 1932 slechts 11.000. Tussen oktober 1929 en oktober 1931 daalde de personeelsbezetting in de metaalnijverheid met 36%, in de hele scheepsbouw zelfs met 50%¹⁸. Het aandeel van de Nederland in de wereldscheepsbouw bedroeg in de jaren 1926-1929 5,9% en 6,1% in de jaren 1934-1938¹⁹.

De bouw van de kleinere schepen voor de binnen- en kustvaart heeft naar verhouding vermoedelijk in de 19^e eeuw en tot de jaren dertig van deze eeuw minder last gehad van tegenvallende orders of ontbrekend emplot. Dat gebrek aan continuïteit kenmerkte wel de werven voor de bouw van zeeschepen.

De scheepsbouw was door een combinatie van kenmerken - gebondenheid aan de locatie, hoge investeringen, lange productietijden, wisselende vrachtprijzen - in bijzondere mate gevoelig voor conjuncturele schommelingen. De elasticiteit van de prijzen op scheepsbouwmarkt is gering. Als illustratie voor de wisselende conjunctuur in de wereldscheepsbouw geven we de volgende grafische voorstelling²⁰.



uit: Dirkzwager, Schepen, blz.44

Tijdens de Eerste Wereldoorlog (1914-1918) had de Nederlandse scheepvaart veel last van de vijandelijkheden. Het in beslag nemen van zeeschepen door andere mogendheden, de blokkades met mijnen en de aanvallen van onderzeeboten belemmerden het transport naar en van de Nederlandse havens. De binnenvaart had weinig te vervoeren, omdat de overslag in de havens sterk daalde. Ondanks de verliezen en beperkingen door de oorlogshandelingen wisten vele rederijen al voor 1918 te profiteren van de snel stijgende transportbehoefte. De Duitse rederijen vielen weg op de internationale markt. Enkele Nederlandse reders bouwden behoorlijke financiële reserves op. Zij konden hun vloot vernieuwen met grotere schepen, waarmee zij al voor de afloop van de oorlog

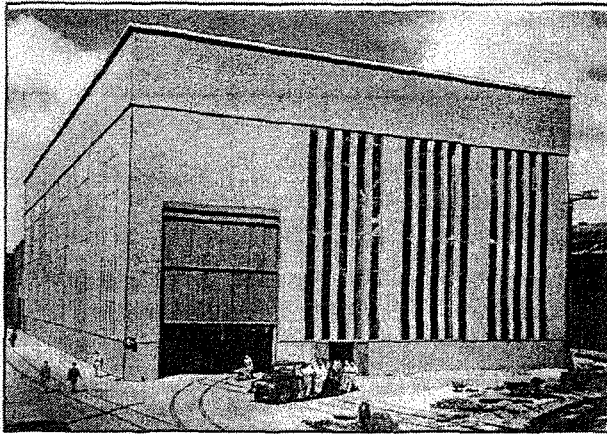
begonnen. De Nederlandse werven bereikten een hogere productie dan ze ooit voor 1914 hadden behaald.

Kort na de oorlog overtrof de vraag naar nieuwe schepen verre het aanbod, zodat de scheeprijzen enorm stegen. Zo was de prijs van een vrachtschip in 1921 vier keer zo hoog als in 1914. De bestaande werven draaiden tussen 1918 en 1921 op volle toeren, kleine werven gingen soms over op de fabricage van zeeschepen, en nieuwe bedrijven werden opgericht. Het aantal nieuwgebouwde zeeschepen (meer dan 400 brt) bedroeg 53 in de jaren 1915-1918 en 76 in de periode 1919-1922. In 1921 stakte de vraag naar nieuwe schepen, maar vanwege de vertragingseffecten - de bouw van een zeeschip duurde toen gemiddeld 9½ maand²¹ - en de gevulde orderportefeuilles had dit voor de productie van nieuwe schepen pas in 1923 ernstige gevolgen. De werkgelegenheid nam al eerder af. Tijdens de crisisjaren '21-'24 daalden ondanks de sterke financiële positie van de meeste bedrijven de dividenden, er trad onderbezetting op en er sneuvelden werven. Toch stond Nederland in 1925 nog op de vierde plaats in de wereldranglijst van scheepsbouwers.

Het duurde tot 1927 voordat de vraag naar scheepsruimte weer toenam. Die factor en de sinds 1925 dalende materiaalkosten bevorderden nieuwe bouwopdrachten. Opdrachten voor Nederlandse zeescheepswerven kwamen vooral van Nederlandse-Indische rederijen en de aardolie-maatschappijen (olietankers). Tussen 1923 en 1926 maakten handelsschepen en marinevaartuigen slechts 60% uit van de totale productie; het percentage steeg tot 79% in 1927-1931²². De nieuwe hausse van 1927-1931 uitte zich onder meer in de bouw van veel hoogwaardige vaartuigen: 550 drijvende dokken en baggerschepen, bijna 500 sleepboten en meer dan 200 elevatoren (overslag graan en andere droge ladingen).

Het reparatie- en onderhoudsbedrijf vertoonde tussen 1923 en 1930 een lichte stijging. Reparaties ten behoeve van het buitenland speelden daarbij een belangrijke rol; bij Wilton-Fijenoord was gemiddeld 60% van het totale werk voor buitenlandse rekening. Het aantal bouw-en reparatiebedrijven bedroeg 220, waarvan 153 met meer dan 25 personen in dienst. De reparatie-opdrachten liepen tussen 1931-1932 onder meer door het afnemend havenverkeer sterk terug. Bovendien was het reparatiewerk in Nederland relatief duurder. De gunstige snelheid van deze sector was in die slappe tijd geen voordeel. De wereldcrisis liet zich pas vanaf 1931-1932, maar toen snel en heftig, in de scheepsbouw voelen. Te weinig orders kwamen nog binnen. Daling van materiaalkosten en loonsverlagingen op de Nederlandse werven bevorderden gunstige nieuwbouwprijzen, maar de concurrentie van de Nederlandse scheepvaart verzwakte door de devaluatie van het pond. Tussen 1930 en 1935 werden slechts 6 schepen voor Nederlandse reders, 13 tankers, 5 Noorse schepen en enkele Russische vaartuigen besteld²³. Het aantal geproduceerde vaartuigen, minus zeeschepen, viel terug van 832 in 1930 naar 117 in 1932²⁴. De grote werven, zoals de NSM, hadden, gegeven hun hoge vaste lasten, sterker te lijden dan de kleinere. Enig soelaas bood het uitwijken naar ander werk (slopen of regeringsopdrachten).

Na 1932 gaf de overheid verschillende vormen van steun aan de scheepvaart en scheepsbouw: krediet voor rederijen, lagere havengelden, gagekredieten, vrachtverdeling in de binnenscheepvaart. Het heeft weinig invloed gehad op de herlevende nieuwbouw na 1935. Het opleven van de conjunctuur bracht in 1935 een keerpunt teweeg. Pas in 1937 - het jaar van de val van de gulden - trad een sterke stijging van de productie tot 1940 op. Wat betreft de concurrentiepositie blijkt de zeescheepsbouw zich in tegenstelling tot de zeescheepvaart te hebben kunnen handhaven.



Montagehal op RDM-terrein, 1935, uit: Een eeuw Droogdok

De rationalisatie en modernisering van de werven tijdens de crisisjaren hebben dat mede mogelijk gemaakt. Werfbedrijven konden van oudsher onderling concurreren door interessante offertes met betrekking tot *levertijd* en *prijsstelling* aan te bieden.

De aard van het scheepsbouwbedrijven stelde grenzen aan de vereiste flexibiliteit. Immers, er is sprake van een sterke lokatiegebondenheid: afhankelijkheid van de regionale infrastructurele capaciteit. Elke werf was en is gebonden aan de toegang tot bevaarbare wateren. De landzijde moet voldoende ruimte bieden voor opslag van materialen of de prefabricage van scheepsdelen of machines.

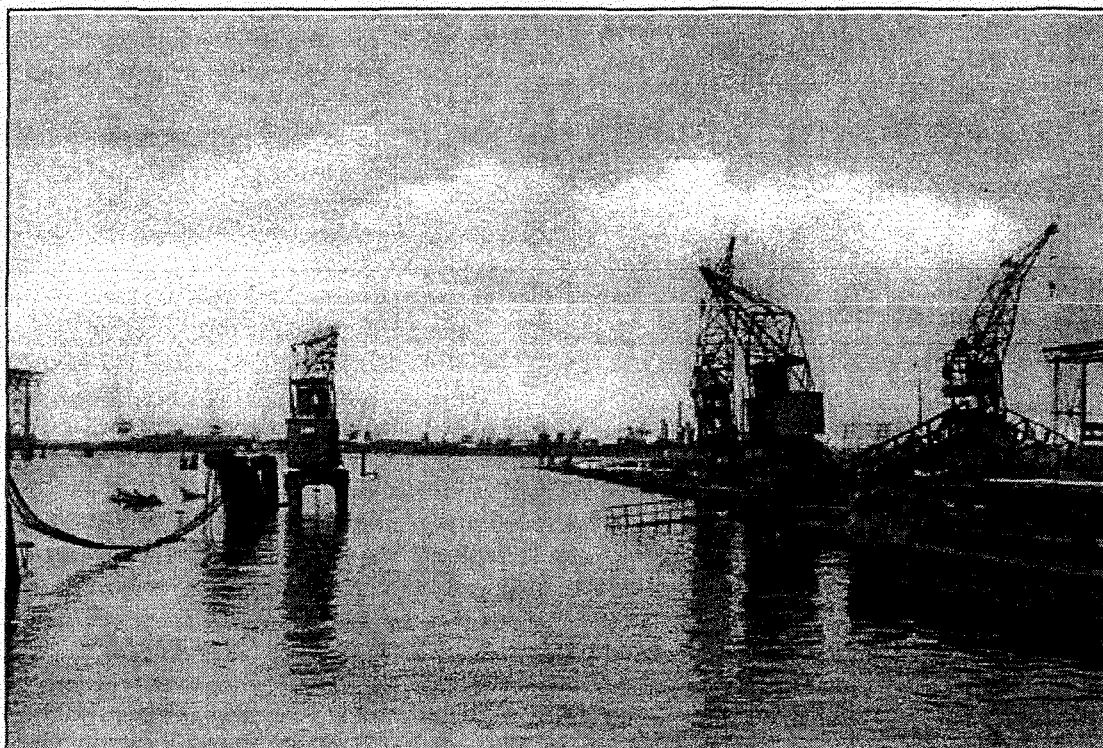
Ook de mogelijkheid van zwaar vervoer over land

(gemotoriseerd wegvervoer, spoorwegen) van mens en materiaal moet zijn gegarandeerd. De grootschalige ontsluiting van het verkeerswegennet sinds de laatste decennia van de vorige eeuw betekende een aanmerkelijke impuls op het punt van levertijden.

Een efficiëntere werkorganisatie kon het productieproces enigszins versnellen. Hier stuitte bedrijven op de beperkingen van een kapitaalintensieve nijverheid. Werven waren uitgerust met een scala van vaste kapitaalgoederen: gebouwen, dokken, hellingen, opslagplaatsen, kranen, bokken en een eigen machinepark. Bouwmaterialen en gereedschappen voor een specifieke order moest een werf ruim tevoren aanschaffen. Winst in levertijd konden werven halen door een zorgvuldigere werkvoorbereiding en planning van de feitelijke werkzaamheden. Het werk werd scherper begroot. Er kwamen in de jaren dertig meer werktekeningen, een uitgewerkt bouwprogramma en beschreven karweien. Karweien werden in ploegendienst uitgevoerd en vaak ook uitbesteed. Bij karweien denken we aan het klinken van de ijzeren of stalen scheepsconstructie, het schilderen van het binnenwerk, het installeren van machines, het aanbrengen van zeilen, beschietingen, pijpleidingen of elektrische installaties, de plaatsing van sloepen, lieren en patrijspoorten.

De crisisjaren bevorderde de brede introductie van plannings- en calculatieafdelingen en de grotere rol van technisch en maritiem onderzoek. Daarbij bleken rederijen vaak in het ontwerpproces beter te zijn uitgerust dan de werven.

Bouwmaterialen en onderdelen waren de grootste kostenfactor. Bij een redelijke bezetting van een zeewerf uit de jaren dertig van deze eeuw werd circa 58% van de kosten besteed aan materiaal-aanschaf. Loonkosten besloegen 21%. Het restant ging op aan algemene werfkosten: gereedschap, onderhoud, afschrijving. Bij binnenvaartwerven lagen die percentages in zoverre anders, dat 10% minder aan materiaal en meer aan loon werd uitgegeven. Deze en andere investeringskosten werden na de oplevering terugverdiend. De enorme investeringen in de scheepsbouw bevorderden de werkwijze van op bestelling leveren. Werven konden de deelmarkten niet beïnvloeden door meer schepen uit voorraad te leveren of de prijs te verlagen. De naar verhouding hoge kapitaalkosten stelden bij werven grenzen aan de mogelijkheden tot overschakeling op de bouw van andere, dan de gebruikelijke scheepstypen. De grote werven konden ook kleinere schepen bouwen; het omgekeerde gold niet voor de kleine werven.



Beschadigde dokhaven in Rotterdam in 1945, uit: Een eeuw Droogdok.

De Tweede Wereldoorlog betekende voor de Nederlandse scheepsbouw enkele ingrijpende belemmeringen: beperkte handelsvaart, het grotendeels wegvallen van bouworders, ernstige schade aan de havens, vaarwegen, productiet terugval in verwante bedrijfstakken. In 1947 maakte men een balans op van het contingent van zeegaande handelsschepen. In 1940: een bestand van 1.102, en 1947: 855 schepen.

Dank zij de naoorlogse Amerikaanse hulp, de hausse op de vrachtmarkt tijdens de Korea-oorlog (1952-1954), en de snel groeiende vraag naar tankerruimte leefden de rederijen op en daarmee steeg het aantal orders voor zeeschepen in Nederland. In 1950 was het totale tonnage zeeschepen weer hetzelfde als die van 1940.

In 1958 kende de Nederlandse scheepsbouw waarschijnlijk de grootste personeelsbezetting uit haar geschiedenis: ruim 56.000 werknemers. De scheepsbouw kende rond 1960 een hoogtepunt met een afgeleverd tonnage van 567.000 brt, exclusief schepen onder de 100 brt. Nederland was met 7,4% van de wereldproductie (na Groot-Brittannië, Japan, Duitsland, en Italië) de vijfde in de rij van scheepsbouwnaties. De jaren vijftig lieten echter ook de opkomst zien van ontwikkelingen, die het voortbestaan van de grote scheepsbouw in Nederland zouden gaan bedreigen:

- het verlies van Nederlands-Indië
- de opkomst van 'goedkope vlag'-landen (Honduras, Panama, Liberia)
- de concurrerende Japanse scheepsbouw
- de groeiende populariteit van de verkeersvliegtuigen

De concurrentie uit met name Japan op de wereldmarkt leidde tot steeds verontrustendere omzettingen bij de grote werven (boven 10.000 brt). Rond de hausse van 1956 (Suezcrisis) was er even voor de grote werven hier en in Japan voldoende werk. Tussen 1960 en 1963 waren de economische bedrijfsresultaten van de totale Nederlandse scheepsnieuwbouw negatief. Verliezen werden min of meer gecompenseerd door winsten in de reparatie en andere activiteiten. In 1960 was het aandeel van

de nieuwbouw in de totale omzet van de Nederlandse werven nog 64%; in 1967 was het nog maar 49%. Tussen 1965 en 1968 zakte de jaarlijks gebouwde tonnage terug tot ongeveer de helft van die van 1960.

Omstreeks 1965 was de scheepsbouw in Nederland een rijk geschakeerde bedrijfstak met ongeveer 150 ondernemingen en 50.000 werknemers. Het overgrote deel bestond uit kleine werven (tot 1000 brt), werkzaam op de markt van *kustvaarders, sleepboten en binnenschepen*.

De middelgrote werven, een groep van zeven bedrijven (w.o. *IHC*), bouwden zeeschepen tot circa 10.000 brt.

In de grote scheepsbouw (24.000 werknemers) waren eveneens zeven bedrijven actief. Bekende namen onder de grote werven, elk met tussen de 3000 en 5000 mensen in dienst, komen we hier tegen: *Wilton-Feijnoord* in Schiedam, *de Schelde* in Vlissingen, *NDSM* in Amsterdam, *RDM* en *Verolme* in Rotterdam. Daarnaast, met elk 2000 man, *Van de Giessen-de Noord (1962)* in Krimpen a/d Lek/Alblasserdam, en *Piet Smit* in Rotterdam.

| omzet in de Nederlandse scheepsbouw ²⁶ miljoen gulden | | | | |
|---|------|------|------|------|
| | 1960 | 1963 | 1965 | 1967 |
| nieuwbouw | 522 | 332 | 367 | 451 |
| reparatie | 298 | 232 | 243 | 319 |

Met een scherpe prijspolitiek en gunstige levertijden wisten de Japanners de Europese grote werven uit hun marktpositie te drukken. De grote en middelgrote werven schakelden in de jaren vijftig op grote schaal over op een nieuwe assemblagetechniek: het lassen van stalen platen en spanten. Dat leverde aanmerkelijk kostenbesparingen op en de Nederlandse staat steunde de staalproductie en de scheepsbouw. Desondanks kon de Nederlandse zeescheepsbouw de internationale concurrentie niet het hoofd bieden.

Hoe konden de Japanse zeescheepsbouw toch winnen?

- veel meer steun aan te exporteren staalproducten.
- concurrerende beloningsstructuur op de werven
- vooroplopen met de verdergaande mate van rationalisatie: sectie- en seriebouw

De zeeschepen werden dan niet opgebouwd vanaf de kielplaat op een helling, maar in een centraal bouwdok samengesteld uit losse secties. Die secties kwamen uit in een centrale fabriekshal, waar platen en profielen tot eenheden werden gelast. De grote Nederlandse werven bleken nog niet in staat om die nieuwe productietechniek snel en op grote schaal in te voeren.

De ontwikkeling in de Nederlandse scheepsbouw van een bonte verzameling kleine ambachtelijke werven, gebruik makend van hout en zeil, naar zowel kleine als grootkapitalistische werven met verwerking van ijzer, koper, staal²⁸ en machines (stoom, petroleum, diesel) had ook zijn weerslag op de sociale verhoudingen. Daarbij stippen we aan het type ondernemers, de verhouding met opdrachtgevers, scholing, werkomstandigheden

de ondernemers

De bedrijven in de Zaanstreek, langs het Winschoter Diep, of de talrijke werven van Midden-Holland kenden generaties van schepenbouwers: ondernemers en ambachtslieden. Trotse vakmensen, die hun ondernemersvaardigheden overdroegen op opvolgers in de kring van familie, verwanten en nauwe relaties. Met de schaalvergroting zien we de opkomst van ondernemers uit andere kringen: de handel, het transportwezen en de industrie.

De bedrijfsvoering in de scheepsbouw tussen 1800 en 1930 kent grofweg drie fasen. Tot ongeveer 1850 kwam het vaak voor dat de reder tevens scheepsbouwer was. Tussen 1850-1880 werden rederij en werf onder invloed van technische vernieuwingen en materiaalverandering bedrijfsmatig gescheiden. Lijnreders - werkzaam op zee en in kustwateren - bestelden hun stoomschepen door hun geringe vertrouwen in de jonge, Nederlandse ijzerbouw bij voorkeur in het buitenland. De reder stelde de voorwaarden, maar het ontwerp en de bouw van het schip werden door de werf uitgevoerd.



Na 1880 bleven rederij en werf gescheiden, maar de verhoudingen tussen beide wijzigde. Reders lieten hun stoomschepen aanvankelijk vooral in Engeland bouwen. Daarmee beschikten zij snel over meer technische kennis dan de Nederlandse werven. De stoomvaartmaatschappijen gingen zelf schepen ontwerpen en de werven moesten intekenen op reeds uitgewerkte projecten. De afhankelijkheid van de reders nam toe en de scheepsbouwers kwamen in de positie van aannemers.

De Nederlandse scheepsbouwers hebben onder invloed van de voortschrijdende industrialisatie weliswaar de bedrijfsvoering zoveel mogelijk generationaliseerd, maar hebben naar verhouding sterker vertrouwd op de eigen opgebouwde ervaringskennis. Dat kwam tot uiting in de relatief late invloed van ingenieurs op sleutelposities en late ontwikkeling van onderzoeksafdelingen.

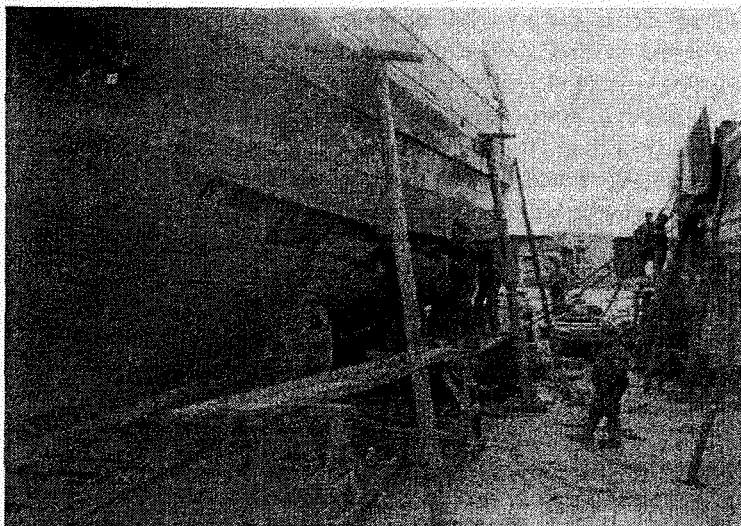
In sommige grotere steden waren de scheepsbouwers tot in de 19e eeuw (1808) in gilden georganiseerd. De particuliere werven langs de Zaanoevers daarentegen kenden geen gilden. Werkgevers in de scheepsbouw wereld reageerden rond de eeuwwisseling op de opkomst van spontane acties of vakbondsactiviteiten met eigen organisaties: variërend van incidenteel overleg, plaatselijke contactclubs tot aparte werkgeversinstellingen. Een voorbeeld is de als antwoord op de Rotterdamse havenstaking van 1907 opgerichte Scheepvaartvereniging Zuid. Daarnaast lag de aansluiting bij de brancheverenigingen in de metaalindustrie voor de hand.

Met name tijdens de naoorlogse jaren zien we de invloed van de landelijke overheid in overlegorganen (Directoraat voor de Scheepsbouw), commissies, of door (rente)subsidies. In deze eeuw moeten we dan denken aan de Amsterdamse Scheepvaartvereniging Noord (Amsterdam), de landelijke Metaalbond (1919) of de landelijke Centrale Bond van Scheepsbouwmeesters (CEBOSINE, 1917). De CEBOSINE vond zijn leden voornamelijk bij de middelgrote scheepsbouw. Naast de CEBOSINE bestond de Scheepbouwconferentie, een contact van de grote zeescheepsbouw en grote machinebouw. Beide organisaties fuseerden in 1948.

de werknemers

De scheepsbouwondernemingen konden in het geval van een oplevende economie, ondanks enkele frictieproblemen (overgang van hout op ijzer, van zeil op stoom, en de introductie van dieselmotoren), vrijwel altijd rekenen op een ruim aanbod van vakbekwame, gemotiveerde en flexibele arbeidskrachten. Op en rond de werven waren tot in deze eeuw velerlei ambachtslieden werkzaam; de belangrijkste onder hen bleven tot de eeuwwisseling de scheepstimmerlieden. Dan vindt de snelle overgang plaats naar een scheepsbouw met fabrieksmatige kenmerken; er verschijnen meer en meer hijs- en transportmiddelen, het elektrisch lassen reduceert het smeedwerk, de vervaardiging van houtwerk gebeurt machinaal. In de loop van deze eeuw zien we vele losse werfarbeiders (stellingbouwers, kielleggers, sjouwers, nageljongens, tegenhouders) naast vakkrachten (klinkers, smeden, gieters, bedieners van snij- en boorapparatuur, machinebouwers, tekenaars, bestekmakers, lassers, machinisten).

De scheepmakersgilden van vóór 1808 besteedden al veel aandacht aan de opleiding van bewaarde leerlingen. De scheepsbouw was ook in de tijd van houtbouw en zeilschepen uit de vorige eeuw een bedrijfstak met vele overgeleverde tradities. Kennis werd van vader op zoon of van vakman op leerling overgedragen.



Huidreparatie van een houten schip, uit: Nederlandse vissersij

Scheepmakersvakken leerde men in de praktijk. Met de ijzerscheepsbouw van deze eeuw is de noodzaak ontstaan van speciaal opgeleide scheepsbouw- arbeiders. Dat gebeurde zowel op de werven - de bedrijfsscholen - of op opleidingen voor lager technisch personeel, de zogenaamde ambachtsscholen.

Het hoger technisch onderwijs, dat in Engeland gepaard ging met de opkomst van de stoomvaart, kwam in Nederland later van de grond. Op het gebied van scheepsbouwkundige scholing en wetenschappelijke studies voor de bouw en vaart van zeeschepen vormde de marine een uitzondering.

Vanaf 1816 was het mogelijk de

opleiding scheepsbouwkunde aan de *school voor de artillerie en genie* te volgen, terwijl het corps ingenieurs der marine in 1843 werd ingesteld. Dit hogeschoolde kader was de drijvende kracht achter de innovatieve rol van de marine in de Nederlandse scheepsbouw. Pas in 1862 volgde de polytechnische school in Delft met de opleiding tot *civiel ingenieur voor de scheepvaart*, maar het heeft nog tot 1884 geduurd voordat er een docent met volledige aanstelling werd benoemd²⁹.

Na de eerste wereldoorlog nam de behoefte aan lager en hoger geschoold personeel snel toe. Men begon meer ingenieurs aan te nemen voor de technische leiding en de grote werven startten eigen bedrijfsopleidingen om jonge arbeiders te scholen. Tot na de Eerste Wereldoorlog was de behoefte aan technisch geschoold personeel gering. Men gaf de voorkeur aan de mannen van de praktijk. Na 1918 nam het aantal arbeiders dat de ambachtsschool had gevolgd toe, en kwamen er meer ingenieurs op de werven. Een deel van hogere technische personeel organiseerde zich in de *Vereniging van technici op scheepvaartgebied*. De vereniging gaf het tijdschrift 'Schip en Werf'(1934) uit.

Een specifiek, volledig beeld van de arbeidsomstandigheden en -voorwaarden in de Nederlandse scheepsbouw van de tweede helft van de vorige eeuw en in deze eeuw is nooit gereconstrueerd. Historici spreken veelal over de toestand van de arbeidersklasse in de vorige eeuw in termen van lage lonen, lange werktijden, en slechte woningomstandigheden. Enig toezicht op de veiligheid van het werk op de meeste werven kwam er pas na de Veiligheidswet van 1895. Waarschijnlijk kende ook de scheepsbouw pas na de Arbeidswet (1919) een werkdag van 8 uur en een werkweek voor volwassen arbeiders van 45 uur. We weten uit het verloop van een staking in 1869 onder Amsterdamse werf arbeiders - de zogenaamde 'bijltjes' werkzaam op particuliere werven op de Oostelijke eilanden, dat de meeste arbeiders werkten van 5 uur 's ochtends tot 7 uur 's avonds.

Het loonpeil van de volwassen timmervaklieden op werven in Noord- en Zuid-Holland, Zeeland, Groningen en Gelderland was in de eerste helft van de vorige eeuw in verhouding tot de overige provincies aan de hoge kant. Waarschijnlijk was het gemiddelde dagloon van de werf arbeider rond 1850 één gulden; niet lager dan het landelijke gemiddelde in de nijverheid. Voor 1870 werkten de scheepstimmerlieden in Amsterdam van 5 of 6 uur 's ochtends tot 19.00 uur voor f 1,80 per dag³⁰. In Groningen was de situatie rond die tijd slechter. Hier werkte men 's zomers van 5.00 tot 19.00 uur voor f 1,00 per dag³¹. Toch was het loon van veel Nederlandse werf arbeider lange tijd niet voldoende om in een als behoorlijk ervaren levensonderhoud te kunnen voorzien. Dat blijkt onder meer uit acties van wervenpersoneel in 1869 in Amsterdam en van Wilton-arbeiders in 1889.

B.J. Tideman wees in 1867 in een geheime nota aan de Komandant der Marine op de gebrekkige betaling van de arbeiders op de Rijkswerf te Amsterdam in verhouding tot de overige industrie. Datzelfde deed Tideman in 1873 naar aanleiding van de verhoging van de lonen bij particulieren en de invoering van een werkdag van 10 uur³².

De grotere werven beschikten sinds de opkomst van stoommachines, motoren, en elektriciteit over gemechaniseerde gereedschappen, maar op veel kleinere werven werd tot na de eeuwwisseling veelal handmatig gewerkt. De scheepsbouw is van oudsher een bedrijvigheid met gevaarlijke of ongezonde werkomstandigheden. Veel werkzaamheden in de eigenlijke scheepsbouw vond in de buitenlucht en in de nabijheid van het water plaats. Kantines of wasplaatsen waren een uitzonderlijk verschijnsel. De ondernemer Roentgen, oprichter van de werf en fabriek Fijenoord, bevorderde rond 1850 een fonds voor de schadeloosstelling van personeel of weduwen bij ziekte of sterfgevallen. In 1869 overwogen de Amsterdamse scheepstimmerlieden een fonds voor zieke en verminkte collega's. De grote ondernemingen betoonden sinds de jaren tachtig meer zorg voor regelingen bij ziekte, ongeval of invaliditeit.

Pas na de Tweede Wereldoorlog was er sprake van meer werkgarantie, arbeidsbescherming, of hogere lonen. De zekerheid van vast werk bestond slechts voor enkele vaklieden in voorspoedige tijden. Er werd veel gewerkt met kortlopende contracten of aangenomen werk. De werven ontsloegen in crisistijd noodgedwongen honderden mensen³³.

Aanvankelijk kwam het werf personeel voornamelijk uit de directe omgeving. Rond 1855 kenden bijvoorbeeld veel Groningse werven het verschijnsel van inwonend personeel³⁴.

Met de toename van de bedrijvigheid, en daarmee de behoefte aan meer binding van het vaste personeel en het aantrekken van nieuw personeel, zien we het bescheiden begin door enkele 19e eeuwse werven van bedrijfswoningbouw. De 'Schelde' in Vlissingen liet in 1876 13 arbeiderswoningen bouwen, gevolgd door een project van 84 huizen in 1882³⁵.

Zelfs een kleinere werf als die van 'Boele' in Ridderkerk liet woningen bouwen voor haar werknemers³⁶. De grotere werven in Amsterdam en Rotterdam breidden rond de eeuwwisseling snel uit. Dat hield ook in een toename van de werving van duizenden geschoolde krachten van elders. Rond de werven Wilton-Fijenoord, RDM (Heijlplaat) en De Schelde ontstonden echte bedrijfs-



Heijplaat, Rotterdam, uit: 85 jaar RDM

-gemeenschappen: huisvesting voor directie, stafmensen en arbeiders, bedrijfsscholen, eigen vervoer en veiligheidsmensen, verenigingen voor de vrije tijd³⁷.

De opkomst van spontane acties of de vorming van arbeidersorganisaties in de laatste decennia van de vorige eeuw is bepaald niet voorbijgegaan aan de wereld van de Nederlandse scheepsbouw. De werknemers in de scheepsbouwnijverheid van Amsterdam hebben zich al vroeg georganiseerd. In navolging van de typografen werd er in 1869 in Amsterdam een vakvereniging van scheepstimmerlieden 'Vriendschap zij ons doel' opgericht. Die organiseerde in hetzelfde jaar de eerste georganiseerde, 'aanvallende' staking in Nederland³⁸. De werklieden eisten loonsverhoging en werktijdverkorting. De stakingen waren aanleiding tot de oprichting van de Nederlandse afdeling van de Internationale. In 1883 schijnen op de werf op Oostenburg (Amsterdam) 30 Engelse vaklieden na een staking te zijn verjaagd door de Amsterdamse werfarbeiders.

In de jaren tachtig en negentig was een periode van zowel grote bedrijvigheid als massale werkloosheid. Buiten Amsterdam dringt de vakorganisatie en het stakingswapen ook door bij haven- en fabrieksarbeiders. De Rotterdamse haven kende in 1889 enkele grote en hardnekkige stakingen. Kort na de havenstaking legde het werfpersonnel van Wilton het werk enige tijd neer.

Onder de arbeiders van de 'Koninklijke Fabriek van Stoom- en andere werktuigen' (Oostenburg) werd in 1889 de vereniging 'Verbetering zij ons streven' opgericht. In datzelfde jaar gingen 60 klinkers - deel uitmakend van de 1600 werflieden van de Koninklijke - in staking uit ontevredenheid over hun loon. De hele Amsterdamse scheepmakerij viel hen bij.

De nieuwe vakorganisaties van metaalbewerkers uit begin deze eeuw, zoals de Algemene Nederlandse Metaalbewerkers Bond (ANMB), de katholieke smidsgezellenvereniging St. Eloy, of de Christelijke Metaalbewerkers Bond, boden ook onderdak voor een deel van de Nederlandse werfarbeiders. De ANMB nam in 1907 het initiatief tot stakingen op de werven langs de Hollandse rivieren. Een loonsverlaging in 1921 door de Metaalbond (1919), een werkgeversvakorganisatie, betekende het startsein voor een staking van twee maanden.

In de periode 1923-1941 komen we om verschillende redenen acties tegen van onder andere werfarbeiders. In januari 1941 werd bekend dat 3000 vakarbeiders van Nederlandse werven in Duitsland moesten gaan werken. Op 17 februari 1941 kwam het bij de NDM in Amsterdam tot een staking, die naar de andere werven oversloeg.

In april 1946 gingen de NDSM-arbeiders in staking tegen het invoeren van het tariefloon. In hetzelfde jaar breken in Rotterdam massale havenstakingen uit.

Werfarbeiders kwamen in de jaren zestig in actie voor loonsverhogingen of in het decennium daarna tegen sluitingen.

g kernpunten

waterweggebonden

Alle bedrijfslokaties zijn gebonden aan de aanwezigheid van bevaarbaar water. Een concentratie van werven vond plaats rond en in Amsterdam en Rotterdam, langs de grote rivieren (met name in Zuid-Holland) en in Groningen. De oudste concentratie van traditionele scheepsbouw uit het hout- en zeiltijdperk was te vinden in de Zaanstreek, zuidelijk Groningen, de Zuiderzeekustplaatsen.

conjunctuurgevoelig

De werven die zich voornamelijk richtten op zeeschepen, waren zeer gevoelig voor de conjunctuur in de wereldhandel. Opdrachtgevers waren hier afhankelijk van de ontwikkeling van vrachtprijzen. Die hingen weer af van de mogelijkheden en beperkingen van internationale verhoudingen (oorlog, blokkade, protectionisme), de bloei van de koloniale handel en de opkomst van Duitse industrie, of groei van de bevolking.

De werven, gespecialiseerd in schepen voor de visserij en binnenvaart, of de marinewerven zijn naar verhouding minder beïnvloed door conjuncturele schommelingen in de wereldhandel.

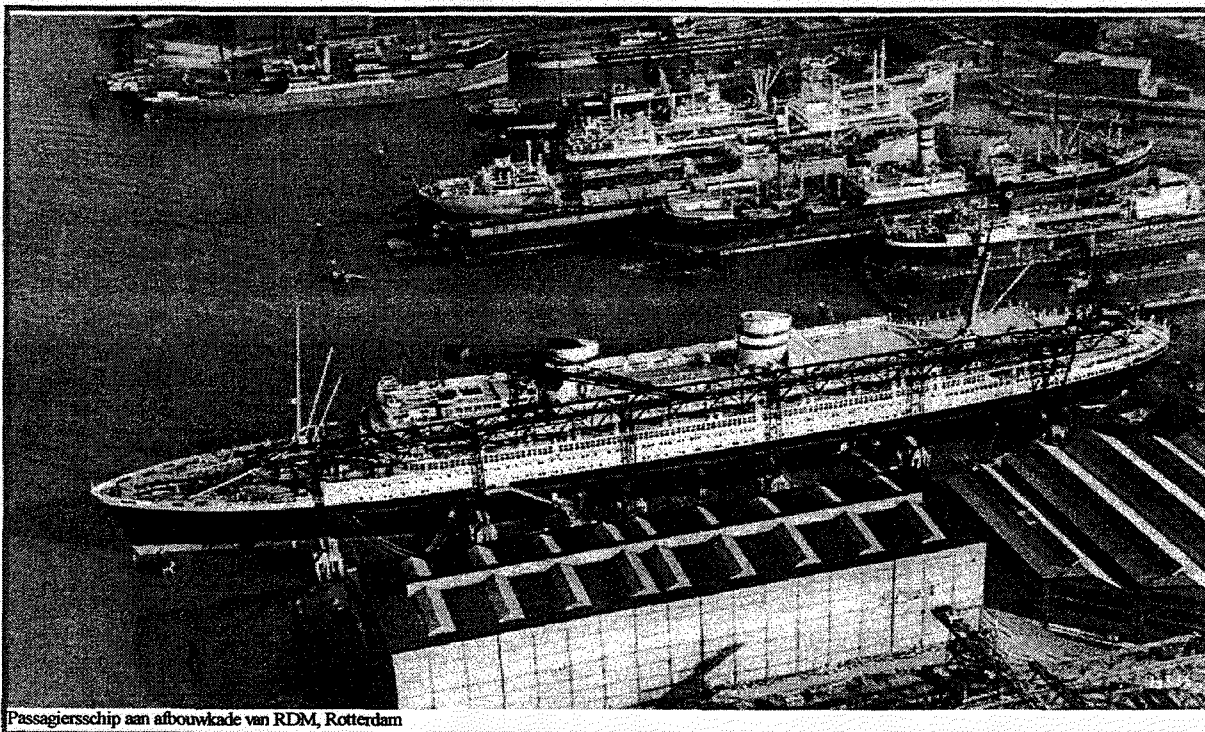
breed productiepakket

Tussen 1850 en 1890 produceerden de Nederlandse werven overwegend voor de thuishand. Daarna kwam de export van zeeschepen goed op gang. Die scheepsbouw produceerde een breed pakket aan vaar- en werktuigen³⁹.

Met name Nederlandse baggervaartuigen hadden in het buitenland een goede reputatie.

Koopvaardij schepen voor de grote vaart werden voornamelijk door de werven in en rond Amsterdam en Rotterdam gebouwd en gerepareerd.

De marinebouw vond voornamelijk plaats in Vlissingen en Den Helder. De werven in de binnenwaarts gelegen rivierdelta bouwden en repareerden hoofdzakelijk rivier- en binnenvaartschepen. De Groningse werven waren gespecialiseerd in de bouw en reparatie van kustvaart- en binnenvaartschepen.



Passagiersschip aan afbouwkaai van RDM, Rotterdam

flexibiliteit

De werven kenmerken zich door een bijzonder flexibele marktaanpassing, waaronder het uitwijken naar verwante activiteiten. Om de risico's te spreiden voerden de meeste werven naast nieuwbouw ook reparatiewerkzaamheden uit.

De overgang naar stoomschepen, en later naar schepen aangedreven door stoomturbine en dieselmotoren, bevorderde in de zeescheepsbouw een integratie tussen de scheepsbouw en de machinelijverheid.

Veel werven konden ook producten leveren uit de constructiewerkplaatsen.

op bestelling

De Nederlandse scheepsbouw kenmerkte zich in de periode 1850-1950, in tegenstelling tot de overige industrietakken voor kapitaalgoederen, door het overwegend leveren op bestelling en langer voortbestaan van ambachtelijke technieken. Het bouwen in series met behulp van een fabrieksmatige productieproces of het leveren uit voorraad was hier een marginaal verschijnsel.

kapitaalintensief

De scheepsbouw was een bijzonder kapitaalintensief bedrijfstak dat enorme investeringen vereiste, vooral na de overgang van hout en zeil naar ijzer en stoom. Tot ongeveer 1870 was de scheepsbouw grotendeels zelf financierend, maar na die tijd moest met name bij de grotere bedrijven extern kapitaal worden aangetrokken⁴⁰.

De scheepsbouwondernemingen konden in het geval van een oplevende economie, ondanks enkele frictieproblemen (overgang van hout op ijzer, van zeil op stoom, en de introductie van dieselmotoren), vrijwel altijd rekenen op het aanbod van vakbekwame, gemotiveerde en flexibele arbeidskrachten.

Tot na de Eerste Wereldoorlog was de behoefte aan technisch geschoold personeel gering. Men gaf de voorkeur aan de mannen van de praktijk. Na 1918 nam het aantal arbeiders dat de ambachtsschool had gevolgd toe, en kwamen er meer ingenieurs op de werven.

opdrachtgever of aannemer

De bedrijfsvoering in de scheepsbouw tussen 1800 en 1930 kent grofweg drie fasen. Tot ongeveer 1850 konden de positie van scheepsbouwer, schipper of rederij vaak samenvallen. Tussen 1850-1880 raken rederij en werf onder invloed van technische vernieuwingen bedrijfsmatig gescheiden. De reder stelde de voorwaarden, maar het ontwerp en de bouw van het schip werden door de werf uitgevoerd. Na 1880 bleven rederij en werf gescheiden, maar de verhoudingen tussen beide werden gewijzigd. De stoomvaartmaatschappijen gingen zelf schepen ontwerpen en de werven moesten intekenen op reeds uitgewerkte projecten. De afhankelijkheid van de reders nam toe en de scheepsbouwers kwamen in de positie van aannemers.

innovatief

De toepassing van vernieuwende technieken of betere materialen zijn uiteindelijk door de kapitaalcrachtigere en innovatief ingestelde scheepsbouwondernemingen ingevoerd⁴¹. Experimentele toepassingen van stoomkracht op schepen vonden voor het eerst plaats op de marinewerven, bij sleepboten in de binnenvaart of havens, of bij de lijndiensten.

De binnenvaart- en visserijwerven hebben langer op de wind vertrouwd en de beperkte inzet van machines. Vanaf 1860 kwam de ijzeren stoomvaart in de binnenvaart op; de koopvaardij maakte pas na 1880 de omslag. De Groninger scheepsbouw heeft de stap van hout naar ijzer en van zeil naar stoom pas na 1900 gezet. De meeste kleine werven die voor een lokale markt produceerden zijn na 1900 eveneens overgegaan op ijzer maar de bouw van houten schepen is nooit helemaal verdwenen.

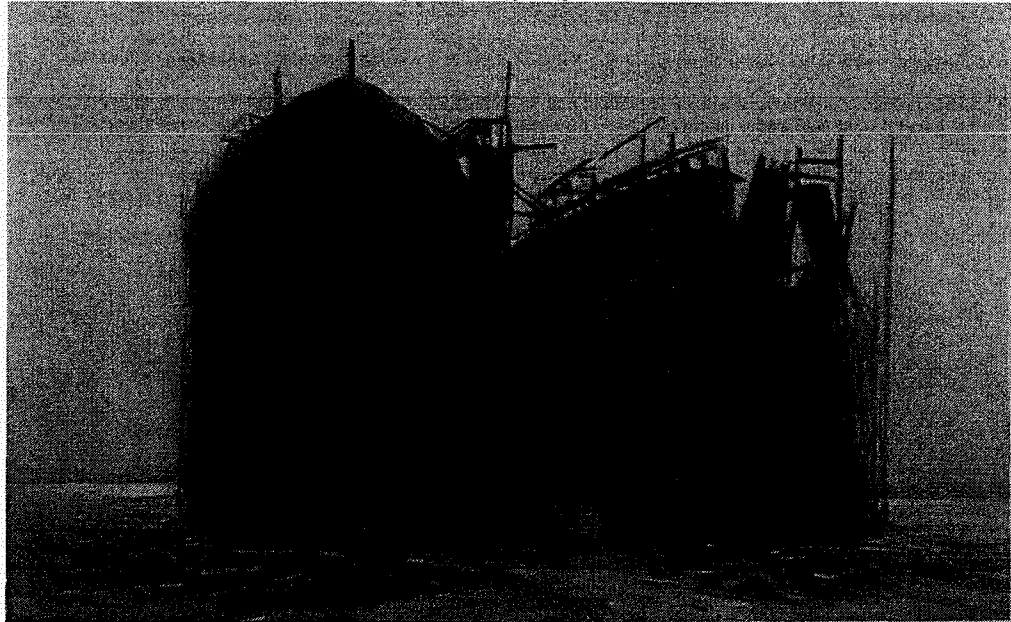
- 1 Het eerste hoofdstuk houdt veelal inhoud en structuur aan van Müller (*De Nederlandse Scheepsbouw*). Op onderdelen zijn andere bronnen - zoals Bonebakker (*De Scheepsbouwwijverheid...*) De Jonge(...) geraadpleegd. Nieuwe toevoegingen zijn de paragrafen 1g (sociale verhoudingen) en 1h (kernpunten).
- We beschikken, aldus Müller, vanaf de 19e eeuw over min of meer betrouwbaar materiaal over de vorderingen in de zeescheepsbouw. Daarentegen zijn er nauwelijks kwantitatieve gegevens over de werven, die zich richten op vaartuigen voor de binnen- en kustvaart.
- Enige gegevens over de laatste sector komen voor in Boes (Zaanstreek), Groenhof (Friesland), Franken (Zeeland), Hachmer (Groningen), Van Herwerden (Groningen).
- Opmerkingen over ontwikkelingen van scheepstypen komen uit bronnen als Dirkszager (*Schepen*).
- 2 Deze paragraaf put ook uit: Camijn, de Boer, Dirkszager (Tideman), C. Feyter (Industrial policy...) en tentoonstellingsmateriaal uit verschillende maritieme musea (Amsterdam, Rotterdam, Groningen, Vlaardingen).
- 3 Op de werven in het Noorden, voornamelijk gevestigd in de Groninger veenkoloniën, werden uitsluitend schepen voor de kust- en binnenvaart gebouwd. Belangrijke scheepstypen waren hier de *oostvaarder* (een graanschip) en de *noordvaarder* (een houthaler). Verder werden in de grote kustvaart gebruik gemaakt van het *bootschip* - een gewijzigde haringbuis uit de visserij met 3 masten - en de *hoeker* - een raschip afgeleid van de vishoeker -. Voor de kleine kustvaart was de *galjoet* - een klein fluitschip met zwaarden en een helmstok - een bekende verschijning. Verder de *smak* en de *boeter*, die vroeger in de kustvaart werd gebruikt. Een oude bekende is de *tjalk*, een van oorsprong Fries binnenvaartschip, waarmee de Groningse turfchippers omstreeks 1750 de Noordzee opvoeren. Omstreeks 1850 schakelde dit Groningse scheepsbouwconcentratiegebied over van de productie van plaatbodemscheepjes op de beter bezaalde *schoeners*. Orders voor grotere schepen kon men niet aanvaarden vanwege de nauwe verbindingen met open water. In deze streek waren 76 werven gevestigd, die nagenoeg alle een rol speelden bij de bouw van zeeschepen.
- 4 De industrieel Gerhard Moritz Roentgen kreeg enkele vertrouwelijke regeringsopdrachten in Groot-Brittannië, o.a.: versteviging met koper van scheepsrompen, en toezicht op de bouw van een stoomvaartuig (1821). Daarnaast schreef hij als 'adviseur over zaken van werktuigbouw' rapporten over toepassing van stoom bij de scheepvaart, over pantserschepen en onderzees. Roentgen bleek ook nog in staat een sterker soort stoommachine (compoundtype) te laten ontwikkelen in zijn eigen bedrijf, de machinefabriek Fijenoort. De compound-machine van de jaren '60 van de 19e eeuw verbruikte bovendien minder steenkool, zodat stoomschepen beter inzetbaar werden voor overzeese reizen. Een andere belangrijke pionier was B.J. Tideman, die in opdracht van de regering (1865-1867) toezicht hield op de bouw van in Engeland bestelde ijzeren pantserschepen. Daar bestudeerde hij bovendien de bouw van ijzeren stoomschepen.
- 5 De protectieijaren bevorderden de oprichting van enkele dynamische werven, die hun bestaan tot ver in deze eeuw wisten vol te houden: *Van der Giessen (Krimpen aan de IJssel)*, *Pot (Bolses)*, en de bedrijven van de bekende familie *Smit*. De negen leden van deze familie hebben allen bedrijven gehad in het stroomgebied van de *Merwede, Lek, Hollandse IJssel* en *Nieuwe Maas*. Een van hen, Arie Smit, stichtte in Vlissingen (1875) de maatschappij *De Schelde*.
- 6 Een bescheiden begin was de oprichting in 1823 van de Nederlandsche Stoomboot Maatschappij (NSBM, Rotterdam) onder leiding van G.M. Roentgen met de Rijnvaart als ruggengraat van het bedrijf. De Luikse industrieel John Cockerill leverde aan de NSBM de stoommachines. Amsterdam volgde in 1825 met de oprichting door Paul van Vlissingen van de Amsterdamsche Stoomboot-Maatschappij (ASM) met verschillende kust- en binnenvaart-verbindingen. De ASM zette hier voor het eerst in 1848 een *ijzeren stoomschip* in. Beide ondernemingen koppelden na verloop van tijd aan hun roederij een scheepswerf en een machinefabriek. In Rotterdam was dat de *Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw Fijenoort*.
- 7 De Jonge, *De industrialisatie in Nederland*, blz. 132
- 8 Zie Van Herwerden, *De Groninger scheepvaart..*
- 9 De romp en opbouw van de vroege stoomschepen waren nog van hout gemaakt, hoewel er meer en meer ijzer in werd verwerkt.
- 10 Bonebakker, *De scheepsbouwwijverheid ..*, blz. 7.
- 11 Nustelling, *De Rijnvaart...*, blz. 87.
- 12 Bonebakker, *ibidem*, blz. 28.
- 13 *Verslag van de Staatscommissie...*, blz. 82.
- 14 Asaert, *Maritieme Geschiedenis...*, blz. 138.
- 15 *Verslag van de Staatscommissie ..*, blz. 95.
- 16 Van Herwijnen, *ibidem*, kaart XX
- 17 Klein, *De scheepsbouw in de dertiger jaren*, blz. 88.
- 18 Brugmans, *Paardenkracht...*, blz. 519.
- 19 Klein, *ibidem*, blz. 89.
- 20 Dirkszager, *Schepen...*, blz. 44.
- 21 Klein, *ibidem*, blz. 84.
- 22 Klein, *ibidem*, blz. 86.
- 23 Klein, *ibidem*, blz. 88.
- 24 Klein, *ibidem*, blz. 55.
- 25 Zie ook Voogd, *De neergang van de scheepsbouw...*, blz. 12-17.
- 26 Voogd, *ibidem*, blz. 17.
- 27 Deze paragraaf put uit: Brugmans (*Paardenkracht en mensenmacht*), Brugmans (*De arbeidende klasse in Nederland in de 19e eeuw*), Giele (*Arbeidersleven in Nederland 1850-1914*), Schouten (*De socialen zijn in aantocht*), Vuurde (*Het arbeidsethos in de vroeg Nederlandse arbeidersbeweging, 1868-1885*).
- 28 Staal is een ijzersoort die in vloeibare toestand uit het ruwijzer van het hoogovenproces wordt verkregen. Staal kwam in Nederland circa 1870 in zwang en verving gaandeweg het smeedijzer.
- 29 De Jonge, *De moeizame introductie van wetenschap en technologie...*, blz. 327.
- 30 Petrejus, *Nederlandse zeilschepen in de 19e eeuw...*, blz. 18.
- 31 Van Herwerden, *ibidem*, blz. 36.
- 32 Dirkszager, *Dr.B.J. Tideman*, blz. 24.

- 33 In vrijwel alle gedenkboeken van Nederlandse scheepswerven vinden we vele voorbeelden van massaomslagen.
- 34 Brugmans, *de arbeidende klasse...*, blz. 144.
- 35 Van Hooff, *In het rijk van Vulcanus...*, blz. 79.
- 36 Guijs en Ladage, *Boeke's scheepswerven*, blz. 24.
- 37 Voorbeelden treffen we aan in: Van Herk (*Heijplaat...*), *Een halve eeuw 'Droogdok'*, Bouwman (*Gedenkboek Wilton Fijenoord*).
- 38 Van Vuurde, *ibidem*.
- 39 Marineschepen, baggervartaalgen, vissersschepen, sleepboten, drijvende dokken en kranen, kustvaarders, koopvaardij- en passagiersschepen, stoommachine en dieselmotoren
- 40 Stoomschepen waren bij vergelijkbare tonnage 3 tot 20 keer zo duur als zeilschepen, zo vermeldt GASAARDE, *Maritieme Geschiedenis (...)*, blz. 138.
- 41 De brede toepassing van stoommachines is in vergelijking tot bijvoorbeeld Engeland of Duitsland hier later in de vorige eeuw op gang gekomen. De eerste kennis van stoommachines, van de toepassing van ijzer en staal in de scheepsbouw heeft men geïmporteerd uit industrieel geavanceerdere buurlanden: Duitsland, België en Groot-Brittannië.

2 Ontwikkeling van de productietechniek¹

a *functies*

H. Heijenbrock, Scheepswerf bij nacht, pastel op zwart doek, uit: Mens en werk



De bouw en het onderhoud van schepen geschiedde eeuwenlang in beginsel nagenoeg op dezelfde wijze. De terreinen van een bedrijf voor de bouw, het onderhoud of de reparatie van schepen waren veelal verdeeld over de volgende functies:
het ontwerpproces en de werfleiding, opslag en transport van materialen, voorbereiding, constructie van de scheepsvorm, de afwerking op het water.

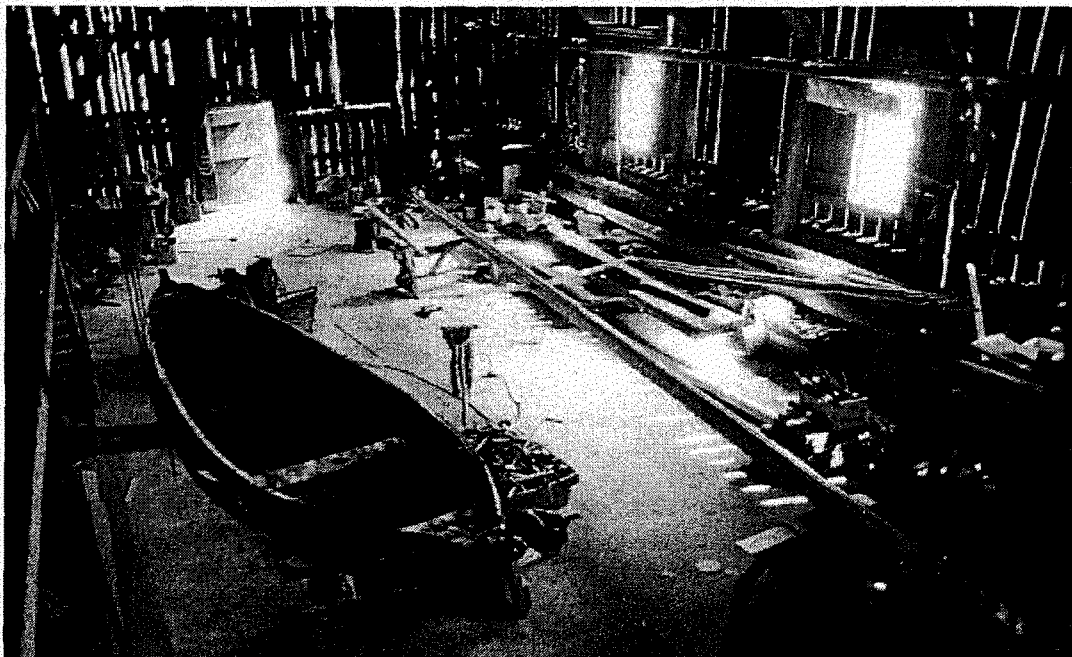
De opkomst van nieuwe *scheepstypen*, de nieuwe *basmaterialen*, en een gewijzigde *assemblagetechniek* waren de belangrijkste technologische veranderingen in de scheepsbouw. Net als in de andere industrieën zagen we de grootschalige invoering van machinekracht en elektriciteit. Het tijdstip van invoering van een nieuwe productiemethode of een nieuwe materiaal werd bepaald door een combinatie van traditie, ervaring, ondernemingszin, kapitaal, deskundigheid, of de aanwezige infrastructuur.

b *houten scheepsbouw tot ongeveer 1870*

De vroegere scheepsbouwers werkten nauwelijks met tekeningen, maar steunden veel meer op ervaring. De traditionele houten scheepsbouw berustte op een reeks verhoudingsmaten en op de vakbekwaamheid van de sloopstimmerlieden. Het uiteindelijke ontwerp van een vaartuig werd bepaald door de afmetingen, die weer afhankelijk waren van de bestaande infrastructuur, het type vaartuig en de wensen van de toekomstige eigenaar of schipper. Er bestond in die periode geen methode om wijzigingen in een bestaand ontwerp of een geheel nieuw ontwerp uit te testen, voordat het schip in de vaart kwam. Het ontwerp van een bepaald type schip kon generaties lang vrijwel onveranderd blijven.

inrichting van een werf

In de buurt van het woonhuis van de eigenaar of de opzichter stond een loods, waar droog hout voor het te bouwen schip was opgeslagen. In deze loods werden - indien de ruimte het toeliet - ook kleinere boten en sloepen gebouwd. De gereedschappen van de timmerlieden waren in een aantal kleinere schuren ondergebracht. Daar was ook een ruimte voor het houtafval. Het bewerken van het hout - een zware, lichamelijke karwei - gebeurde met behulp van eenvoudige handgereedschappen. Ook de zware eiken onderdelen van een schip, zoals de kiel, de spanten en de mast, werden met handgereedschappen gemaakt en bewerkt.



Oude hellingshuur, werf De Hoop in Workum

Het te gebruiken hout lag in het water (het balkengat), op de kant of in droogschuren. Gezien de lengte van de benodigde masten werden deze vaak in de open lucht gefabriceerd. In een van de gebouwen bevond zich de stookplaats voor het koken van pek, dat gebruikt werd om een schip waterdicht te kunnen maken.

De meeste werven beschikten over twee houten hellingen. Een voor nieuwbouw en een voor reparatiewerkzaamheden. Er kunnen twee typen reparatiehellingen worden onderscheiden: de 'sleephelling' en de zogenaamde 'kantelhelling'. Op de sleephelling werd het schip in zijn geheel, dwars of in de lengte, uit het water gesleept en op het droge getrokken. Op de 'kantelhelling' werd het zeilschip in het water gekanteld (gekield), zodat de werklieden vanuit bootjes of vlotten het herstelwerk konden uitvoeren.

Hoewel zeilschepen in de eerste helft van de 19e eeuw van hout waren, is er bij de constructie ook ijzer verwerkt. Bijvoorbeeld spijkers, deklantaarns, schakels in de tuigage. Ook houtverbindingen werden - door het in de loop der jaren schaarser worden van hardere houtsoorten, zoals het uit Frankrijk en Duitsland afkomstige eikenhout - in toenemende mate met behulp van ijzeren verbindingen versterkt. Mede daarom was er bij vele werven een smederij in de buurt of hadden grotere werven een eigen smederij.

nieuwbouw van een schip

Bij de bouw van een houten schip kunnen wij zes fasen onderscheiden: de voorbereiding, het raam van kiel en stevens, de plaatsing van de spanten, de bewegering en beplating, de afwerking te land en tot slot de tewaterlating en de definitieve afwerking.

VOORBEREIDING

Pas in de loop van de 19e eeuw waren de scheepsbouwmeesters gebruik gaan maken van uitgewerkte tekeningen, voor die tijd voldeden enkele ruwe schetsen en de rest vulden de scheepslieden tijdens de bouw zelf in.

Nadat het ontwerp op papier gereed was, werd het ontworpen lijnenplan op de zogenaamde 'uitslagzolder' op ware grootte in de houten vloer uitgekraast. Op basis van deze gegevens maakte de scheepstimmerlieden mallen aan de hand waarvan de belangrijkste onderdelen zoals de stevens (de voor- en achterzijde) en de spanten (het verticale geraamte van het schip) werden gemaakt.

Vervolgens werden de balken en planken handmatig op de juiste lengte en dikte gezaagd. Hiertoe werden bokken en trek- of kraanzagen gebruikt, die door twee man bediend werden. Vaak werden planken en balken bevestigd door spijkers, bouten en moeren of lassen (een type houtverbinding). De dissel (een soort grote bijl met een hakblad in de breedte) was het belangrijkste gereedschap van de scheepstimmerman.

Voordat de planken konden worden gebruikt, moesten ze op maat gebogen worden. Het uiteinde van de plank werd daarvoor in een op de grond bevestigde beugel geplaatst. Op de plaats waar de bocht het grootst moest worden, plaatste men een brandijzer. Dat was een soort schraag waaronder een vuur werd gestookt. Om verbranding tegen te gaan werd de plank aan een zijde nat gehouden. Het branden gebeurde vaak wanneer het schip al in de spanten stond. De planken werden dan, nog warm van het stoken, aan het schip getimmerd. De later gebruikte stoof was een alternatief voor het brandijzer. Een stoof was een rechthoekige lange koker waar stoom werd ingebracht. Nadat het hout was 'gestoofd' kon de plank gemakkelijk in de gewenste richting en vorm worden gebogen. Een nadeel van het verhitten van hout is dat daardoor de vezelstructuur wordt aangetast, met als gevolg een verlies aan sterkte. Dit werd gecompenseerd door zwaardere constructies toe te passen.

'RAAM VAN KIEL EN STEVENS'

De eigenlijke bouw van een schip begon met het plaatsen van stapelblokken op de helling. De blokken waren aan de achterkant van de helling hoger dan aan de voorkant, zodat het schip als het gereed was met weinig problemen kon aflopen. De kiel, meestal bestaande uit twee lange eikenhouten balken die door een las (een houtverbinding) bij elkaar werden gehouden, werd op de stapelblokken geplaatst. Voor de kiel werd een stootblok gelegd om te voorkomen dat het schip voortijdig in het water zou glijden. Vervolgens werd de voorstevan door middel van een grote knie (een van nature krom gegroeid stuk hout) op de kiel bevestigd. De achterstevan werd op dezelfde manier aangebracht. Het 'raam van kiel en stevens' was nu gereed.

PLAATSING VAN DE SPANTEN

De spanten vormen een belangrijk onderdeel van het schip. Zij bepalen de uiteindelijke vorm van het schip en zijn het geraamte waartegen de huid (buitenwand) wordt gespijkerd. Omdat de spanten groot waren konden zij niet uit een stuk hout worden gemaakt. Naar voorbeeld van de mallen werden de onderdelen van het spant gezaagd.

Op het spantenbord of de sluitstelling, die over de kiel van het schip kon worden verplaatst, werden de onderdelen vervoerd naar de plaats waar het spant moest worden opgericht. Hier werden de onderdelen samengevoegd en het spant op de kiel gezet. Om de spanten op de kiel te drukken, werd in het midden van het schip, evenwijdig aan de kiel het zaathout (een zware balk) op de spanten bevestigd.

BEWEGERING EN BEPLATING

Nadat de spanten waren opgericht werd er een stelling rond het schip geplaatst zodat de timmerlieden hun werk konden doen. De spanten werden omspannen met horizontale senten, een soort peillijnen waardoor men kon zien of het schip wel 'goed in de spanten' stond. Wanneer dat gebeurd was, werd het schip dichtgemaakt door kluisplaten aan de buitenkant van de spanten te spijkeren. Vervolgens richtte men zich op de binnenkant van het schip. De balken voor het onderdek werden horizontaal in het ruim aangebracht. Daarop werd een houten vloer aangebracht. Teneinde slijtage door schuren van de lading tegen de binnenzijde tegen te gaan ("schavielen") en om te voorkomen dat de lading nat zou worden door langs de binnenkant van de huid lopend (zweet)water, werden de wanden aan de binnenzijde bekleed met zogenaamde wegeringslatten. Het bovendeck werd op dezelfde manier gelegd als het benedendeck. Tijdens het bewegen werd de buitenhuid aangebracht. Men spijkerde verschillende lagen planken (gangen) op de kluisplaten. Tenslotte werd de spiegel (de soms rijk versierde achterkant van het schip) en in sommige gevallen een scheg (het boegbeeld met bijbehoren) bevestigd.

AFWERKING TE LAND

Voordat het schip te water kon worden gelaten, moesten de huid en de dekken gebreeuwd of gekalfaat worden. Met een breeuwijzer bracht men in de naden geflost, met teer (pek) vermengd, touw (hennepvezel) aan. Met een rabatijzer (een scherpe bijtel) maakte men eerst ruimten tussen de planken en het touw, die vervolgens met pek werden vol gesmeerd. Om aanslag door paalwormen en de aangroei van schelpen en wieren tegen te gaan werd de bodem met koper bestreken (het zogenaamde koperen). Ook de binnenkant van het schip werd afgewerkt. Kooien en kajuit werden getimmerd en deklantaarns, mastgaten en luiken aangebracht.

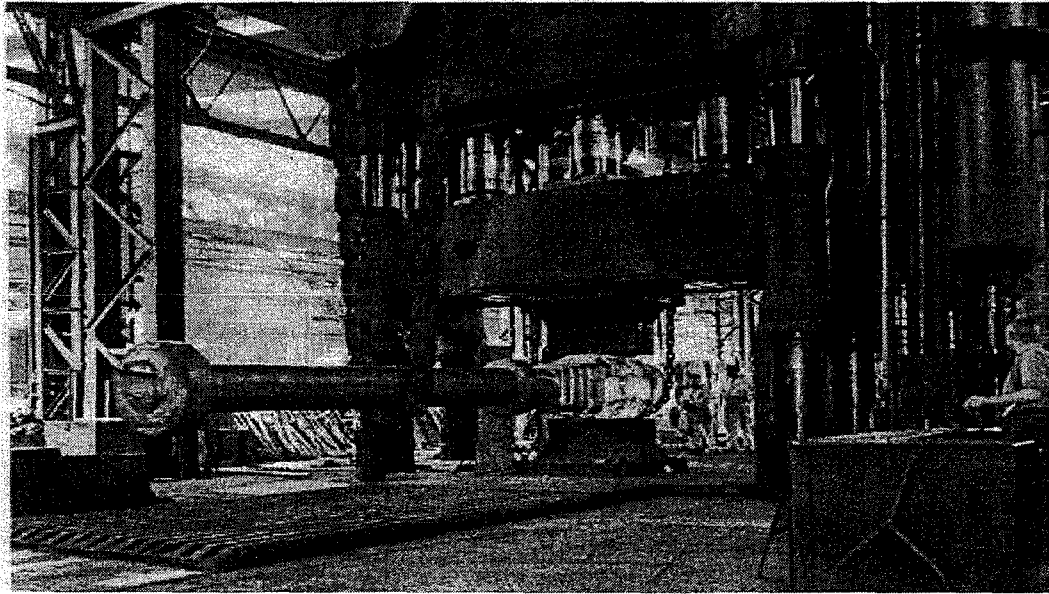
TEWATERLATING EN AFWERKING

Wanneer het schip in de hierboven geschetste staat verkeerde, werd het stootblok verwijderd en liep het van de helling. Eenmaal te water werden het roer, de boegspriet en de masten geplaatst. Met name het plaatsen van de masten (op een koopvaardijship meestal drie) was een heel karwei. Sommige handelssteden beschikten al voor 1870 over een stadskraan. Maar meestal moesten de masten met behulp van een uit twee gekruiste sparrenstammen bestaande bok met katrollen aan boord worden gehesen. Als de masten aan boord waren, werd het schip getuigd en was het klaar om uit te varen.

reparatie en onderhoud

Voor de houten scheepsbouw speelde reparatie en onderhoud bij veel werven een belangrijkere rol dan nieuwbouw. Houten schepen hadden een levensduur van maximaal 30 tot 35 jaar, maar de meeste schepen waren al na 20 jaar versleten. Dit was het gevolg van, enerzijds de kwetsbaarheid van houten schepen voor bijvoorbeeld rotting en inwatering, en anderzijds de betrekkelijk snelle vertering van het breeuwwerk waarmee de schepen waterdicht waren gemaakt. Oude houten schepen werden vaak boutziek en gingen daardoor lekken. De ijzeren bouten, waarmee de huidplanken aan de spanten waren gehecht, waren weliswaar flink geteerd en met houten proppen afgedekt, maar langzamerhand gingen ze toch roesten en water doorlaten. Koperen bouten waren in dit opzicht beter. Als deze waren gebruikt sprak men van een 'kopervast' schip. Om de kwaliteit van oud hout te beoordelen was het vaak noodzakelijk om het schip te 'boren': een methode om op veel plaatsen gaten te boren om te kunnen zien of het hout gaaf dan wel verrot is. Ook kan men de toestand van het hout onderzoeken door er met een hamer tegen te slaan: een harde welluidende klank zal dan te kennen geven dat het hout gaaf is, terwijl een dof en zacht geluid een inwendig bederf zal verraden. Om de aangroei van het schip tegen te gaan en om het schip te beschermen tegen de gevreesde paalworm, kon de romp worden bekleed met koper of zink; het schip was in het laatste geval dan 'verzinkt'.

c *ijzeren (en stalen) scheepsbouw na 1890*



Smeedpers, werf De Schelde

De ontwikkeling van de technische mogelijkheden van ijzer - tijdens de industriële revolutie in een stroomversnelling geraakt - had ook voor de scheepsbouw grote gevolgen. Na de tweede helft van de 19e eeuw speelde onderzoek een steeds belangrijker rol. De periode na 1900 wordt gekenmerkt door een verdere verbetering van de kwaliteit van het materiaal en een verlaging van de prijs. Het werken met ijzer vereiste echter in toenemende mate specialisatie en scholing.

Bij het ontwerpen van grotere zeeschepen werd vaak gebruik gemaakt van schaalmodellen, die in waterbouwkundige laboratoria (of bij de zeer grote werven op eigen terrein) op diverse eigenschappen (zoals bijvoorbeeld de stabiliteit of het bepalen van de bij een bepaalde snelheid behorende weerstand) getest konden worden. Het gebruik van ijzer (en later staal) in de scheepsbouw in plaats van hout had vele voordelen. IJzer en staal zijn in vergelijking tot hout sterker en duurzamer, goedkoper in aanschaf, makkelijker te vervormen, minder onderhevig aan lekkage, onbrandbaar en mede daardoor goedkoper te verzekeren. Dat maakte de bouw van grotere schepen mogelijk. Een nadeel van ijzer was dat het niet, zoals hout, eenvoudig gekoperd kon worden (vanwege roestvorming door elektrolyse), om aangroeiing te verminderen. Daarnaast ontstaat bij ijzeren schepen in vergelijking tot houten schepen meer schade bij aanvaring of stranding.

Desondanks nam het gebruik van ijzer vanaf de jaren '60 van de vorige eeuw een hoge vlucht. Vanaf de jaren '90 werd in de scheepsbouw overwegend ijzer gebruikt, niet alleen voor de zeevaart, maar ook voor de kustvaart en de binnenvaart. Deze overgangperiode van hout naar ijzer/staal werd gemarkeerd door de zogenaamde composietbouw (1870 - 1880), waarbij het geraamte van het schip (kiel, spanten en dekbalken) in ijzer werd uitgevoerd, terwijl het dek, de huid en de binnenhuid (wegering) in hout werden uitgevoerd. Om de aangroei van wier of schelpen - vooral in de tropen een probleem - te voorkomen werd de buitenhuid onder de waterlijn gekoperd. Op sommige plaatsen is nog lang met hout gewerkt; zo werden bijvoorbeeld de visserijsschepen in Zeeland (bijvoorbeeld de hoogaarzen) nog tot aan het begin van de tweede wereldoorlog geheel van hout gebouwd.

Bij de bouw van ijzeren en later stalen schepen was er echter een behoorlijke investering in machinaal aangedreven werktuigen noodzakelijk. Alleen bij kleine schepen kon worden gewerkt met handgedreven scharen en ponsen. Daarnaast waren er aanmerkelijk meer werktuigen nodig dan bij de bouw van houten schepen.

□ inrichting

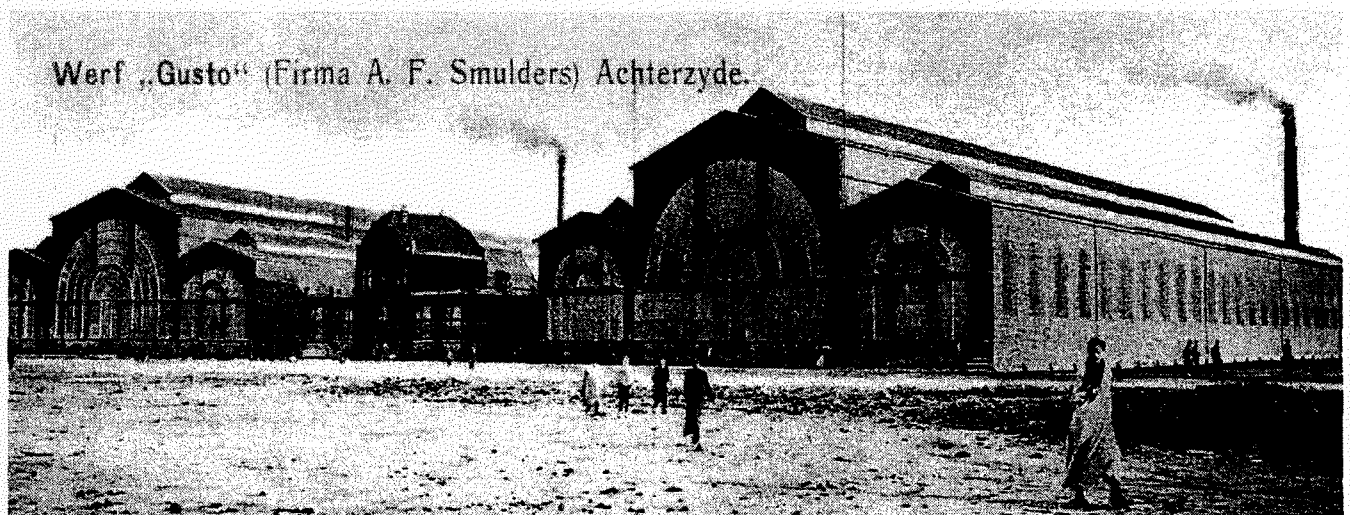
Het bouwen van houten schepen en ijzeren schepen was in beginsel hetzelfde - men bouwde van de kiel naar het bovendek -, maar de productietechnieken verschilden sterk. Ook de techniek - zowel de mogelijkheden van het materiaal, als de constructie - ontwikkelde zich in hoog tempo.

Voor het gebruik moest het ijzer eerst worden bewerkt: verhitten, walsen, ontroesten, knippen, ponsen, boren en buigen. Stoomwalsen, knip- en ponsmachines, die omstreeks 1860 werden geïntroduceerd, vervingen de trekzaag en de dissel. Omdat ijzer veel sterker is dan hout konden grotere schepen gebouwd worden en daardoor moesten de bestaande hellingen worden verlengd. Niet alleen de schepen, maar ook de onderdelen (spanten, platen, en machine-onderdelen) konden groter en zwaarder uitgevoerd worden. De simpele laadboom (een vaste mast met een draaibare laadbalk met katrol) voldeed niet langer en deze werd rond de eerste wereldoorlog vervangen door ijzeren hellingkranen. Op de aanlegkade installeerde men kleinere, vaak mobiele, loskranen. Hoewel er vanaf de jaren '80 van de vorige eeuw bedrijven waren, die zich specialiseerden op de reparatie van ijzeren schepen (met name voor de koopvaardij), bleven veel werven hun eigen reparatiewerk uitvoeren.

De dwarshelling en de langshelling bleven in gebruik maar de grotere hellingen hadden niet langer een houten maar een ijzeren frame.

In de loop van de 19e eeuw vond een schaalvergroting en concentratie van werkzaamheden plaats in de scheepsbouwnijverheid. De grotere scheepswerf was rond de eerste wereldoorlog uitgegroeid tot een multifunctioneel bedrijf dat over meerdere hellingen, een smederij, een machinefabriek/bankwerkerij, een ijzerconstructiewerkplaats en een spantenbuigerij beschikte. Eigenlijk waren er bij dergelijke werven meerdere verschillende bedrijven onder een dak verenigd. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de meeste werven voor de binnenvaart niet over een eigen machinefabriek beschikten.

De verschillende afdelingen op de werf waren in aparte ruimten ondergebracht. Vanaf circa 1865 was het zogenaamde 'Hallentype' sterk in opkomst. Bij de bouw van dit type hal (gebaseerd op de basiliekbouw) combineerde men steen met nieuwe materialen zoals ijzer, staal en glas. De hal bestond uit een lange rechthoekige loods met hoge ramen, met een verhoogd middenschip en twee symmetrisch uitgevoerde zijschepen. Daarnaast waren er hallen met dakkapellen, waardoor licht (maar liefst geen direct zonlicht) naar binnen viel. Gezien de vorm van deze dakkapellen wordt ook wel gesproken van een shed- of zaagdaktype. In verband met het transport van de vaak zware scheepsonderdelen waren de hallen over het algemeen gelijkvloers. Rond 1890 begon men de administratieve werkzaamheden van de productie te scheiden. Er kwamen aparte kantoren voor het witte-boorden-personeel. Naast deze nieuwbouw bleef uitbreiding van bestaande panden van belang.



□ nieuwbouw van een schip

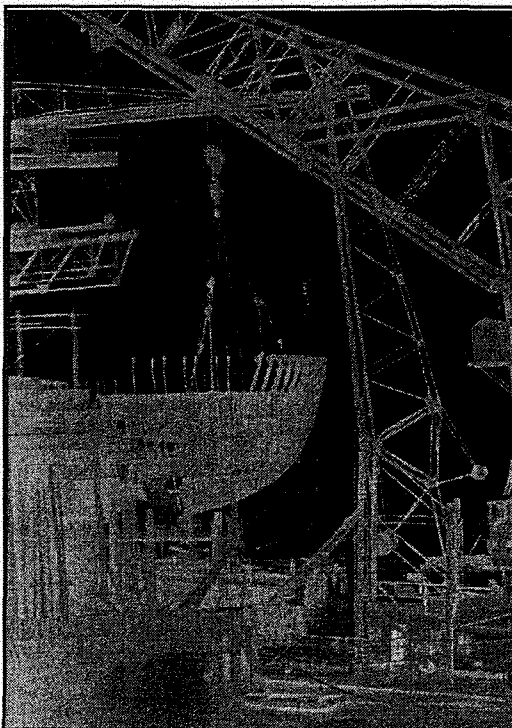
Omdat de smederij en de machinebouw- en bankwerkerij in andere brancheonderzoeken aan bod komen worden zij in dit verslag niet uitgebreid behandeld. Hier wordt uitsluitend ingegaan op de eigenlijke scheepsbouw. Hoewel de bouw van ijzeren schepen grotendeels overeenkwam met de bouw van houten schepen werden er verschillende nieuwe technieken gebruikt. Daarom is het nuttig ook de bouwfasen van een ijzeren schip apart te behandelen en extra aandacht te besteden aan de nieuwe technieken.

TRANSPORT VAN ONDERDELEN

De werven betrokken tot de tweede wereldoorlog hun platen en profielen bijna uitsluitend bij Duitse walsen; na 1945 werd dit materiaal geleverd door de Hoogovens in IJmuiden. Het materiaal werd per schip aangevoerd en met behulp van laadbomen gelost. Een zelfde soort kranen werd gebruikt voor hijswerk op de helling. Voor het vervoer op het werfsterrein hadden enkele grote werven al in de jaren '50 van de 19e eeuw railnetten laten aanleggen. Omstreeks 1900 kennen de meeste grote werven van een dergelijke infrastructuur. In de loods waar de smederij, de machinefabriek etc. waren ondergebracht gebruikte men 'loopkranen'.

Dit waren dwarsbalken met een loopkat en een takel die op rails onder het dak waren bevestigd. Doordat de balk op wieljes over de rails liep, kon men zodoende onderdelen in de loods eenvoudig verplaatsen. Dergelijke loopkranen werden tot circa 1918 bijna uitsluitend met de hand bediend, daarna werd steeds meer gebruik gemaakt van elektrische aandrijving. De buiten geplaatste laadbomen hebben bij veel werven de eerste wereldoorlog niet overleefd. Het loswerk werd steeds meer verricht door loskranen die op rails langs de aanlegkade reden. Dit waren kleine sterke kranen met een cabine voor de machinist. Ze werden aanvankelijk door stoommachines aangedreven, maar ook hier schakelde men rond 1918 over op elektriciteit. Zogenaamde smalspoorstoomkranen vervoerden spanten en platen uit de ijzerwerkplaatsen naar de helling. Doordat zij een hoge geknikte arm hadden konden ze tot vlak langs de scheepshuid rijden. Naast de helling maakte de laadboom plaats voor ijzeren elektrische torenkranen.

De eerste torenkranen waren nog niet mobiel maar in de jaren '20 begon men steeds meer op rails verplaatsbare kranen te installeren. De grotere werven hadden bovendien drijvende stoomhijsbokken om hijswerkzaamheden uit te voeren bij schepen die in het water lagen.



VOORBEWERKING

Een van de belangrijkste bewerkingen in de scheepsbouw was het buigen van spanten. Aanvankelijk gebeurde dat met een handbediende spantenbuigmachine. De profielen werden daarna in een oven verhit zodat ze konden worden gebogen. Vervolgens werden ze op de spantenbuigmachine gelegd. Die machine bestond uit een soort ijzeren tafel met een bankschroef. In de klem was een mal van een spant bevestigd. Het verhitte profiel werd nu tegen de mal gedraaid zodat het de vorm van het spant kreeg. Op de grote werven beschikte men al in de 19e eeuw over een buigvloer. Dit was een ijzeren vloer met roosters waarop naar voorbeeld van een mal het spant werd afgetekend. Vervolgens werden er langs de krijtlijnen ijzeren klampen in de vloer bevestigd waarlangs het spant gebogen moest worden. De profielen werden nu in een gloeioven verhit zodat ze buigbaar waren. Daarna werden ze op de buigvloer tegen de klampen gelegd en machinaal aangedrukt. Tot slot liet men de spanten afkoelen om er in de ijzerwerkplaats klinkgaten in te ponsen.

De dek- en huidplaten werden geëgaliseerd in een onverhitte vlakwals. Vervolgens werd de maat en de vorm bepaald. De werkwijze hiervoor veranderde in het interbellum. Van het 'uitslaan' (dit is het bepalen van maat en vorm op de werf, waar het geraamte van het schip staat) naar het 'afschrijven' (dit is het bepalen van maat en vorm aan de hand van een model op ware grootte).

Hierdoor werd de werf efficiënter gebruikt en meer werkzaamheden konden in besloten ruimten plaatsvinden. Al deze veranderingen vereisten weinig extra investeringen. Het product werd kwalitatief beter, onder andere omdat de nauwkeurigheid toenam. Met behulp van een knipmachine werden de platen op de juiste maat afgeknipt. Dit knippen gebeurde aanvankelijk handmatig, later met behulp van stoomkracht en vanaf de eerste wereldoorlog in toenemende mate door elektromotoren.

Na het knippen werden de platen geschaafd. Platen die een gebogen vorm moesten krijgen werden, ook weer onverhit, gewalst. De huidplaten van het voor- en achterschip moesten echter zo sterk worden gebogen dat walsen niet volstond. Zij werden daarom verhit en met behulp van stoomhamers in de juiste vorm geslagen. De plaatbewerking vond ook tot na 1900 vaak in de open lucht plaats.

Het aanbrengen van nagelgaten in de spanten en platen gebeurde meestal met een ponsmachine. Toen het ponsen werd gemechaniseerd, kwamen er machines die een hele reeks gaten in een keer konden slaan. Na de eerste wereldoorlog werd er ook elektrisch en hydraulisch geponst. Als de platen te dik waren om te ponsen werden de nagelgaten geboord. Nadat de voorbereiding was afgerond werden spanten en platen bij de helling opgeslagen en kon de bouw van het schip beginnen. Voor zover er in de werkplaats waar de voorbereidingen plaats



-vonden, geklonken moest worden, werd er al in de tweede helft van de 19e eeuw (deels) gebruik gemaakt van stoomhamers en hydraulische hamers. Het nadeel van deze eerste machines was echter dat zij moeilijk verplaatsbaar waren en daarom bijvoorbeeld niet gebruikt konden worden bij het nagelen van scheepsplaten op de helling.

KIELLEGGING EN PLAATSING VAN DE SPANTEN

De bouw begon met de plaatsing van kielblokken. De reeks ijzeren balken die de kiel moesten vormen, werden op de blokken gelegd en aan elkaar geklonken. Daarna werden met behulp van laadbomen of torenkranen de spanten op de kiel geplaatst. Door middel van 'zandstrookplaten' werden de spanten aan de kiel geklonken. Dit klinken was het grootste en meest intensieve werk bij de bouw van een schip. Aanvankelijk - in de beginperiode - werd het klinkwerk in de scheepsbouw door ketelmakers uitgevoerd. Het handwerk van de ketelmakers was voor dit werk evenwel te duur en er verschenen klinkers op de werven. De klinkers waren de scheepstimmerlieden van de ijzeren scheepsbouw. Voor het klinken werden de klinkgaten gaaf (glad) geschuurd. Daarna werden de

platen of profielen zodanig op elkaar gelegd dat de gaten aansloten. Vervolgens werden de klinknagels (een soort lange brede spijkers met een verdikte kop) door een 'nageljongen' in een verplaatsbare haard verhit. Met behulp van een tang gooide de jongen de nagel naar de klinker die hem in een soort ijzeren trechter opving. De nagel werd met een tang in het gat gestoken. Dan sloeg de klinker de nagel tot aan de kop in het gat. Aan de andere zijde van de plaat sloeg een andere klinker op de scherpe kant van de nagel, terwijl de eerste de nagel tegenhield met een zogenaamde tegenhouder (een zware staaf ijzer met een vlakke punt). Bij afkoeling van een metalen klinknagel wordt de lengte korter, waardoor de twee te bevestigen delen krachtig tegen elkaar worden geklemd. Wanneer de te verbinden stukken (platen) aan elkaar geklonken waren, werden ze met hamers bewerkt totdat ze precies aansloten.

BEVESTIGING VAN DE HUIDPLATEN

Wanneer het schip in de spanten stond, werden de stellingen voor de klinkarbeiders gebouwd. Zij klonken op de hierboven beschreven manier de platen aan de spanten. Na het klinkwerk moesten de naden van de aan elkaar verbonden platen met beitels worden afgedicht door de randen van de bovenste plaat met een speciale beitel tegen de onderste plaat te slaan (het zogenaamde koken). Deze bewerking had een gelijke functie als het waterdicht breeuwen of kalefaten van de huid van een houten schip. Bij het klinkwerk op de helling, waarbij vaak op moeilijk bereikbare plaatsen moest worden gewerkt, bleef het handmatig klinken nog lang gehandhaafd. Hoewel het klinken op de helling na de eerste wereldoorlog ook machinaal (pneumatisch en hydraulisch) mogelijk werd, bleef het werk zeer zwaar. Tot in de jaren dertig was het de enige manier om (ijzeren) platen en profielen met elkaar te verbinden.

Het vervangen van het *klinken* met nagels door het (elektrisch) lassen is een ontwikkeling geweest die voor de hele scheepsbouw zeer ingrijpend is geweest. De *lastechniek*, in Nederland tijdens het interbellum al op bescheiden schaal toegepast bij de bouw van oorlogsschepen, is juist in de tweede wereldoorlog in de Verenigde Staten verder geperfectioneerd. Het is een uitstekend verbindingssysteem met constructief

aantrekkelijker eigenschappen dan het klinken. Omdat er geen plaatoverlappen en verbindingflenzen van profielen meer nodig zijn, kan een aanmerkelijke gewichtsbesparing bereikt worden. Voor grote schepen ontstaat een gewichtsreductie van 15 % en bij kleinere schepen zelfs van 39% (door het relatief hogere percentage te elimineren flenzen). Daarnaast is de sterkte van de lasverbinding ongeveer gelijk aan die van de plaat zelf, terwijl het sterktepercentage van geklonken verbindingen hoogstens 70-80 % kan bedragen. Er is een grotere vrijheid in materiaalverdeling en keuze van nieuwe profielen, de constructies zijn eenvoudiger en doelmatiger, terwijl een trillingsvrije opstelling van machines door de onwrikbare constructie mogelijk is. De water- en oliedichtheid is beter en de scheepsweerstand van de huid minder.



lassen van een krukas, uit: Wilton-Feijenoord

Voor het bepalen van de kwaliteit van de lasnaden werd onder meer gebruik gemaakt van Röntgenstralen. De invloed op de inrichting van een werf was groot: voor de bewerking van de platen van een geheel gelast schip is niet meer nodig dan een autogene snijmachine en een

hydraulische pers, de eerste eventueel aangevuld met een schaar en een schaaftank. Voor de profielen volstaat een zaagbank en een buigbank, terwijl voor de spanten een kleinere oven nodig is.

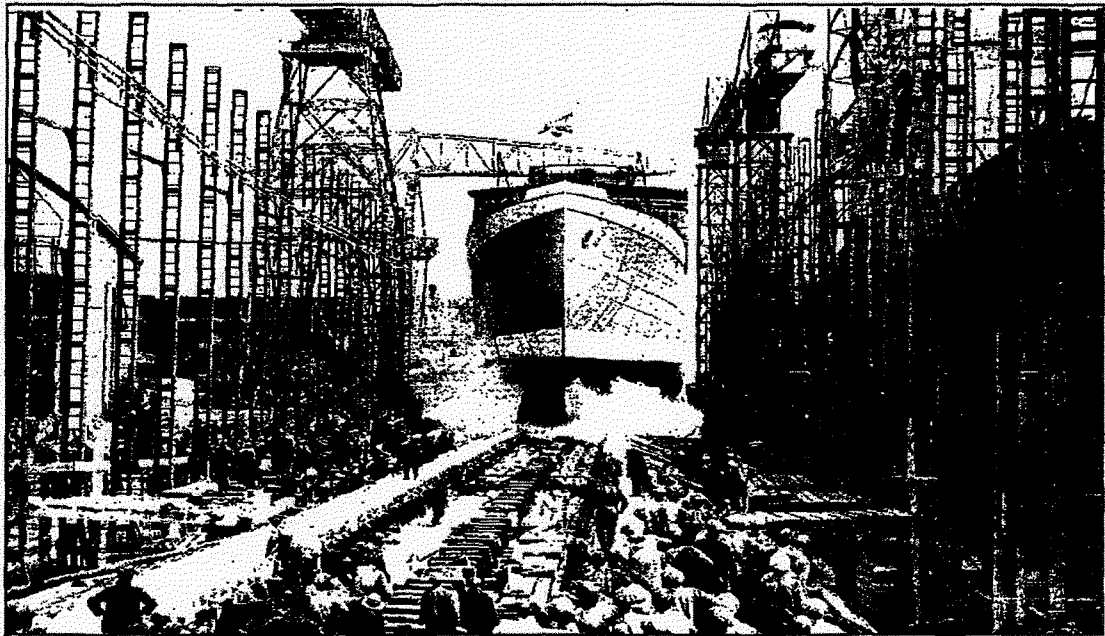
Het duurde overigens toch nog vrij lang voordat deze techniek ook bij kleinere scheepswerven algemeen geaccepteerd was. Pas na 1950 werd lassen door alle betrokkenen als een aanvaardbare en betrouwbare productie-methode beschouwd, niet langer als "hooguit een reparatie-techniek".

HET AANBRENGEN VAN DEKKEN EN SCHOTTEN

In ijzeren schepen bracht men schotten aan om de veiligheid te vergroten. Het schip werd in compartimenten verdeeld, zodat het bijvoorbeeld niet geheel zou afbranden of zinken als er ergens schade ontstond. De platen die de schotten moesten vormen werden met kranen in het schip geplaatst. Zij werden aan boord geklonken en vervolgens opgericht. Ook de dekbalken werden met behulp van hoekijzers aan de spanten geklonken en tenslotte werden de dekplaten aan de balken geklonken.

TEWATERLATING EN DE AFWERKING

De tewaterlating was - vooral voor grotere schepen - een secuur en gecompliceerd werk. Het komt er op neer, dat tussen de kiel van het schip en de schuin aflopende helling een laag vet wordt aangebracht, waarover het schip het water in kan glijden.



stapelloop

De kwaliteit van het gebruikte vet verbeterde in de loop der jaren, maar bij lage temperaturen nam het glijdend vermogen van het vet sterk af. In enkele gevallen is het voorgekomen dat schepen onderweg bleven steken en vooral voor grotere schepen betekende dit veel werk om het schip alsnog het water in te krijgen. Er zijn in grote lijnen twee typen hellingen te onderscheiden. De langshelling, waarbij de lengterichting van de helling loodrecht op de rivier staat, is het meest gebruikelijk. Is echter de breedte van het water beperkt (zoals langs het Winschoterdiep in Groningen), dan wordt gebruik gemaakt van een dwarshelling, waarbij het schip, evenwijdig aan de oevers van het water, na een korte rit van de wal in het water plonzen.

Enkele werven in ons land beschikten over een gegraven bouwdok, dat bestaat uit een in de grond gegraven diepe, langwerpige put, die door een deur met het aangrenzende vaarwater in verbinding staat. De vloer ligt zo veel beneden het peil van het vaarwater, dat het schip eenvoudig uit het dok kan varen, nadat de put met water is gevuld en de deur is geopend.

Tot slot werden de motoren in het schip geplaatst en door monteurs in de machinekamer geïnstalleerd. Externe bedrijven werden ingehuurd om het schip verder af te werken. Pijpfitters legden afvoerbuisen voor het sanitair, elektriciens zorgden voor de verlichting, schilders gingen met de kwast rond.

□ reparatie en onderhoud

Er kunnen allerlei redenen zijn om de conditie van de scheepsromp aan een nader onderzoek te onderwerpen. Er kan sprake zijn van lekkage, de scheepshuid kan bedekt zijn met schelpen of wieren, of er is een te grote mate van roestvorming. Na slecht weer of een stranding is schade-expertise vaak noodzakelijk.

Ook verzekeringsmaatschappijen vereisen regelmatige controles van schepen door classificatie-bureaus.

Er bestaan verschillende mogelijkheden om het onder de waterspiegel liggende gedeelte van het schip te kunnen inspecteren of daaraan werkzaamheden te kunnen verrichten. Kleinere schepen kunnen uit het water op een helling worden geplaatst, ofwel op een langshelling ofwel op een dwarshelling. Kleine reparaties aan kleinere schepen, niet te ver onder de waterlijn, kunnen geschieden door het schip te krengen of te kroppen. Onder krengen verstaat men het schip slagzij te geven, zowel aan stuurboord of aan bakboordzijde. Er wordt van kroppen gesproken indien door het lossen of het verplaatsen van gewichten, aan het schip stuur- of koplust gegeven kan worden, dat wil zeggen dat daardoor ofwel de voorkant ofwel de achterkant van het schip uit het water kan worden getild. Het krengen wordt soms gedaan om de huid tussen water en wind te schilderen. Het kroppen is soms nodig als men een blad van een schroef moet verwisselen bij een leeg of licht beladen schip, vooral op plaatsen waar geen gelegenheid bestaat het schip droog te zetten.

In meerdere havens heeft men voor het droog zetten van niet al te grote schepen de zogenaamde sleephellingen. Dit is een hellend vlak (ongeveer 5 graden) dat gedeeltelijk onder water doorloopt en voorzien is van rails. Op deze rails komt een wagen met stapel- en kimblokken, die door middel van zware takels met een lier aan het binneneinde van de sleephelling opgetrokken kan worden. Op enkele plaatsen heeft men ook dwarshellingen, waar het schip opgehaald kan worden met behulp van meerdere wagens en lieren.

In verreweg de meeste gevallen worden grotere schepen voor bodemonderzoek en reparatie in een droogdok geplaatst. De droogdokken worden verdeeld in gegraven en drijvende dokken. Voor alle schepen is een dokplan aanwezig: dit is een tekening met aanwijzingen omtrent de vorm van de kiel en verdere gegevens voor het dokken van het schip. Het dokplan is bij de bouw van het schip gemaakt en berust bij de scheepsbouwwerf of de rederij. Voor de bij Lloyds in Londen verzekerde schepen ook bij deze verzekeringsmaatschappij. Het *dokken* van een schip verloopt als volgt:

- ▶ Aan de hand van het dokplan kan de dokmeester de kielblokken voor het te dokken schip door werklieden laten opstellen.
- ▶ Een drijvend dok laat men tot de vereiste diepte zinken en een gegraven dok laat men vollopen, waarna de schipdeuren, die het dok scheiden van het water, worden geopend.
- ▶ Het schip wordt in het dok gevaren en zo geplaatst, dat de kiel zich op de juiste plaats boven de kielblokken bevindt. Vervolgens wordt het schip met kabels vastgemeerd (geboeid).
- ▶ Nu worden de ballasttanks van het drijvende dok leeggepompt en bij een gegraven dok worden de schipdeuren gesloten en wordt vervolgens het dok leeggepompt. Bij beide doktypen wordt het leegpompen beëindigd op het moment dat de geplaatste kielblokken de onderkant van het schip raken.
- ▶ Nu moet het schip nog gestut (vastgezet) worden. Daartoe worden op verschillende punten op de werkvloer van het dok verbindingen (kimschoren) aangebracht en zodanig gesteld, dat ze de wand van het schip raken. Ook worden strijken uitgedraaid/uitgeschoven tegen de zijwand van het schip. Zodoende ligt het schip muurvast in het dok.
- ▶ Een drijvend dok wordt nu helemaal opgepompt en een gegraven dok geheel leeggepompt.

d *typenordening onroerende en roerende goederen*

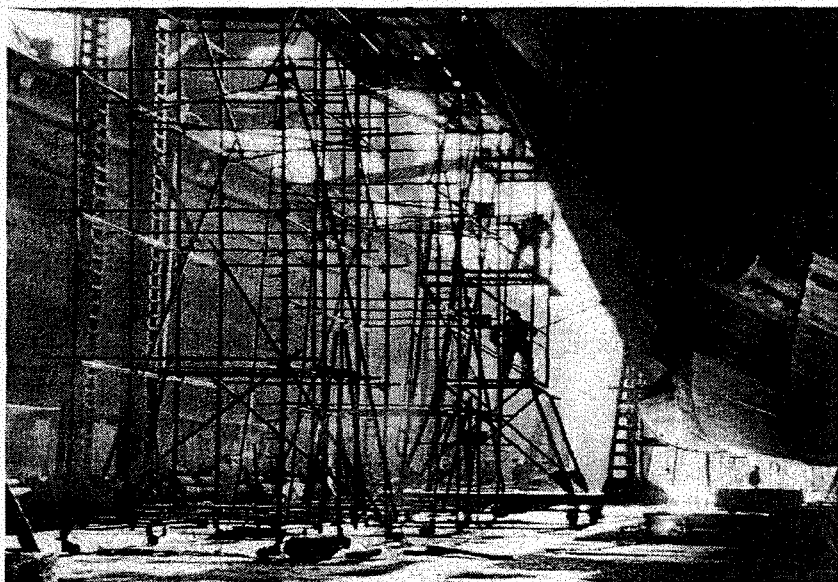
De eerste belangrijke verandering had betrekking op de te gebruiken *materialen* voor de bouw van een schip. De ontwikkeling verliep via de houtbouw naar de ijzerbouw (vanaf 1860) en later de staalbouw (na 1930). Ijzeren en stalen schepen konden veel groter worden uitgevoerd dan houten schepen. Grotere ijzeren of stalen schepen konden alleen in dokken worden behandeld voor onderhoud of reparatie

- ▶ Daarnaast veranderde de *voortstuwing* van een schip. Eeuwenlang hebben schepen voornamelijk vaart gekregen door windkracht dank zij de ingenieuze inzet van zeilen. Het slepen van kleinere schepen door mensen of met dieren was in Nederland enkel voor in de binnenvaart. Na 1820 zagen we een combinatie van windkracht en machines of motoren. In een nog latere periode (na 1900) kreeg het gebruik van machines of motoren (dieselolie, petroleum) de overhand. Veel grotere werven ontwikkelden en bouwden zelf hun machines en motoren.
- ▶ De verbetering van het productieproces had betrekking op gebruikte technieken voor de *assemblage* van een schip. Eerst een bescheiden toepassing van ijzeren verbindingstukken bij de houtbouw, later bij ijzeren schepen het klinken, voornamelijk handmatig, maar later pneumatisch en hydraulisch. Pas na de invoering van het staal in plaats van het ijzer kon de lastechniek zich verder ontwikkelen (vooral na 1950).
- ▶ Een vierde verandering in de scheepsbouw had betrekking op de *mechanisatie van het productieproces*: de invoering van stoomkracht (na 1860). Later (na 1918) nam de toepassing van elektriciteit snel toe; apparaten konden worden aangedreven door elektromotoren in plaats van een stelsel van riemen, drijfassen en schijven.

Na het hiervoor gepresenteerde overzicht van de belangrijkste productietechnische ontwikkelingen in de Nederlandse scheepsbouw, kunnen we inschatten welke materiële overblijfselen idealiter in aanmerking komen voor behoud. Zo kunnen we het historische verhaal van de branche ook voor toekomstige generaties zichtbaar en tastbaar houden.

Eén hoofdverdeling binnen de productietechnische ordening van de Nederlandse scheepsbouw (1850-1950) is voor een goed begrip van onze speurtocht naar industrieel erfgoed van wezenlijk belang: *houtbouw en ijzer/staalbouw*.

Daarbinnen is een verdere onderverdeling gemaakt, waarbij gekeken is naar de veranderingen in het werfbedrijf ten gevolge van verschillende assemblagetechnieken, de andere voortstuwingstechniek. Wij komen uiteindelijk uit op acht productietechnische typen werven.



Cas Oorthuys, NDSM, 1958, uit: Mens en werk

HOUTBOUW 1850 - 1890

- 1 **WERVEN VOOR HOUTEN SCHEPEN MET ZEILEN**
Dit productietechnische type was veelal eenvoudig geoutilleerd. Naast de woning van de eigenaar zien we een of meer houten schuren of loodsen. De hellingen - in dwars- of lengterichting - zijn van hout. Het benodigde materiaal voor de bouw werd ofwel buiten opgeslagen (het balkengat) ofwel gedroogd en bewaard in een goed te ventileren schuur. Zware kielbalken konden soms met een houten kraan worden getild.
Verder kunnen we op de werf een mastenmakerij, een zeilmakerij of een touwslagerij aantreffen. Langs de kielkade konden zeilschepen in het water worden gekanteld (kielen). Voor de reparatie van grotere schepen werden gegraven of drijvende dokken- van hout of uit steen opgetrokken- gebruikt.
- 2 **WERVEN VOOR HOUTEN SCHEPEN MET ZEIL EN STOOMMACHINE**
Dit type werf lijkt in grote lijnen op het vorige type met dit verschil, dat er in de (reparatie)werkplaatsen ruimte was voor machine-inbouw en rader- of schroefconstructies.
- 3 **WERVEN VOOR HOUTEN SCHEPEN MET STOOMMACHINE OF MOTOR**
Ook dit type werf lijkt in grote lijnen op het tweede type. Het belangrijkste verschil is dat alle attributen die betrekking hebben op de zeilvaart, zoals masten, rondhouten, zeilen, touwwerk, katrollen en dergelijke hier niet meer te vinden zijn. Sommige werven ontwierpen en bouwden in eigen beheer stoommachines en stoomketels. We vinden dan een loods voor de bouw van machines of ketels en uiteraard gietovens, persen en ijzeren gereedschappen. Voor de reparatie van grotere schepen werden gegraven of drijvende dokken gebruikt.
- 4 **WERVEN VOOR COMPOSITIEBOUW: SCHEPEN BESTAANDE UIT EEN IJZEREN GERAAMTE, EEN HOUTEN DEK EN SCHEEPSWAND**
Dit type werf markeert de overgang tussen de houtbouw en de ijzerbouw. Het lijkt in grote lijnen op het eerste type, met dit verschil, dat er grotere en zwaardere hellingen waren voor bouw en reparatie.

IJZER- EN STAALBOUW 1890 - 1950

- 5 WERVEN VOOR GEKLONKEN IJZEREN SCHEPEN MET ZEILEN
Het gebruik van ijzer maakte de bouw van grotere en zwaardere schepen mogelijk. Dit vertaalde zich in de infrastructuur op de werven: grotere en zwaarder uitgevoerde hellingen (van beton en ijzer), grotere opslagplaatsen voor ijzeren profielen en platen (het platenpark), sterkere kranen en andersoortige hijswerktuigen, en grotere schuren en gemetselde loodsen. De omvangrijkere werven hadden onder meer een eigen timmerfabriek, een eigen smederij, een eigen zeilmakerij en een aparte ruimte voor kantoorwerkzaamheden.
Sommige werven bezaten gegraven dokken (opgemetseld of van beton) of drijvende, ijzeren dokken.
- 6 WERVEN VOOR GEKLONKEN , IJZEREN SCHEPEN AANGEDREVEN DOOR EEN COMBINATIE VAN WINDKRACHT EN STOOMMACHINE
Dit type lijkt op vorige typeS, met dien verstande dat werven nieuwe kennis verwierven, zoals de inbouw van machines en stoomketels. Deze activiteiten vonden in een aparte loods plaats.
Sommige werven bezaten gegraven dokken (opgemetseld of van beton) of drijvende, ijzeren dokken.
- 7 WERVEN VOOR GEKLONKEN , IJZEREN SCHEPEN AANGEDREVEN DOOR STOOMMACHINE OF MOTOR
Dit type lijkt op het vorige type, met dat verschil, dat alle activiteiten die verband houden met de zeilvaart - bijvoorbeeld de mastenmakerij of de zeilmakerij - niet meer terug te vinden zijn.
Sommige werven ontwierpen en bouwden in eigen beheer stoommachines, stoomketels of motoren. We vinden hier loodsen voor de bouw van machines of ketels, of zelfs fabrieken.
Sommige werven bezaten gegraven dokken (opgemetseld of van beton) of drijvende, ijzeren dokken.
- 8 WERVEN VOOR GELASTE , STALEN SCHEPEN AANGEDREVEN DOOR MACHINE OF MOTOR
Het lassen van diverse onderdelen (profielen of huidplaten) vond in toenemende mate plaats in een overdekte werkplaats of een afgesloten hellingloods. Sommige werven ontwierpen en bouwden in eigen beheer (stoom)machines en stoomketels of motoren. Dit type werf onderscheidt zich van de vorige vier typen door het ontbreken van het vaak oorverdovend lawaai dat het klinken met zich mee brengt. Het ontwerp en de bouw van machines of motoren vond bij een aantal werven in eigen beheer in een aparte loods plaats.
Sommige werven bezaten gegraven dokken (opgemetseld of van beton) of drijvende, ijzeren dokken.

Er zijn nog maar weinig werven waar *roerende goederen* uit de periode 1850 - 1950 te vinden zijn. Hoewel hier wel aan de hand van het productieproces een functionele typenindeling van roerende goederen wordt gepresenteerd, kan men, om een beeld te krijgen van de in het verleden gebruikte roerende goederen, beter terecht bij een aantal in de scheepsbouw gespecialiseerde musea, zoals het Nederlands Scheepvaart Museum, de Museumwerf 't Kromhout (beide in Amsterdam), het Maritiem Museum Prins Hendrik (Rotterdam), of de Bataviawerf (Lelystad)..

TRANSPORT EN HUISWERK

- 1 houten hijsbok (ca.1850 - 1870)
- 2 houten spantenbord voor vervoer onderdelen van het spant over de kiel van het schip (1850 - 1890)
- 3 laadboom (ca.1870 - 1900)
- 4 handbediende ijzeren loopkranen voor transport in fabriekshallen (1880? - 1918)
- 5 elektrische ijzeren loopkranen (1918 - 1950)
- 6 ijzeren stoomgedreven los- of portaalkranen, mobiel door rails op de aanlegkade (ca.1900 - 1918)
- 7 ijzeren stoomgedreven smalspoorkranen met geknikte arm voor vervoer onderdelen van werkplaatsen naar helling (1900 - ?)
- 8 immobiele ijzeren elektrische toren- of hellingkranen, alleen op grotere werven (1918 - ca.1930)
- 9 mobiele ijzeren torenkranen (ca.1930 - 1950)
- 10 drijvende stoomhijsbokken, alleen op de grote werven (1900? - 1950)
- 11 railnet met kleine spoorwagens, alleen bij de grote werven (ca.1860 - 1950)

VOORBEWERKING

I Zagen en knippen van balken profielen en platen

- 12 houten zaagbokken (1850 - ca.1890)
- 13 handbediende trekzagen (1850 - ca.1890)
- 14 bijl (1850 - ca.1890)
- 15 dissels; soort grote bijl met blad in de breedte (1850 - ca.1890)
- 16 handmatig bediende ijzeren plaatscharen (ca.1860 - ca.1900)
- 17 stoomgedreven knipmachines (ca.1900 - ca.1918)
- 18 elektrische knipmachines (ca.1918-1950)

II Boren

- 19 ijzeren handmatige draaiboer (1850 - ca.1890)
- 20 handbediende ijzeren ponsmachine (ca.1860 - ca.1900)
- 21 stoomgedreven ponsmachine (ca.1900 - 1918)
- 22 elektrische ponsmachine (ca.1918 - 1950)
- 23 gemechaniseerde boormachine voor bewerking onderdelen, die te dik waren om geponst te worden (ca.1900 - ca.1950?)

III Buigen van planken, profielen en spanten

- 24 houten mallen voor de spanten (1850 - ca.1890)
- 25 ijzeren in de grond bevestigde brandbeugel (1850 - ca.1890)
- 26 brandijzer: ijzeren bok met haard eronder (1850 - ?)
- 27 stoof voor het 'stomen' van planken (1850 - ca.1890)
- 28 ijzeren mallen voor spanten (ca.1860 - ca.1950?)
- 29 vlakwals voor het egaliseren van platen (ca.1860 - ?)
- 30 gloeioven (ca.1860 - ca.1950?)
- 31 handmatig bediende spantenbuigmachine- of tafel (ca.1860 - ca.1890)
- 32 ijzeren uit roosters bestaande spantenbuigvloer (ca.1880? - ca.1950)

HET VERBINDEN EN BEVESTIGEN VAN ONDERDELEN

- 33 houten kielblokken (1850 - ca.1890)
- 34 ijzeren spijkers en nagels (1850 - ca.1890)
- 35 houten lassen (1850 - ca.1890)
- 36 meestal houten bouten en moeren (1850 - ca.1890)
- 37 ijzeren kielblokken (ca.1860? - ?)
- 38 klinknagels (ca.1860 - ca.1930, voor de andere klinkattributen gelden dezelfde jaartallen)
- 39 met mankracht verplaatsbare klinkhaard (veldsmidse, zie foto in de smidse van de werf Wolthuis)
- 40 klinkhamer
- 41 klinktang
- 42 tegenhouder voor het platdrukken van een behamerde klinknagel
- 43 voorhamers om de geklonken platen tegen elkaar te dreunen
- 44 hydraulische klinkmachine (ca.1925 - 1950?)
- 45 lasapparaat (1930 - 1950)

DE AFWERKING

- 46 ketel voor het koken van pek (1850 - ca.1890, voor de andere gereedschappen die bij de afwerking werden gebruikt gelden dezelfde jaartallen)
- 47 breekwijzer
- 48 rabatijzer
- 49 flostouw
- 50 breekkist waar de breekers op zaten als zij hun werk deden en waarin het breekgereedschap bewaard werd



1 Dit hoofdstuk put uit de volgende literatuurbronnen:

H.F.M. van Cleef, *Het IJzeren Schip*

Geschiedkundig overzicht van zijnen oorsprong tot op heden
De gebroeders van Cleef, 's Gravenhage 1858

E.W. Petrejus, *Nederlandse zeilschepen in de 19e eeuw*

Verslag der Staatscommissie binnenvaart 1911

J.F. Gugelot, *Scheepsbouw, leerboek voor Stuurlieden en Machinisten*

J.F. Duwaer en Zoon, Amsterdam 1952

H.J. Huygen, *De hijschwerktuigen op de Nederlandse scheepswerven*
in: *Het Schip*, 2e jaargang, 1920

T.J. Noordraven, *Het Stalen schip. Een handleiding over de samenstelling en het onderhoud van de scheepsromp*
J.F. Duwaer en van Ginkel, Amsterdam, 1921

Dirkzwager, *Geschiedenis van de techniek in Nederland IV*

Murray, *Scheepsbouw in de Stormpolder*

Guys en Ladage, *Boele's scheepswerven*
Ridderkerk, 1989

W.H.P.M. van Hooff, *In het rijk van de Nederlandse Vulcanus. De Nederlandse machinenijverheid 1823 - 1914*

Technische W.P. encyclopedie, twee delen, Elsevier 1952

3 Het veldonderzoek



Restant van een voormalige werf in Heerenveen

a *opsporing van de onderzoeksobjecten*

Vooraleer in het land op zoek te gaan naar industrieel erfgoed, hebben wij uiteenlopende literatuurbronnen bestudeerd. Enkele lijsten en kaarten of reisgidsen gaven een eerste behoorlijk overzicht van verdwenen, gemoderniseerde, of nog in bedrijf zijnde werven:

- ▶ geselecteerde werven door vorige PIE-onderzoekers (Van Leeuwen en Tan);
- ▶ onroerend goed van het Monumenten Inventarisatie Project (MIP, 1850-1940); een beperking van het MIP is de waardering van onroerende goederen vanwege kunsthistorische elementen.
- ▶ verenigingsledenlijst met scheepsbouwers (Vereniging Nederlandse Scheepsbouw Industrie)
- ▶ overzicht van bedrijfsarchieven voor scheepsbouw- en onderhoud, voorkomend in de overzichtswerken van Bedrijfs Archieven Nederland (BARN);
- ▶ diverse kaarten uit vakliteratuur en scheepvaartmusea;
- ▶ diverse routebeschrijvingen langs of andere beschrijvingen van industrieel erfgoed¹.

Regionale oriëntatiebezoeken (1995-1998) aan de noordelijke provincies, Amsterdam en Zaanstreek, Rotterdam, Dordrecht, noordelijk Zuid-Holland, en Zeeland maakten dat overzicht meer in overeenstemming met de laatste ontwikkelingen. Wij kregen interessante aanwijzingen van deskundigen: leden monumentenorganisaties, museumconservatoren, bedrijfs eigenaren, onderzoekers.

Bedrijven met als hoofdactiviteit scheepsbouw of -reparatie waren veelal herkenbaar door een combinatie van vaarwater, helling of dok, terreinen of gebouwen voor de opslag en verwerking van zwaar materiaal (hout, ijzer of staal). Na de overschakeling op ijzer en later op staal (na 1918) verschenen er de hoge werfkranen. De introductie van stoommachines en dieselmotoren leidden bij kapitaalcrachtigere en innovatieve ondernemingen tot de inrichting van machine- motor- of ketelfabrieken.

Het vinden van de locaties kende een wisselende moeilijkheidsgraad. Soms leverde het zoeken niet meer op dan het vinden van minieme sporen van industrieel erfgoed: de contouren van een oude dwarshelling, een plakkaat, een houten hellingschuur, of een betonnen paal bij een kade aan de Nieuwe Maas.

Het uiteindelijke overzicht werd een lijst met meer dan 50 kandidaatobjecten.

¹ Wandelingen langs het industrieel erfgoed (1996);
Getuigen van een wereld die verdween (1996);
Langs pakhuisen, fabrieken en watertorens (1991);
Vallende schoorstenen en Verdwenen fabrieken (1990);
Op zoek naar ons industrieel verleden (1986);
Havenarchitectuur.,(1982);
Monumenten van bedrijf en techniek in beeld (1979)

b *beperkingen*

Het veldonderzoek kampte met de volgende beperkingen:

- Bezoeken van meer dan 18 voormalige of nog in bedrijf zijnde scheepswerven, waarbij is gepoogd voor elk object de 43 *standaardvragen* te beantwoorden; tijd ontbrak om alles af te werken
- Het *sociaal-economische aspect* is bij de meeste werven onderbelicht gebleven, omdat bijvoorbeeld de bedrijfsleiders daarover weinig of geen informatie konden geven, of de tijd ontbrak voor nader bedrijfsonderzoek.
- De soms beperkte mogelijkheid of zelfs de weigering van een werkbezoek betekende het moeten afzien van een ingevuld inventarisatieformulier. Voorbeelden zijn: Wilton-Feijenoord (Rotterdam), en de NDSM (Amsterdam).
- Wij vermoeden en weten dat zich her en der nog waardevolle roerende goederen bevinden op oude werflokaties: zoals walsen, persen, buig- en boormachines, kranen, motoren en ketels bevinden. De vele scheepvaartmusea in Nederland - met name de openluchtmusea⁴⁰ - bieden hier een gemakkelijk alternatief.
- Het bezoek aan sommige werven leidde slechts tot enkele trefwoorden op het inventarisatieformulier. Bijvoorbeeld de inventarisaties van de werf Van der Giessen-de Noord (Krimpen a/d IJssel).
- Enkele werven werden slechts vanaf de openbare weg *bekeken*: Meerman (Arnhem, Zeeland); Wilton-Feijenoord (Rotterdam), 'De Volharding'(Stavoren), of werven langs het Meppels kanaal. Of bedrijven werden bezocht *zonder woordvoering* van de zijde van het bedrijf of beheerders: RDM (Rotterdam); TSM (Terneuzen, Zeeland); Nyssen (Delfzijl), de voormalige NDSM (Amsterdam), en de voormalige marinewerf in Hellevoetsluis.



de verdwenen ADM
(Amsterdam)

c *selectie van de onderzoeksobjecten*

De zeer beperkte capaciteit dwong ons tot het maken van keuzes, waarbij uiteindelijk slechts 32 objecten min of meer aandacht kregen van vier verschillende onderzoekers². Wat waren de belangrijke selectiecriteria?

Negentien bedrijven hadden al gefungeerd als *onderzoeksobject* in de periode 1994-1995; enkele waren uitvoerig beschreven, andere waren gedeeltelijk of slechts op onderdelen beschreven.

De beschikbaarheid van *specifieke documentatie*. Dat leidde aanvankelijk tot het nadruk leggen op maritieme sector (zeevaart) en het overslaan van de scheepsbouw ten behoeve van de recreatie (jachten, roeiboten, pleziervaartuigen). De kleinere werven gericht op de binnenvaart komen in de wetenschappelijke literatuur nauwelijks voor, daarentegen wel weer in gedenkpublicaties.

Om die reden zijn enkele bedrijven opnieuw en een paar bedrijven voor het eerst bezocht.

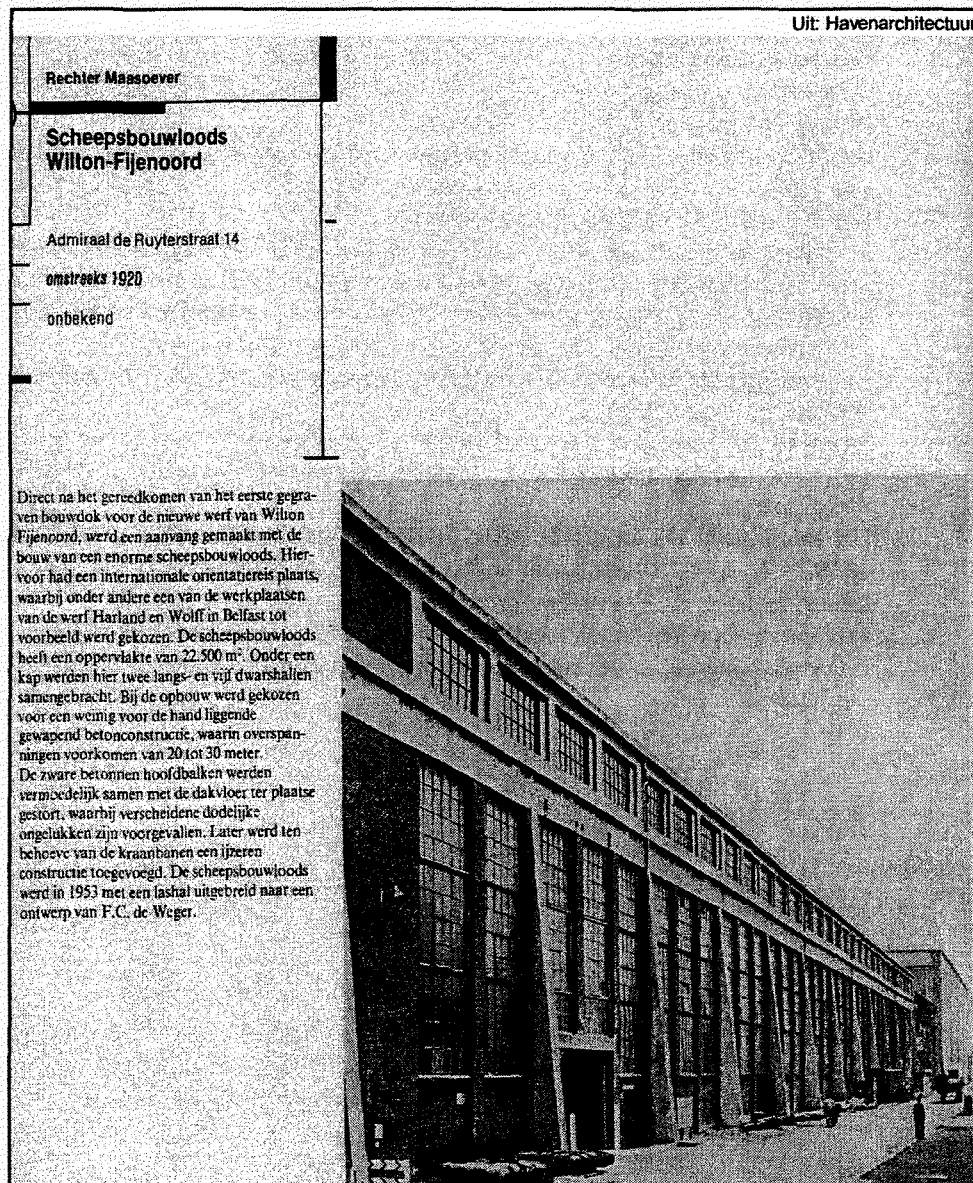
1. De meeste tijd is gestoken in de werven binnen de *traditionele concentratiegebieden* (Amsterdam e.o., regio Rijnmond e.o., Winschoter diep in Groningen, langs de kust van het IJsselmeer of achter de delta van de Grote Rivieren.
2. Het 'binnenhouden' van objecten vanwege het dienen als illustratie van een onderdeel van voor Nederland belangrijke *marktsegmenten*: marinewerven, visserij, binnenvaart- en zeevaart (vervoer personen en vracht), en havenwerken.
Een zelfde streven is gehanteerd vanwege de illustratieve waarde als voorbeeld van één van de *productietechnische typen*, bijvoorbeeld de introductie van elektrische of motorische aandrijving, overgang van klinken naar lastechnieken, de combinatie met machinenerijverheid;
3. Het 'binnenhouden' van een of meer *industriële* opgezette werven.
Dat verklaart mede de vermelding bij de aanbevelingen (hoofdstuk 5) van bedrijven als RDM, Wilton-Feijenoord en NDSM.
4. Minimale *functionele herkenbaarheid*. Bijvoorbeeld geen eenvoudige monumenten of gebouwen met herdenkingsplaten, schamele restanten van hellingen of schuren of werkplaatsen;
5. Het voorbijgaan aan a-typische zaken, in de zin van uitzonderlijk of niet kenmerkend voor 1850-1950: overschakeling naar andere bedrijvigheid (metaalnijverheid, motoren, scheepstoebereiden, alternatieve productie (vliegtuigen), restanten van verdwenen scheepsbouw op het strand, locaties verwijderd van open water (overtoom e.d.), productie van drijvende objecten zonder eigen aandrijving, of voorlopers van de eerste sectiebouw;

2

In Rotterdam is bij de Oude haven met restanten van een Groningse werf een nog in bedrijf zijn werf nagebouwd. De werf Koningspoort repareert met las- en klinkertechnieken kleinere binnenvaartschepen op een dwarshelling. De bedrijvigheid is gemakkelijk te zien vanaf de straat en op de brug.

d *waardering*

Het veld- en de literatuuronderzoek heeft geleid tot een waardering van de gevonden roerende en onroerende goederen uit de scheepsbouwbranche voor de periode 1850-1950. De geïnventariseerde objecten zijn voorzien van schetsen van relevante sociaaleconomische ontwikkelingen en de productiewijzeontwikkeling. Bij de waardering van de objecten spelen relevante omgevingsaspecten - bijvoorbeeld onderdeel van een industrieel landschap-, bijzondere architectuur- of vormkenmerken een ondergeschikte rol.



We onderscheiden voor de onroerende goederen de volgende criteria, die moeten leiden tot een systematische waardering.

sociaal-economisch aspecten

In hoeverre is een object een slechte, matige redelijke of goede illustratie van een sociaaleconomisch belangrijk bedrijfstype. De mate van de illustratieve waarde wordt uitgedrukt in 4 letters, variërend van A (slecht) tot D (goed). Bij de bepaling of een bedrijfstype in landelijk opzicht belangrijk is geweest kunnen dienen: het aandeel van een marktsegment in de landelijke scheepsbouwbranche (de omvang van de werkgelegenheid, de omvang van de afzet), of spin-off effecten. Een louter regionaal belang wordt niet gewaardeerd.

De mate waarin het object een al dan niet zeldzame illustratie is van relevante sociaaleconomische kernpunten wordt uitgedrukt in de bij de toegekende letter horend cijfer van 1 (niet zeldzaam) tot 4 (wel zeldzaam).

aspecten van de productiewijze

In hoeverre is een object een slechte, matige, redelijke of goede illustratie vormt van een bepaalde fase in ontwikkeling van de productietechniek. Men kan zich zelfs afvragen of een locatie zonder enige behoorlijk restant van een helling of dok nog wel interessant is als een illustratie van de productietechnische ontwikkeling. Uiteraard kregen werven met het voorkomen van al dan niet overdekte hellingen of dokken, oudere typen werfkranen of werkplaatsen een hogere waardering. Dat wordt uitgedrukt in in de letters A (slecht) tot D (goed).

De mate waarin het object een al dan niet zeldzame illustratie van de productiewijze vormt - dat hangt af van de gehele hoeveelheid bewaard gebleven industriële objecten - wordt uitgedrukt in een bij deze letter horend cijfer van 1 (niet zeldzaam) tot 4 (wel zeldzaam).

eindwaardering

Los van het voorgaande, waarderen we apart de mate waarin een object 'compleet' is: dat wil zeggen de mate waarin de gebouwen nog compleet de fasen van het productieproces weerspiegelen. Dan moeten wij denken aan opeenvolgende functies als opdracht en ontwerpproces, opslag en voorbereiding, voorbereiding, de eigenlijke constructie van de scheepsvorm en eerste 'droge' afwerking, tewaterlating en afwerking. We werken hier met de cijfers 1 (slecht) tot 4 (goed).

4 Resultaten

a een plaats geven aan achttien werven

Tijdens het onderzoek zijn 50 (voormalige) scheepswerven bestudeerd. Daarvan zijn uiteindelijk 18 werven in dit rapport beschreven.

Tot de geïnventariseerde objecten behoren, zowel kleinschalige, ambachtelijke als grootschalige, op industriële wijze opgezette scheepswerven. De volgende marktsegmenten zijn vertegenwoordigd: marinebouw, baggerwerken, visserij- en kustvaart, binnenvaart, pleziervaart, koopvaardij- en passagiersschepen

Eén van de opvallendste zaken bleek de karige opbrengst van *roerende* goederen op de meeste locaties; om die reden wordt er extra aandacht besteed aan eventuele oude collecties ter plekke.

Door de modernisering van de meeste werfbedrijven, een permanent proces (met name na 1970 geïntensiveerd), zijn vele oude - van vóór 1950 - daterende gebouwen, gereedschappen, machines en installaties verdwenen of vervangen. Er zijn om die reden geen illustraties gevonden van de volgende typen werven:

- Werven voor houten schepen met zeil en stoommachine (type 2)
- Werven voor houten schepen aangedreven door stoommachine (type 3)
- Werven voor composietbouw (type 4)
- Werven voor geklonken, ijzeren schepen aangedreven door windkracht (type 5)
- Werven voor geklonken, ijzeren schepen aangedreven door een combinatie van windkracht en stoommachine (type 6)

De geïnventariseerde werven vallen enkel onder de volgende categorieën:

- Werven voor houten schepen aangedreven door windkracht (type 1)
- Werven voor geklonken ijzeren schepen aangedreven door stoommachine of motor (type 7)
- Werven voor gelaste, stalen schepen aangedreven door machine of motor (type 8)

De beschrijving van sociaal-economische aspecten - een uitwerking van de voor de scheepsbouw kenmerkende kernpunten (zie het eerste hoofdstuk)- is, zoals eerder opgemerkt, bij de meeste werven onderbelicht gebleven.

De inventarisatie voltrok zich tussen 1994 en 1998. Gezien een aantal recente ontwikkelingen - sluiting van werven en bouwkundige aanpassingen van werven - is het mogelijk dat de gegevens op enkele punten niet meer actueel zijn.

De hier gepresenteerde beschrijvingen geven daarom niet meer dan een impressionistisch beeld van de 'erfgoedstand' van de Nederlandse scheepsbouw over de periode 1850-1950. Het materiaal uit de inventarisaties biedt een basis voor een mogelijke typetoewijzing, een locatiebeschrijving, een sociaal-economische duiding en een waardering.

HOUTBOUW

- 'STICHTING BATAVIWERF' Oostvaardersdijk 01-09, Lelystad, Flevoland

Deze scheepswerf neemt in dit onderzoek een speciale plaats in. De voor het publiek opengestelde werf dateert namelijk niet uit de periode 1850-1950 en bevindt zich ook niet op een plek die typisch genoemd kan worden voor de scheepsbouw uit voornoemde periode. Desondanks is deze werf geïnventariseerd; met name omdat zij een goed beeld geeft van een werf die gericht is op de houten zeilbouw. De werf is opgericht voor de bouw van de Batavia, een replica van een houten 18e eeuwse koopvaardersschip. Op dit moment wordt gewerkt aan een replica van het linierschip 'De Zeven Provinciën' van Michiel Adriaanszoon de Ruyter.

Rond de openlucht bouwplaats zijn in de vorm van een 'U' de loodsen met de verschillende ambachten gerangschikt: een tuigerij, een beeldsnijderij, een blokkenmakerij en een zeilmakerij. Het te gebruiken hout ligt in de buitenlucht opgeslagen (het balkengat). Er ontbreken een smederij en een touwslagerij. Er wordt gewerkt met moderne gereedschappen en machines.

Een duiding van sociaal-economische kenmerken is niet mogelijk, omdat hier geen sprake is van een historische lokatie. De werf is wel zeer illustratief voor de houtbouw, zeer zeldzaam en compleet. Een waardering met D8 lijkt terecht.

- SCHEEPSTIMMERWERF 'DE HOOP' Seburch 7, Workum, Friesland

Op het bedrijfsterrein van De Hoop, opgericht in 1694, vinden we twee in slechte staat verkerende houten sleedhellingen, een kantoor uit 1980, een houten hellingschuur uit 1782 van 23 meter bij 10 meter, een gezinswoning uit het begin van de 18e eeuw, een open terrein voor de opslag, bouw en reparatie en een ijzeren kraan uit 1930. Op en rondom de sleedhellingen bevinden zich touwen, stellingen, een vijzel en katrollen. Het terrein wordt omsloten door een oude zeesluis, een zeedijk en een vaart (de Djippe Dolte). De architectuur wordt gekenmerkt door functionele stijlvormen: vrijwel elk ornament ontbreekt, de bebouwing sluit aan bij de lokale bouwstijl voor huizen en schuren. De woning heeft een gemetselde onderkant, de houten opbouw is overnaads afgewerkt. De houten schuur beschermt wel tegen regen, maar is aan de waterkant open.

In het westelijk deel van Friesland, waartoe ook Workum behoort, waren eeuwenlang niet alleen tientallen timmerwerven en houtzaagmolens gevestigd, maar ook tal van scheepswerven. De strategische ligging ten opzichte van belangrijke vaargebieden (meren, vaarten en de Zuiderzee) is daarvoor de belangrijkste verklaring.

Al vanaf het begin van de 18e eeuw heeft het bedrijf zich gespecialiseerd op de bouw en het onderhoud van relatief kleine houten zeilschepen (tot 18 meter lang en 7,6 meter breed), gericht op de *koopvaardij*, *de binnenvaart en de visserij*. Daarbij kan gedacht worden aan kofschepen, galjoten, wijdschepen, tjalken, smakken, blazers, (paling)aken, bollen en boeiers. Bij de scheepsbouw verwante producten, zoals zeilen, masten en beslagwerk werden (en worden) niet zelf vervaardigd, maar betrokken bij op dit gebied gespecialiseerde bedrijven in de naaste omgeving. Tussen 1914 en 1936 zijn er op de werf ook enkele

ijzeren schepen (coasters) gebouwd.

De werf is in het verleden altijd een klein familiebedrijf geweest, met uitzondering van de periode tussen 1962 en 1973 toen het bedrijf gesloten was. Er werkten in goede tijden niet meer dan dertig arbeiders op de werf.

Sinds 1977 vormt De Hoop een onderdeel van de stichting Zwolsman Scheepstimmerwerf en deze stichting is gericht op de conservering, de bouw en het onderhoud van (traditionele) ronde schepen en platbodems uit de houtbouwperiode. De werf is een representatief voorbeeld van een kleinere scheepsbouw - en reparatiewerf voor de houten zeilvaart. Helaas zijn de gebruikte, roerende goederen uit 1850-1950 hier niet meer aanwezig.

De werf heeft weliswaar een monumentenstatus, maar voornamelijk enkel op gemeentelijk niveau. De werf is kandidaat voor een plaats op de lijst van rijksmonumenten. Bezoekend publiek heeft beperkt toegang.

Vanwege de sociaal-economische kenmerken, de hoge illustratieve waarde van het produktietechnische type, de redelijk grote compleetheid en de zeer hoge zeldzaamheid wordt de werf gewaardeerd met D 7.

BOTTERWERF 'NIEUWBOER'

Oude Schans 85-86, Spakenburg/Bunschoten, Utrecht

De werf ligt in een hoek van de oude Zuiderzeehaven. Vanaf het water zijn vier 15 meter lange langssleephellingen met houten fundamente te zien. Het werfterrein is klein. Rechts op het terrein is een houten werf uit ongeveer 1900 te vinden, vroeger een mastenmakerij, nu een tentoonstellingsruimte. Links op het terrein bevindt zich de scheepsbouwloods uit 1850. Al de drie aanwezige gebouwen hebben zadeldaken voorzien van dakpannen. Voor 1950 was deze werf een van de bekendste langs de Zuiderzeekust en een bedrijf voor de bouw en reparatie van *houten vissers- en transportschepen voor de Zuiderzeevaart*.

In 1904 werd een stoommachine geïnstalleerd, die de lier voor de hellingen aandreef. Via drijfwieltransmissie werden ook de lintzaag (1911) en de kolomboormachine (1940) in de scheepstimmerloods aangedreven. In 1911 werd de stoommachine door een petroleummotor vervangen. Binnen vinden we nog een ambachtelijke smederij (jaartal?) en allerlei objecten die daarbij horen, zoals houtbewerkingsgereedschap en een drietal boomzagen (1850). Enkele nog te gebruiken houten mallen dateren van voor 1850.

Op deze lokatie was al in 1600 een scheepswerf aanwezig. Het aantal werknemers (ambachtslieden, scheepstimmerlieden) bedroeg nooit meer dan 16 personen.

Op dit moment bestaan de werkzaamheden op de werf met name uit reparatie en herstel van oude houten bidders (platbodem zeilschepen voor de visserij). De werf is een van de spaarzame voorbeelden van een kleinere scheepsbouw - en reparatiewerf voor de houten zeilvaart. Het bedrijf is beperkt toegankelijk voor bezoekend publiek.

De werf is bijzonder representatief als voorbeeld van een kleinere scheepsbouw - en reparatiewerf voor de houten zeilvaart en bovendien zeer compleet en erg zeldzaam. Nieuwboer wordt daarom gewaardeerd met D8.

De *marinewerf* ligt op een gigantisch terrein, ingeklemd tussen een gegraven, stenen dok van 250 bij 100 meter en een Singel. Een soortgelijk dok komt ook nog voor op het terrein van de voormalige marinewerf in Hellevoetsluis.

Langs de Singel zijn gebouwen te vinden die uit de periode van de *houten scheepsbouw* dateren: een touwslagerij, een mastenmakerij, een breeuwwerkplaats e.d. De langwerpige stenen gebouwen (met een totale lengte van 250 meter) doen denken aan een arsenaal (wapenmagazijn). Ook aan de Singel ligt de ketelmakerij annex gieterij uit 1916, een modern aandoend gebouw van het hallentype met daarin veel glas verwerkt.

Op het werfterrein - een ontwerp van de eerste directeur van Rijkswaterstaat, Jan Blanken - bevinden zich twee uit steen en ijzer opgetrokken droogdokken uit 1822 en 1865. De constructiehal is uit 1948. Verder zijn er enige losstaande gebouwen te vinden, zoals een voormalig kruitmagazijn 'het Torentje' (1826), en de voormalige sloepenloodsen (19e eeuw). De architectuur kan als functioneel omschreven worden.

De werf dateert uit 1822 en was tot voor kort de laatste marinewerf. Begonnen met 300 werknemers telde de werf op zijn hoogtepunt in 1950 2700 werknemers. Aanvankelijk vond de opleiding plaats op de werf, maar na de eeuwwisseling werd personeel aangenomen met een technische opleiding achter de rug (ambachtsschool of een ingenieursopleiding). De producten waren afgestemd op de vraag van de kant van de Marine, dus *mijnenvegers, fregatten, onderzeeboten en dergelijke*.

Er zijn geen roerende goederen meer aanwezig.

De werf is representatief voor de categorie marinewerven, die in Nederland een pioniersrol hebben vervuld in de ontwikkeling van de scheepsbouw. Er is bij Willemsoord sprake van een meerwaarde omdat meerdere historische typen zijn vertegenwoordigd.

Het werfterrein en het terrein van Fort Kijkduin vormen sinds 1995 een onderdeel van een cultuurhistorische park.

Zo vinden we hier een museum over de geschiedenis van de Koninklijke Marine sinds 1813. In een van de droogdokken werken vrijwilligers aan de restauratie van een 19e eeuwse zeilschip, een zeldzaam voorbeeld van composietbouw.

De werf is representatief voor een marinewerf die in Nederland een pioniersrol vervulde in de ontwikkeling van de scheepsbouw. Er is sprake van een meerwaarde omdat meerdere historische typen zijn vertegenwoordigd. De werf is bovendien zeer compleet en wordt daarom gewaardeerd met D8.

- WERF 'T KROMHOUT

Hoogte Kadijk 147, Amsterdam, Noord-Holland

De huidige werf 't Kromhout (opgericht in 1757), gesitueerd in een voormalig scheepsbouwcentrum in het Oostelijk Havengebied (Nieuwe Haven), bestaat uit een museumgedeelte en een reparatiewerf (in 1999 ingrijpend verbouwd). Op het binnenterrein van de voormalige houtwerf zijn in 1999 nieuwe bedrijfsgebouwen gebouwd, die ten dele bedoeld zijn voor museale doelen.

De eigenlijke werf met de karakteristieke ronde overkappingen is alleen vanaf het water en de overzijde (Wittenburgergracht) te zien. De entree van de werf is volledig opgenomen in het straatbeeld van de Hoogte Kadijk. De werf bestaat uit een voormalige mallenzolder, twee langssleephellingen met een tweetal halfronde gebogen ijzeren overkappingen uit 1888 en 1889, die op een aantal ijzeren profielen rusten. Deze ijzeren overkappingen zijn zeer recent gerestaureerd. De hellingen zijn onlangs aangepast aan de nieuwe milieu-eisen.

De werf schakelde na 1867 over op ijzeren stoomschepen en kende rond de eeuwwisseling al een zeer moderne werkplaats (bijvoorbeeld het eerste bedrijf in de regio Amsterdam aangesloten op elektra). Daarnaast bood de werf ruimte aan een smederij, een machinefabriek (oosthal) voor de productie van *stoommachines, ketels, petroleummotor (waaronder de gloeikop)*. De motorenfabriek is rond 1905 verplaatst naar de overzijde van het IJ: de voormalige Kromhout Motoren Fabriek.

In de rijke geschiedenis van de werf zijn de volgende producten gerealiseerd: *houten zeilschepen voor de binnenvaart (tot 1867), ijzeren stoomschepen voor de visserij en de sleepvaart (na 1867) en de bouw van stoommachines, stoomketels en petroleummotoren (tussen 1899 en 1911)*

Er zijn in het museumgedeelte nog zeer vele in het verleden gebruikte *roerende goederen* te vinden, zoals een brandijzer, een dissel, diverse typen schaven en zagen, een lepelboor en een avegaar, een klinkhaard met klinknagels (1870), een ambachtelijke smederij (1850), diverse typen hamers (1850-1900), schaaftbanken (1860), een instrumentendraaibank (1840), kolomboormachines (1900), knipscharen (1900), een stoomlier (1900), een ponsmachine (1870), een luchthamer (1930), een handmatige slingerschaar (1860) en een handmatige spantenbuigmachine (1860). Een in goede conditie verkerende collectie met een breed assortiment.

De werf is onder diverse eigenaren altijd een familiebedrijf (Goedkoop) geweest en er werkten nooit meer dan 100 werknemers.

Medio 2001 gaat het museumdeel na een ingrijpende renovatie weer open. Het Kromhoutmuseum kent dan onder meer een ruimte voor de ontwikkeling van de scheepsbouw, de Kromhoutmotoren en de buurtgeschiedenis, demonstraties smeden en klinken.

Op de werf zijn de enkele sociaal-economische kernpunten van de Nederlandse scheepsbouw goed vertegenwoordigd: waterweggebonden (in concentratiegebied), breed productiepakket, flexibiliteit, op bestelling werken, innovatief. Zij is illustratief voor de produktietechniek van het type werven die zich specialiseerden in de bouw van geklonken ijzeren schepen aangedreven door een combinatie van windkracht en stoommachine of motor. De werf is bovendien bijzonder zeldzaam en compleet en is daarom gewaardeerd met D8.

• STICHTING 'WERF ZUIDAM'

Scheepmakersdijk 2, Haarlem, Noord Holland

De werf ligt op een hoek aan het Spaarne. Het stenen woonhuis (1920) kent een pyramidedak. Aan het woonhuis grenst een stenen scheepsbouwloods (1920) met een plat dak. In deze loods was ooit ook een smederij gesitueerd. De langshelling dateert uit het begin van de jaren 30. Beide loodsen hebben twee verdiepingen. De architectuur is functioneel. De houten loods uit 1850 wordt weer in de oorspronkelijke staat opgebouwd.

Zuidam is opgericht in 1915 maar op deze lokatie; vanaf 1400 vonden hier scheepsbouwactiviteiten plaats. Spaarne is het traditionele scheepsbouwgebied van Haarlem

Het betreft hier een familiebedrijf met nooit meer dan 10 werknemers.

De produktie was gericht op kleine schepen, zoals *vletten en sloepen* en *binnenvaartschepen*.

De werf is illustratief voor kleine werven, waarvan er in het verleden langs de Spaarne tientallen hebben bestaan, en die voornamelijk ijzeren schepen produceerde en repareerde. De werf biedt een compleet overzicht van het produktieproces met klinkertechnieken.

De werf is illustratief voor het type kleine werven waarvan er in het verleden langs de Spaarne talloze hebben bestaan. De werf biedt een goed overzicht van het produktieproces, is zeer compleet en wordt daarom gewaardeerd met D8.

• HOLDING A. BAARS

Rivierdijk 276, Sliedrecht, Zuid-Holland

Opvallend zijn een tweetal langssleephellingen (begin jaren 50) met betonnen funderingen en elektrische lieren. Daarnaast is nog een *teerhok* te vinden en een werkplaats voor de bewerking van hout. Vanaf de waterkant aan de linkerzijde ligt een moderne scheepsbouwloods (jaren '70). Daarin bevindt zich ook een helling. Daarnaast liggen twee in de lengterichting aan elkaar gebouwde stenen loodsen uit 1950 voor opslag en de bewerking van staal.

Tussen de sleephellingen staat een *mobiele elektrische kraan*. De loodsen herbergen oude machines voor de ijzerbewerking, zoals een *profielpers* (1920).

Het bedrijf is gelegen in het vroegere scheepsbouwcentrum langs de Merwede. De werf (1870) bevindt zich sinds 1919 op de huidige lokatie.

De huidige bedrijfsvoering is een BV. Het aantal werknemers schommelde in de loop der tijden tussen de 25 en 60.

De werf was gericht op de *bouw en reparatie van ijzeren en later stalen binnenvaartschepen en zeegaande pontons*. Daarnaast heeft de werf zich gericht op de verhuur van binnenvaartschepen.

Deze werf is een van de overgebleven voorbeelden uit de laag van de honderden, kleinschalige werven, die gespecialiseerd waren in de binnenvaart. Ook hier heeft de modernisering geleid tot een verdwijnen van een goed inzicht in oude productietechnieken.

Vanuit sociaal-economisch oogpunt bezien is deze werf niet van bijzondere betekenis. De werf is in redelijke mate illustratief voor de produktietechniek behorende bij type 7. Daarnaast is de werf redelijk compleet en wordt daarom gewaardeerd met C 5.

Op de werf bevindt zich een aantal van belang zijnde onroerende goederen uit de 19e en begin 20ste eeuw. Het gaat daarbij om de volgende bouwwerken:

- De twee oudste gebouwen liggen in het zuidelijke gedeelte: de machinefabriek van Etablissement F. Smit uit 1865 en het voormalige kantoorgebouw van L. Smit & Zoon uit 1904. De machinefabriek is van binnen nog als apart gebouw te herkennen, maar is aan de buitenzijden geheel ingesloten door een aantal grotere hallen. Architect ir.S. van Ravesteyn (de stationsbouwer) ontwierp in 1949 een extra etage op het kantoorgebouw.
- Aan de rivier De Noord liggen twee overdekte hellingen van 140 meter bij 25 meter, enkele afbouwkaden met een lengte van 600 meter en drie kranen (type torendraai, waarvan twee voor de afbouw). Bij de bebouwing overheerst het beeld van de grote hallen ten behoeve van sorteren, lassen, assemblage, voorbewerking en sectiebouw. Daarnaast zien we naar verhouding kleinere bebouwingen (kantoren, magazijnen, een kantine) en een groot parkeerterrein. Een voormalige machinefabriek van de inmiddels opgeheven firma Diepenveen/Lek uit 1865, en later een tweede fabriek van Smit Stoommachines (1920). De fabriek dient nu als opslagruimte en kent een zadeldak en Polonceau vakwerkspanten.
- Een voormalige machinefabriek en ketelmakerij van L. Smit & Zn uit 1899 meet 78 meter bij 18 meter en is 17 meter hoog. Het oorspronkelijke ketelhuis, de machinekamer en de schoorsteen zijn gedeeltelijk gesloopt; het geraamte met ijzeren liggers en stijlen van het kraanspoor is in 1924 verbonden met een nieuwe hal. Voor de lichttoetreding van het daardoor ontstane hallencomplex zijn over de gehele lengte drie rijen ramen aangebracht. Zichtbaar zijn ook de sterankers en een topversiering. Binnen vinden we een loopkraan uit 1902.
- Als onderdeel van de Duitse herstelbetalingen na de Eerste Wereldoorlog is een complete hal, oorspronkelijk bestemd voor de bouw van Zeppelins, overgebracht naar Kinderdijk. De hal is vanaf 1920 gebruikt door de machinefabriek van J.& K. Smit. Op dit moment dient de hal voor de assemblage en de modelmakerij. De hal kent een mansardedak, ijzeren stijlen en liggers, de buitenzijden zijn in baksteen uitgevoerd en in de oostelijke gevel is voor de lichttoetreding een groot raam aangebracht.
- In de uit 1915 daterende uitslag- en scheepsbouwloods is nu de vakopleiding gevestigd.
- De ketelmakerij en smederij uit 1906 dient nu als magazijn. In deze ruimte worden eveneens pijpleidingen geproduceerd. We zien een licht hellend zadeldak en een groot raam in de noordelijke gevel. Binnen zijn op respectievelijk 16 meter en 22 meter zware loopkranen aangebracht.
- De grofsmederij uit 1906, nu gebruikt voor de opslag van houten gietmodellen, meet 78 meter bij 41 meter en is 18 meter hoog. Voor de lichttoetreding zijn hoge smalle ramen aangebracht.

De hierboven beschreven gebouwen maken een degelijke en functionele indruk; er is bijvoorbeeld weinig moeite gedaan te imponeren door het aanbrengen van versieringen. Opvallend is de inschakeling van de destijds bekende architect ir. Van Ravesteyn voor de opbouw van het hoofdkantoor. Op het complex is slechts een enkel roerend goed te vinden: namelijk een loopkraan met een vermogen van 10 ton in de voormalige machinefabriek uit 1912. De loopkraan bestaat uit geklonken plaatijzer.

De huidige werf is gesitueerd in een traditionele scheepsbouwregio en beslaat een oppervlakte van 5 ha. Daarmee behoort IHC tot de grotere werven in Nederland. Al in 1687 bestond er op deze lokatie een werf voor houten schepen (J. Smit). De werf, sinds 1946 bekend als IHC, is zeer strategisch gelegen: in de directe nabijheid van de plek waar de rivieren de Noord en de Lek elkaar ontmoeten en een - ook voor grotere vaartuigen - uitstekende verbinding met de Noordzee (via de Nieuwe Maas en de Nieuwe Waterweg).

De activiteiten van de werf bleven niet beperkt tot de eigenlijke scheepsbouw, onderhoud en reparatie van bijvoorbeeld *sleeptboten, veerboten of vrachtschepen*. Al in 1843 is een begin gemaakt met de bouw van *stoommachines*. Na 1904 werden er *elektrotechnische apparaten* gebouwd zoals dynamo's en

transformatoren. In 1899 is begonnen met de bouw van grotere (*stoom*)ketels en vanaf 1923 is gewerkt aan de bouw van een eigen *dieselmotor*, de Smit M.A.N. Na 1950 heeft de werf zich met succes gespecialiseerd in de bouw van *baggerwerktuigen en andere off-shore produkten*. Met name in slechtere tijden heeft de werf zich gericht op de bouw van *constructiewerken*, zoals bruggen, kranen en pijpen.

De onstuimige groei van de werf is ook zichtbaar in de bedrijfsvoering. Gestart als een verzameling van een aantal losse familiebedrijven (van de toen bekende scheepsbouwfamilie Smit) ontstond in 1900 de N.V. Smitsbedrijven. In 1935 volgde speciaal voor de ontwikkeling en de bouw van baggervaartuigen voor de internationale markt een samenwerkingsverband met een aantal voormalige concurrenten, zoals de nu niet meer bestaande scheepswerven Conrad, Verschuur en Gusto. In 1946 werd dit conglomeraat omgevormd tot de Industriële Handelscombinatie (IHC) en bestaat dan uit 6 bedrijven met 23 hellingen. In 1993 ontstond de huidige IHC Holland N.V. met ongeveer 600 medewerkers. De afdeling IHC Kinderdijk richt zich op kapitaalgoederen en -diensten voor de baggerindustrie en alluviale mijnbouw (goud, tin en zware metalen), heibedrijven en zand- en grindwinningsbedrijven.

Al ten tijde van de familie Smit (onder andere J. Smit en Fop Smit) kenmerkte de leiding van de werf zich door een scherp oog voor nieuwe marktbehoeften en de noodzaak van *innovatieve* investeringen, zoals de serieprodukten van Hoogaarsen (17e eeuw), ijzeren schepen (clippers, sleepers), de ontwikkeling van geavanceerde stoomsleepboten (1893) en de in gebruik name van een eigen elektriciteitscentrale (1910). In 1937 werd voor de verdere ontwikkeling van baggerpompen een samenwerkingsverband aangegaan met het MTI te Delft.

Het bedrijvencomplex vormt een fraaie illustratie van alle sociaal-economische kernpunten. Het is bovendien een zeldzaam voorbeeld van vroege specialisatie in baggervaartuigen. Het bedrijfscomplex is een voorbeeld van een middelgrote werf, waar alle fasen van het productieproces nog terug te vinden zijn in de ordening van de onroerende goederen. Een aantal oudere hallen en fabrieksgebouwen verwijzen naar nevenactiviteiten, zoals de bouw van machines en motoren of aan constructiewerken. Het complex biedt onvoldoende handvat voor het goed begrijpen van een bepaalde historische produktietype. Het illustreert wel aardig het belang van machines in de scheepsbouw en de noodzaak van zware transportwerktuigen sinds de ijzer- en staalbouw. De werf wordt daarom gewaardeerd met D7.

• GEBROEDERS VAN DIEPEN

Waterhuizen 8, Waterhuizen/Hoogezand, Groningen

Vanaf de straat rechts vinden we een herenhuis annex kantoor uit 1934 met een vrij zadeldak met geglazuurde en gesmoorde zwarte pannen. Naast het kantoor de scheepstimmerloods (1903) met een zadeldak met pannen. In de loods bevinden zich houten steunbalken die de dakconstructie ondersteunen. Achter de timmerloods een voorberekingsloods uit 1920. Achter de oude loodsen enige modernere loodsen (jaren '50) voor de voorbereking en het lassen. De architectuur is functioneel, maar het woonhuis maakt een statige indruk.

Van Diepen is gesitueerd aan het Winschoterdiep en opgericht in 1902. Het Winschoterdiep was en is nog steeds het centrum van de Groningse scheepsbouwindustrie.

Het is altijd een familiebedrijf geweest (met als bedrijfsvoering een B.V). Het aantal werknemers schommelde tussen de 20 en 100.

Tussen 1850 en 1910 zijn voornamelijk *tjalken* en *schoeners* gebouwd. De overgang van hout/zeil naar ijzer/motor vond begin van de 20e eeuw plaats. Daarna '*lichters*' (na 1910 van ijzer) en zeewaardige *coasters* (een specialiteit van de Groningse werven).

Als roerende goederen treffen we aan *een afkortzaag (1920), een kolomboormachine (1900), een schuurmachine (1930), een zwaluwstaartmachine (1920), diverse plaatscharen (jaren 20), een handmatige spantenbuiger (1923), een ponsmachine (1920), diverse smeedhamers (jaren 30) en een loopkraan (1920).*

De werf biedt een compleet overzicht van de ijzerbouw met klinkertechnieken en is exemplarisch voor tientallen soortgelijke werven, die actief waren in die regio. De werf is redelijk zeldzaam en illustratief voor de bij dit type behorende produktietechniek. De werf is zeer compleet en wordt daarom gewaardeerd met D6.

• JACHTWERF 'VAN DER WERFF'

Nieuwe Hoek 17, Warga, Friesland

Vanaf de steiger die voor de kade het water inloopt staat rechts het woonhuis uit 1903, een boerderijachtige woning met een met dakpannen bekleed zadeldak. Recht voor de steiger bevindt zich een houten scheepsbouwloods (1896), met een zadeldak en twee daaraan vastgebouwde houten schuren, de een bestemd voor de opslag, de andere dient als timmerwerkplaats. De langssleephelling is verdwenen, alleen de lier is nog over. Achter het woonhuis bevindt zich nog een grote, recent gebouwde opslagloods, die dienst doet als winterstalling voor plezierschepen. Het bedrijf ziet er niet specifiek als een scheepswerf uit, het zou eveneens een grote boerderij kunnen zijn.

De werf is in 1881 opgericht en is tot op heden een familiebedrijf. Er hebben nooit meer dan 15 man gewerkt.

In de houtbouwperiode zijn *skutjes, tjalken, boeiers en zeilvrachtschepen voor de binnenvaart* gebouwd. Vanaf 1900 ook *ijzeren pramen en dekschuiten*. De kleinere schepen werden in de loods gebouwd, de grotere schepen in de open lucht.

De werf is kenmerkend voor de kleine werven waarvan er in het verleden talloze hebben bestaan. Mede door het ontbreken van een helling is nu weinig zicht meer in de produktietechnische ontwikkeling van van het bedrijf. De werf wordt daarom gewaardeerd met C6.

De werf is ten gevolge van demping en omlegging van een deel van het Winschoterdiep in 1984 opgehouden te bestaan. In 1985 heeft het bedrijf nog kortstondig een museale functie gehad, als onderdeel van een speciale tentoonstelling over scheepswerven in het Veenkoloniaal Museum. Sindsdien vinden er op het bedrijf geen werkzaamheden meer plaats.

Het kleine werfsterrein is zichtbaar vanaf de Noorderstraat, aan de overzijde van een smalle vaart (diep), die vanwege de demping van het Winschoterdiep ter plekke geen verbinding meer heeft met het vroegere achterland (de stad Groningen en de Waddenzee). Met enige moeite is de voormalige helling - lengte 32 meter - herkenbaar aan de hand van de oude goten, een liermachine en los stutmaterieel. Het oudste deel betreft een 19e eeuwse houten hellingschuur (25m x 7m). Het grootste gebouw is de voormalige smederij/gieterij/werkplaats/fabrieksgebouw (40m x 8m). Een woonhuis/kantoor en een opslagterrein maken de werf compleet.

Voorzover er sprake was van scheepsbouw- of reparatiebedrijvigheid hebben de diverse eigenaren - het bleef altijd een klein familiebedrijf - zich toegelegd op de oplevering van in de regio veel gevraagde grotere en kleinere schepen.

De bedrijvigheid ter plekke heeft de overgang meegemaakt van zeilvaart naar machinale en motorische vaart, en van houtbouw naar ijzer/staalbouw.

De ambachtelijke technieken uit de houtbouw zijn verdwenen. Wat bleef was een bescheiden arbeidsspecialisatie met een geleidelijke invoering van nieuwe technieken, waarbij mankracht geheel of gedeeltelijk werd vervangen door machinale of elektrische aandrijving. Het werfpersonnel werkte voornamelijk op basis van ervaringskennis.

De bestaande bebouwing is enkel bedoeld voor een doelmatige inrichting van een werf. Bij nieuwbouw en reparatiewerk vond een deel van het werk plaats in besloten ruimtes.

De houten schuur heeft, evenals het stenen fabrieksgebouw, een zadeldak zonder opvallende afwerking. Enkel de twee ronde ramen bij de ingang tot de werkplaats kennen siergieterwerk.

Wolthuis is een uitgesproken voorbeeld van het segment kleine werven, waarbij de aanwezige goederen vooral illustratief zijn voor de techniek van het klinken van ijzeren profielen en platen.

De organisatie van de produktiefuncties - ontwerp, materiaalverzameling, voorbereiding, assemblage, tewaterlating en afwerking - vinden we hier terug in de eigenlijke scheepsvervaardiging (of reparatie) op de dwarshelling en het buitenterrein, terwijl de voorbereidende werkzaamheden in het kantoor en de hellingschuur plaatsvonden.

De hellinginstallatie is grotendeels gedemonteerd. Op het hellingterrein zijn terug te vinden: lieren, vijzels, kabels, stellingblokken, stophout en een motorhuisje.

De stenen hellingschuur herbergt een compleet uitgeruste smederij, een kleine ijzergieterij en een werkplaats voor de bewerking van ijzeren profielen en platen.

Wolthuis behoort tot een van de weinige kleinere werven met een vrijwel complete uitrusting uit het produktietechnische tijdvak van het klinken.

Het buitenmateriaal is blootgesteld aan weer en wind. De schuur en het kantoor zijn grotendeels goed onderhouden, met uitzondering van het achterste deel van schuur. Machines en gereedschappen zijn droog opgeslagen in de schuur.

Buiten op het werfsterrein vinden we hellingblokken, een stophout, diverse vijzels, lieren, motorhuisje, een hellingwagen, hellingsporen, stellages, een hond (voor het vervoer van platen) en een stalen mastgiek (voor reparaties, of voor de inbouw van motoren vanaf de wal).

In de hellingschuur vinden we nog tal van voor de scheepsbouw specifieke objecten: een rekplaat, een elektrische snijmachine, een pneumatische ponsmachine (van de firma H.J. Oling, Veendam), een pneumatische klinkhamer, een slijpsteen, een compressorinstallatie (aanmaak perslucht), een veldsmidse (verhitten klinkers op kolen, met een handgedreven luchtaanjager), een geponste staalplaat, een klinkertang, een tegenhouder, vele halfduimse klinkers, een klinkerbak, een prugel (om gaten ruimer maken), een hoekstaal, een riggelplaatje en verschillende klinkhamers (met korte of lange stelen).

De werf bevindt zich in een traditioneel scheepsbouwgebied en is kenmerkend voor het type kleine werven waarvan er in het verleden talloze hebben bestaan. Indien de dwarshelling, nu nog opgeslagen in de loods, weer in oude luister zou worden hersteld, dan ontstaat een bijzonder zeldzaam en complete werf.
Waardering: D8.

• SCHEEPS- EN JACHTWERF 'HOOGMADE'

Kerkstraat 22, Hoogmade, Zuid-Holland

De kleine werf (1835) telt twee werknemers en is gesitueerd tussen de smalle Kerkstraat en het water (De Does). In de lengterichting evenwijdig aan de straat ligt de houten voorberekingsloods (1922), met daarin, afgescheiden van een stenen muur, de woning van de eigenaar. Links naast de loods vinden we een open terrein met een kleine langssleephelling. Aan de overzijde van de weg bevindt zich een opslagloods uit de jaren 30, ook van hout en met dezelfde afmetingen als de voorberekingsloods (18 bij 6 meter). De wanden zijn zwart geteerd. De bedrijfsgebouwen lijken op boerenschuren.

Voor 1950 werden hier *pramen* en *vletschuiten* gebouwd, nu voornamelijk roeiboten. Pas in 1960 is de werf overgestapt van hout naar ijzer en staal. De bedrijfsvoering is een firma c.q. vennootschap

De werf bevindt zich niet in een concentratiegebied, maar is qua omvang en ontwikkeling kenmerkend voor de kleine scheepsbouw, die zich richtte op de agrarische economie. De gebouwen verwijzen sterk naar de houtbouw, maar het onroerend goed daarentegen naar de ijzer- en staalbouw. Verder is werf weliswaar compleet, maar niet bijzonder zeldzaam.

Waardering: D6.

• KLOOS SCHEEPSBOUW

Admiraal Bankertweg 19, Leiden, Zuid Holland

De werf dateert uit 1922 en is gelegen aan de Nieuwe Rijn. Vanaf de waterkant een laadboom (10 meter hoog) op de kade. De stalen langssleephelling is uit de jaren 20 en is voorzien van een elektrische lier. Naast deze helling vinden we een aantal schuren, een steens oliehok, een teerhok en een klinkhok. Achter de helling ligt de houten loods uit 1922 met een pannendak en een aantal kleine hoge ramen net onder de dakrand. Op de eerste verdieping bevindt zich de mallenzolder en een klein kantoortje. Aan de houten loods zijn twee moderne golfplaten loodsen vastgebouwd. Tot enkele jaren geleden had de werf een eigen smederij; deze smederij is tevergeefs aangeboden aan het Maritiem Museum Prins Hendrik in Rotterdam. In de houten loods staan machines voor de bewerking van ijzer (machinaal met elektromotoren).

Op de mallenzolder bevinden zich machines voor de houtbewerking. Deze werden aanvankelijk aangedreven door een elektromotor met behulp van drijfwielttransmissie. Interessant zijn nog de uit de jaren 20 daterende laadboom, walkraan, plaatscharen, dommekracht, klinkgereedschap, kolomboormachine, spantentafel, spantenbuigmachine, spantenvloer, lintzaag, schuurmachine, verdiktebank en elektromotor met een drijfriemuitrusting. De architectuur is zuiver functioneel. De dwarssleephelling met karren dateert uit de jaren 40.

De werf biedt weinig kenmerken van de sociaal-economische ontwikkeling, maar is redelijk illustratief voor wat betreft de produktietechnische ontwikkelingen. De werf is zeer compleet en wordt gewaardeerd met C6.

- **WEERTER SCHEEPSBOUWMAATSCHAPPIJ B.V.**

Scheepsbouwkade 21, Weert, Limburg

De werf dateert uit 1907 en bevindt zich in het westen van Midden-Limburg. Het bedrijf telde tussen de 50 en 200 werknemers, bijna allen boerenjongens die het vak ter plekke leerden.

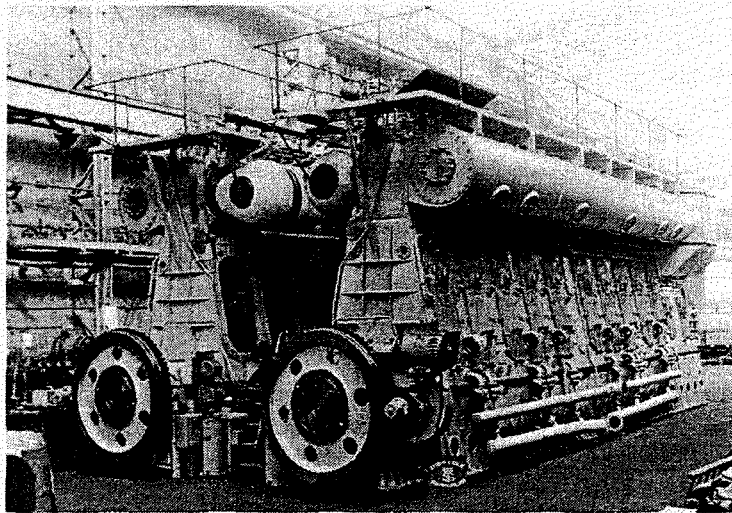
Oorspronkelijk reparatie en nieuwbouw van binnenvaartschepen en een enkel vissersschip. Nu alleen nog reparatie. De werf ligt evenwijdig aan de Zuid Willemsvaart.

Rechts staan twee kleine twee onder een kap huizen uit 1920. Haaks op deze behuizing en daaraan vastgebouwd een loods uit 1920 met stenen muren zonder ramen, wel een zadeldak met doorschijnend plaatmateriaal. Deze loods werd gebruikt voor de voorbereiding en daarin bevond zich een smederij, een draaierij en een spantenbuigmachine. De architectuur is volledig functioneel. De dwarshelling dateert uit de jaren 20 en heeft zes lieren, sinds 1949 elektrisch aangedreven. Daarnaast zijn te vinden een vaste kraan en een mobiele torenkraan.

Vanuit sociaal-economisch oogpunt is de werf weinig illustratief. De werf geeft wel een goed beeld van de bij dit type behorende produktietechniek. De werf is redelijk compleet en wordt gewaardeerd met C6.

- **KONINKLIJKE SCHELDE GROEP**

Glacisstraat 165, Vlissingen, Zeeland



De Schelde behoort met een oppervlakte van 42 ha. tot een van de grootste werven van Nederland. De werf is vanaf de oprichting in 1875 gesitueerd in het oostelijk deel van Vlissingen en is - gezien de snel groeiende omvang en schaal van het bedrijf - beeldbepalend voor de stad. Het uitgebreide complex bestaat grofweg uit twee door water van elkaar gescheiden delen: het oudste deel dat overgaat in de oude bebouwing van de stad, en een nieuwer, meer zuidoostelijk gedeelte, dat ook bekend staat als 'het Eiland'. Het hele complex omvat ongeveer 150 te onderscheiden kleinere en grotere gebouwen/objecten. Daarvan dateren 26 van voor 1950. Op een enkele uitzondering na zijn de architectonisch en bouwtechnisch van belang zijnde gebouwen/complexen in het verleden door sloop, brand of bombardementen in de 2e wereldoorlog verloren gegaan. Van wat nu nog resteert van de periode van voor 1950 zijn alleen het hoofdkantoor en de timmerfabriek interessant.

- Het uit 1914 daterende symmetrisch uitgevoerde hoofdgebouw heeft een traditioneel, representatief, robuust, respectabel, monumentaal en neo-classicistisch karakter. Dit hoofdkantoor is ontworpen door de architect J.P. Stok uit Rotterdam en is 60 meter breed en 40 meter diep. Het kantoor was bestemd voor de gehele technische en administratieve hoofdleiding.

De voorgevel met de in het midden gelegen hoofdingang bestaat uit een verhoogde kelderpartij met ramen, een derhalve licht verhoogde parterre met hoge verticale raampartijen, een eerste etage met dezelfde afmetingen en vorm als de parterre en een tweede etage die door het afhellend dak voorzien van dakkapellen afgesneden wordt en dus minder hoog is dan de parterre en eerste etage.

De voorgevel is verder geheel symmetrisch en opvallend is eveneens dat het dak zowel links als rechts enigszins naar voren uitspringt. Deze uitstekende delen zijn tevens voorzien van brede zichtbepalende dakkapellen. Gezien de hoogte en de vorm van de daken, gecombineerd met de evenwichtige horizontale en verticale elementen maakt het gebouw een degelijke en monumentale indruk. Het gehele bouwwerk bestaat uit een voor- en een achtergebouw, gelegen om een 350 m² ruime, met gekleurd glas overwelfde, lichthof, ten behoeve van de lichtvoorziening en de ventilatie. Het gebouw heeft een betonnen casco en dito vloeren (dus brandvrij). De muurwerken bestaan uit kleurige rode waalsteen (handvorm); banden, dorpels, plinten, alsmede de omlijsting van de hoofdingang zijn in hardsteen bewerkt. De ramen zijn alle van teakhout vervaardigd en voorzien van dubbele sponningen voor dubbele beglazing. Het schuine dak is bedekt met groene Noorse leien.

- De uit drie bouwlagen bestaande timmerfabriek uit 1920 maakt een moderne indruk, er is gebruik gemaakt van destijds moderne materialen zoals beton en (veel) glas voor de lichttoetreding (verdeeld met ijzeren roeden), terwijl het torentje op een van de schuine hoeken van het gebouw een aardige decoratieve indruk maakt: dus naast het zuiver functionele en zakelijke is ook aandacht besteed aan de uitstraling van het gebouw. Overigens is dit torentje door een Engels bombardement in de tweede Wereldoorlog verwoest, maar wordt naar verwachting weer in oude luister herstelt.

De Schelde is gevestigd in een gebied waar al sinds oudsher scheepswerven en aanverwante bedrijvigheid te vinden is geweest. De Westerschelde is gedurende het gehele jaar goed bevaarbaar en Vlissingen is (en was) een veilige haven. In de loop der jaren is de Schelde uitgegroeid tot een groot, internationaal opererend bedrijf, dat tot een van de grotere bedrijven in Nederland behoort. Daarbij is van groot belang geweest de rol van de Marine, zowel wat betreft opdrachten voor ontwerp en nieuwbouw als wel onderhoud en reparatie.

De scheepswerf en machinefabriek De Schelde is in 1875 begonnen als een NV en kende vanaf het begin een vliegende start, mede dankzij de zeer ambitieuze en deskundige leiding, zowel zakelijk (Arie Smit) als technisch (ir.B.J. Tideman) en niet te vergeten de (morele) ondersteuning van koning Willem III (die ook het initiatief heeft genomen tot de oprichting van De Schelde). Dit had een gunstig effect op het aantrekken van risicovol investeringskapitaal en het in de wacht slepen van orders, niet in het minst door *opdrachten van de marine*: De Schelde was (en is) een belangrijke marinewerf. Zo begon men het eerste jaar met 20 man en een jaar later was dit aantal al opgelopen tot 275. In 1949 werkten 4.200 mensen bij de Schelde.

Het bedrijf was zeer flexibel opgezet: men bouwde alle mogelijke typen schepen. In slechtere tijden van nieuwbouw kon makkelijk overgeschakeld worden op *reparatie*. Ook met de ontwikkeling en bouw van *machines en stoomketels* begaf men zich, met succes, op deze snel groeiende (internationale) markt. Bij dit alles werd voortdurend gestreefd naar efficiëntieverbetering en schaalvergroting. Men had binnen het bedrijf een eigen afdeling voor *research en innovatie*. Daarbij moet ook gedacht worden aan de sociale en medische zorg voor het personeel. Zo is op het gebied van het onderzoek naar de invloed van het gebruik van asbest door de toenmalige directeur van de gezondheidsafdeling van het bedrijf - ook landelijk gezien - baanbrekend onderzoek verricht.

De werf is zowel sociaal-economisch (opdrachten voor de Marine; in 2000 is het bedrijf overgenomen door Damen Shipyards) zeer interessant. De produktietechnieken verwijzen enkel naar de staalbouw met lastechnieken. Ondanks het ontbreken van een deel van de oorspronkelijke hellingen kan de werf gewaardeerd worden met D7.

- **VLAARDINGEN OOST SCHEEPSREPARATIE B.V.** Schiedamsedijk 2 , Vlaardingen, Zuid-Holland

In het verlengde van de toegangspoort bevindt zich een enorme havenkade van 300 bij 60 meter. Binnen deze kaden liggen twee drijvende droogdokken, uit respectievelijk 1920 en 1936, voorzien van een zestal stalen torenkranen. Rechts van de droogdokken bevinden zich de machinefabriek/draaiërij , de nieuwe kettingfabriek en een grote hal met een plat dak van 125 bij 30 meter. De dwarshelling dateert uit 1952 (125 bij 20 meter). Daarnaast is ook een stalen torenkraan geplaatst. De eigenlijke scheepsbouwloods uit 1930 (60 bij 20 meter) was de plaats van de voorbewerking. De timmerwerkplaats uit 1935 bevat veel glas en is niet meer in gebruik. De architectuur is functioneel.

De werfactiviteiten dateren van 1920. Het aantal werknemers schommelde tussen de 165 en 1100. De werkzaamheden waren gericht op de fabricatie van *kettingen en ankers*, en *reparatie van zeeschepen, binnenvaartschepen en baggervaartuigen*.

Een typisch reparatiebedrijf in een concentratiegebied, met zowel zeevaart als binnenvaart, en bijbehorende dokken, machines, werkplaatsen, elektrische voorzieningen en hefwerktuigen. Er zal zowel met klink- als lastechnieken zijn gewerkt, maar enkel de laatste techniek is nog merkbaar. Vanwege de sociaal-economische kenmerken die hier zijn vertegenwoordigd, de beperkte illustratieve waarde van het produktietechnische type (met name gericht op reparaties) en de redelijke compleetheid wordt de werf gewaardeerd met C4.

- **LASWERF 'HENDRIK WESTHOF'** Dorpsstraat 2, Zoeterwoude, Zuid Holland

Het complex bestaat uit een tweetal aan elkaar gebouwde op boerderijen gelijkende woningen van 30 meter lengte (1658) en een houten scheepsbouwloods(1658). Naast de oude scheepsbouwloods is een tweede houten scheepsbouwloods te vinden (1890). Links van de voormalige koeiestal is een opslagloods, waarschijnlijk uit het begin van de jaren 20. De beide langssleephellingen zijn gesloopt.

De werf dateert uit 1790 (al in 1500 was hier een concentratie van scheepsbouw). De werf is nog steeds een familiebedrijf (nu de zesde generatie). Vroeger werkten hier 5 man, nu nog maar een.

Tot 1970 vonden hier bouw en reparatie plaats van *binnenvaartschepen*. Daarna uitsluitend een functie als *constructiebedrijf*.

Een voorbeeld van een kleine werf voor de binnenvaartschepen. Een familiebedrijf waar wonen en werken samenvielen. Op de zolder van de woning bevindt zich een kleine particuliere collectie van goederen, die betrekking hebben op de houten scheepsbouw.

Vanwege de sociaal-economische aspecten, de illustratieve waarde van het produktietechnische type en de compleetheid wordt deze werf gewaardeerd met D5.

• SCHEEPSWERF CEUVEL-VOLHARDING

Papaverweg 4, Amsterdam, Noord-Holland

Het werfterrein is klein en volgebouwd. Uit 1920 - jaar van oprichting, dateert een bijna geheel open ijzeren loods met een golfplaten zadeldak voor de voorbereiding van het ijzer. De twee langssleephellingen dateren eveneens uit de jaren 20. De reparatieloodsen zijn gebouwd in het begin van de jaren 70. Daarachter vinden we de woning van de eigenaar (1930).

Aan de voorbereidingsloods vastgebouwd bevindt zich de *lasloods* (1926) en een voormalige smederij. De machinefabriek uit 1922 is niet meer in gebruik. Het kantoor is van 1953 en het kleine droogdok is uit het eind van de jaren 50. In de tuin van de woning van de eigenaar staan allerlei oude scheepsmotoren en scheepsbouwmaschinen.

De werf is gelegen in een voormalig concentratiegebied van de Nederlandse scheepsbouw. Het aantal werknemers schommelde in het verleden tussen de 12 en 50.

Er is uitsluitend met ijzer of staal gewerkt, met de nadruk op reparatie van *binnenvaartschepen en rondvaartboten*.

De werf is redelijk kenmerkend voor wat betreft oprichtingsdatum, omvang en ontwikkeling. De werf is in redelijke mate illustratief voor het type 7, redelijk compleet en wordt daarom gewaardeerd met C7.

• SCHEEPSWERF BIJHOLT BV.

Scheepswervenweg 13, Foxhol / Hoogezand, Groningen

Vanaf de waterkant rechts van het eigenlijke werfterrein ligt een voorbereidingsloods uit 1940 met een zadeldak. Op het werfterrein vinden we verder een uit de jaren 70 daterende sectiebouwoods. Links van de sectieloods een tweede voorbereidingsloods uit 1952 met een zaagtanddak en lichtpanelen. De lasloods (1952) is aan de voorbereidingsloods gebouwd. De ruim 100 meter lange dwarshelling dateert uit de jaren 50. De werf kent geen gebouwen van voor 1940.

Op deze lokatie aan het Winschoterdiep vonden al in 1700 scheepsbouwactiviteiten plaats. De werf is nu een BV en telde in het verleden tussen de 45 en 80 werknemers. De activiteiten waren gericht op de *kustvaart* (de befaamde Groninger coasters) en de *binnenvaart*.

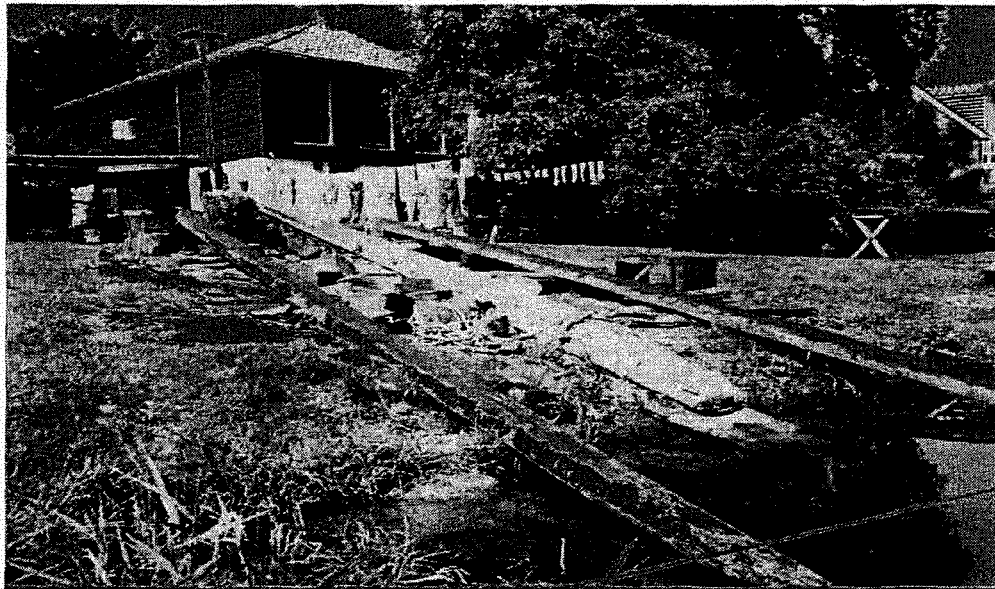
De architectuur is functioneel. Als roerende goederen zijn nog te vinden *een plaatwals (1950), een profielpers (1935), een hellingkraan (1953), verschillende slagscharen (1920), een kolomboor (1920) en een aantal spantenbuigers (1925)*.

Het bedrijf is een voorbeeld van invloed van de modernisatie in de Groningse scheepsbouw langs het Winschoter Diep, waar de overgebleven roerende goederen nog enigszins verwijzen naar de klinkertechnieken.

Waardering: C4

werven voor houten zeilschepen

| Bedrijf | W ¹ | Plaats/ c.b. ² | SE ³ | P ⁴ | Erfgoed |
|---|----------------|---------------------------|--|---|---------------------------------------|
| De Hoop (Workum) | D7 | Zuiderzee (Friesland) | <ul style="list-style-type: none"> • koopvaardij, • visserij, • binnenvaart • familiebedrijf • kleinschalig | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen, hellingen • geen roerende goederen | toegang bezoekers |
| Botterwerf Nieuwboer (Spakenburg) | D8 | Zuiderzee (Gelderland) | <ul style="list-style-type: none"> • koopvaardij • visserij • binnenvaart • familiebedrijf • kleinschalig | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen, hellingen • enkele typische roerende goederen: | toegang bezoekers, tentoonstelling |

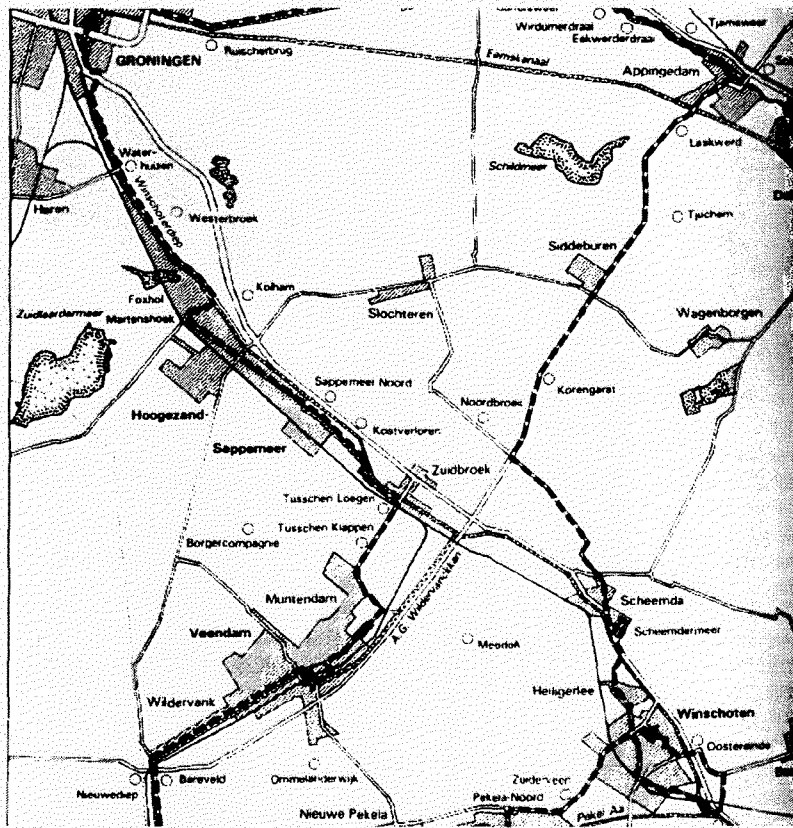


Houten hellingen, De Hoop, Workum

werven voor geklonken ijzeren schepen aangedreven door een stoommachine of motor.

| Bedrijf | W | Plaats/ c.g. | SE | P | Erfgoed |
|--|----|--|---|---|---|
| Rijkswerf 'Willemsoord' (Den Helder) | D8 | Marsdiep | <ul style="list-style-type: none"> • marine-opdrachten • machines, ketels • staatsbedrijf • grootschalig • innovatief | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen, dokken • geen roerende goederen | <ul style="list-style-type: none"> • museale opstelling |
| Kromhout (Amsterdam) | D8 | IJ-oever, oude havengebieden (Nieuwe Vaart) | <ul style="list-style-type: none"> • binnenvaart, koopvaardij, pleziervaart • motoren • familiebedrijf • kleinschalig • innovatief | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen, hellingen • roer. goederen: klinkertech. | <ul style="list-style-type: none"> • museale opstelling • beschermd |
| Werf Zuidam (Haarlem) | D8 | Spaarne-oevers, Noord-Holland | <ul style="list-style-type: none"> • vletten, sloepen, kleine binnenvaart • familiebedrijf • kleinschalig | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • helling • roerende g. klinkertech. | - |
| Baars (Sliedrecht) | C5 | Deltagebied Grote Rivieren | <ul style="list-style-type: none"> • pontons, binnenvaart • familiebedrijf • kleinschalig | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • weinig r.g. | - |
| IHC Holland (Kinderdijk) | D7 | Deltagebied Grote Rivieren | <ul style="list-style-type: none"> • baggervaartuigen, sleepboten, koopvaardij, kranen • machines • electro-technische apparaten • familiebedrijf • grootschalig • innovatief | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • geen r.g. | bezoekers |
| Gebroeders Van Diepen (Hoogezand) | D6 | Winschoterdiep Groningen | <ul style="list-style-type: none"> • kustvaart, binnenvaart • familiebedrijf • kleinschalig • innovatief | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • r.g. ijzerbewerking | - |
| Jachtwerf Van der Werff (Warga) | C6 | Friesland binnenland | <ul style="list-style-type: none"> • binnenvaart, pleziervaart • familiebedrijf • kleinschalig | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • geen r.g. | - |

| | | | | | |
|--|----|-----------------------------|---|--|--|
| Wolhuis Constructies (Hoogezand) | D8 | Winschoterdiep Groningen | <ul style="list-style-type: none"> • binnenvaart, • kustvaart, • constructiewerk • familiebedrijf • kleinschalig | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • helling • r.g.: • ijzerbewerking | <ul style="list-style-type: none"> • bezoekers • museale • mogelijkheid |
| Scheeps- en jachtwerf (Hoogmade) | D6 | Zuid-Holland binnenland | <ul style="list-style-type: none"> • pleziervaart, • binnenvaart • familiebedrijf • kleinschalig | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • helling • r.g.: • ijzerbewerking | - |
| Kloos Scheepsbouw (Leiden) | C6 | Zuid-Holland Leiden | <ul style="list-style-type: none"> • binnenvaart, • pleziervaart • familiebedrijf • kleinschalig | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • helling • r.g.: • ijzerbewerking | - |
| Weeter Scheepsbouw (Weert) | C6 | Limburg binnenland | <ul style="list-style-type: none"> • binnenvaart • familiebedrijf • kleinschalig | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • helling • r.g.: • ijzerbewerking | - |



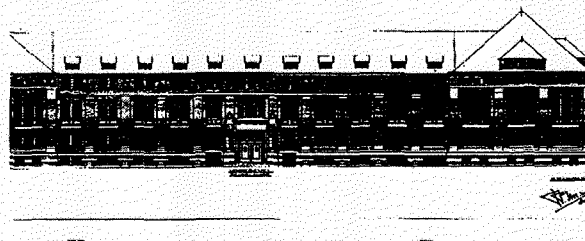
Het Winschoterdiep: Gronings concentratiegebied

Werven voor gelaste, stalen schepen met motor of machine



| Bedrijf | W | Plaats/c.g. | SE | P | Erfgoed |
|--|----|------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| De Schelde (Vlissingen) | D7 | Westerschelde, Zeeland | <ul style="list-style-type: none"> • marineschepen, vissen • machinebouw, constructiewerk, ketels, enz. • n.v. met meerderheid staatsaandelen • grootschalig • innovatief | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • enkele r.g: persen, walsen | bezoekers |
| Vlaardingen-Oost (Vlaardingen) | C4 | Nieuwe Maas, Zuid-Holland | <ul style="list-style-type: none"> • reparatie zee- en binnenvaartschepen, baggervaartuigen • productie ankers, kettingen • besl. vennootschap • grootschalig | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • helling dokken • geen r.g. | - |
| Laswerf Henrik Westhof (Zoeterwoude) | D5 | Midden-Holland | <ul style="list-style-type: none"> • binnenvaart • kleinschalig • familiebedrijf | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • r.g.: houtbouw | toegang particuliere collectie |
| Ceuvel Volharding | C7 | IJ-oevers | <ul style="list-style-type: none"> • binnenvaart • pleziervaart • kleinschalig | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • hellingen • r.g. (motoren, machines) | - |
| Bijlholt (Hoogezand) | C4 | Winschoterdiep | <ul style="list-style-type: none"> • kustvaart • binnenvaart • kleinschalig • innovatief | <ul style="list-style-type: none"> • gebouwen • r.g. klinkertechni eken | - |

Het hoofkantoor van De Schelde



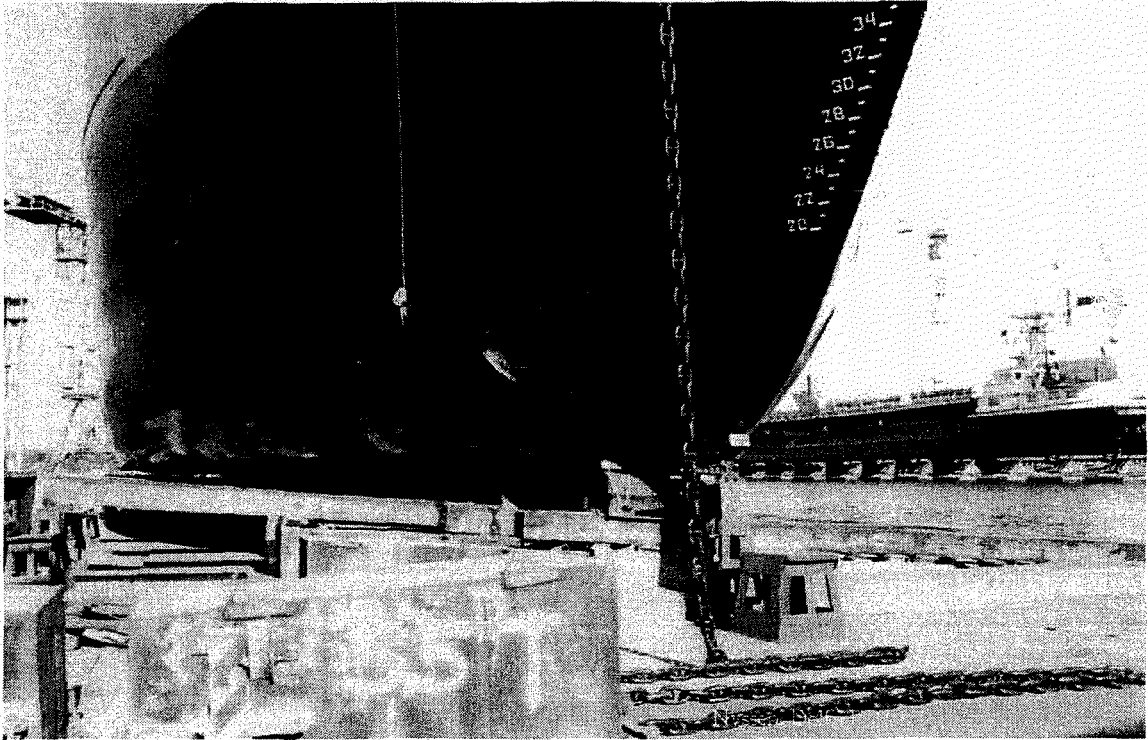
1. W=waardering. Op de inventarisatieformulieren is de totstandkoming van de waarderingen toegelicht.

2. C.g = concentratiegebied

3. SE = sociaaleconomische opmerkingen

4. P = productietechnische opmerkingen

5 Conclusies



Het doel van het onderzoek was ten behoeve van de verantwoordelijke minister een inventarisatie te maken van voor behoud interessante werven, die op verschillende niveaus het nageslacht een beeld kunnen verschaffen over de cultuurhistorische ontwikkelingen in de Nederlandse scheepsbouw tijdens het tijdvak 1850-1950. De aftrap begon met het stellen van enkele, wezenlijke vragen. Welke perioden mogen we onderscheiden in de sociaal-economisch geschiedenis van de Nederlandse scheepsbouw in het gekozen tijdvak? Welke zijn de sociaal-economisch kernpunten? Hoe is een werfbedrijf functioneel georganiseerd? Welke belangrijke technologische veranderingen speelden een rol in het productieproces binnen de scheepsbouw? Welke productietechnische typen kunnen we vaststellen? Vervolgens is er een veldonderzoek volbracht, dat onder meer resulteerde in de inventarisatie van achttien werven.

sociaal-economische schets

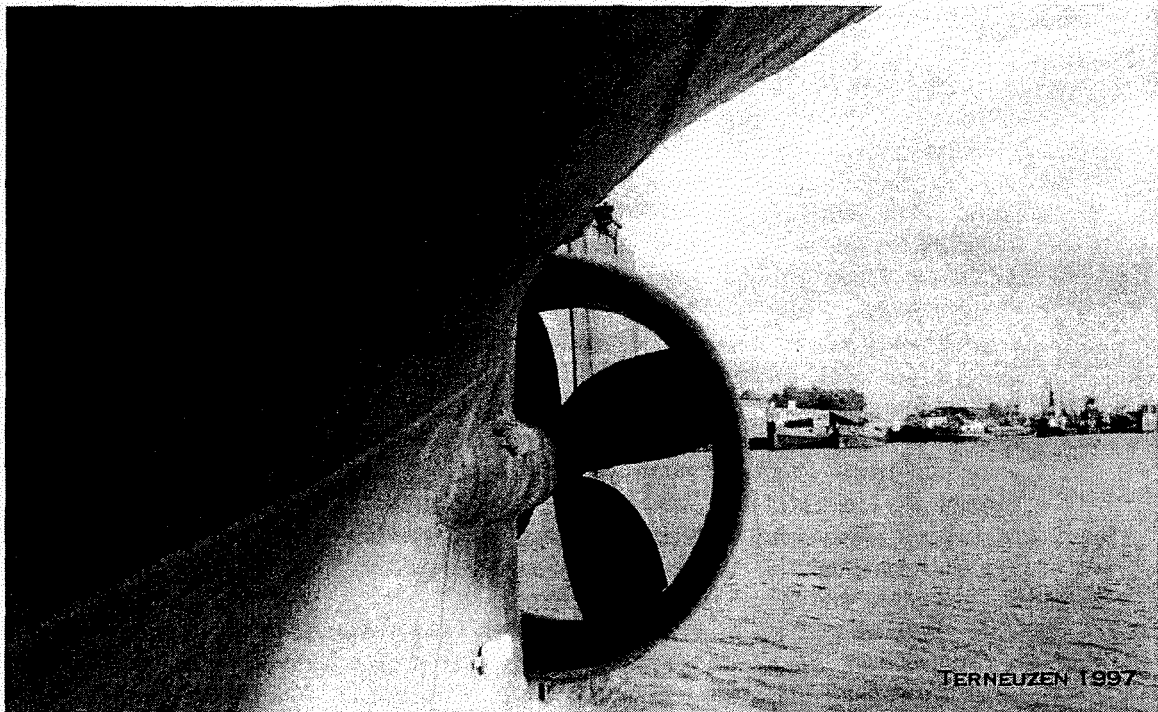
De scheepsbouw - inclusief de reparatie van schepen - is van oudsher gevestigd in werven of dokken in of aan bevaarbare waterwegen. Enkele belangrijke concentraties van scheepsbouwbedrijven tussen 1850 en 1950 bevonden zich in de rivierendelta bij Rotterdam, in en rondom Amsterdam, langs het Winschoterdiep in Groningen. Langs de kusten van Noordzee, Zuiderzee, en Waddenzee was er altijd sprake van enige scheepsbouwactiviteit, met name gericht op de visserij.

De werven waren afhankelijk van de wisselende vraag naar vaartuigen voor transport, visserij, oorlogvoering, en waterwerken. De conjunctuur in de wereldhandel was van sterke invloed op de bedrijven die zeeschepen bouwden.

De Nederlandse scheepsbouw produceerde vaartuigen voor alle doeleinden. Enkele bedrijven legden zich min of meer toe op materiaal voor waterwerken, de visserij, de marine. Andere specialiseerden zich in kleinere zeevaart- of binnenvaartschepen.

Werven waren veelal gedwongen om zeer flexibel te reageren op de wisselende vraag van opdrachtgevers. Reparatieopdrachten behoorden tot de gebruikelijke, economische activiteit. Vele werven integreerden in hun bedrijfsvoering machine- en constructiebouw. De werven leverden in overwegende mate op bestelling. Dat is een van de redenen, dat in deze bedrijfstak naar verhouding meer ambachtelijke technieken konden voortbestaan.

Tussen 1850 en 1880 werden de posities van scheepsbouwer - met een aanzienlijke technische expertise - en reder meer en meer gescheiden. Na 1880 verwerven met name de lijnrederijen een kennisoverwicht ten aanzien van het ontwerpproces; scheepsbouwers kwamen in de positie van aannemers.



productietechniek

De productiewijze van schepen is in essentie in het tijdvak 1850-1950 dezelfde gebleven; opdracht en ontwerp, vanaf de kiel bouwen van de spantenconstructie, vervolgens de huid aanbrengen, dan dekopbouw, tewaterlating en de afbouw. Het vervaardigen van losse secties (na 1950), die vervolgens werden samengevoegd tot een schip; dat was een breuk met een eeuwenlange constructiewijze.

Toch mogen we spreken van ingrijpende technologische veranderingen in dat tijdvak. Veranderingen ten gevolge van het gewijzigde basismateriaal (van hout naar ijzer en staal), nieuwe voortstuwingstechnieken (van zeil naar machines of motoren voor draaiende schroeven), de grotere inzet van zwaardere werktuigen (van spierkracht voor ambachtelijke technieken naar werkprocessen ondersteund door stoommachine, diesel of elektromotoren), andere assemblagetechnieken (van houtverbindingen naar geklonken of gelaste ijzer/staalplaten, en rationele organisatie van het productieproces. Naarmate de werven groter waren, introduceerden zij in de bedrijfsvoering aparte afdelingen voor de inkoop, de marketing, de voorbereiding (van aftekenen op de helling naar afschrijven in de loods), de constructies of reparaties.

Het was mogelijk een productietechnische typenordering binnen de Nederlandse scheepsbouw over de periode 1850-1950 samen te stellen. Uiteindelijk onderscheidde we acht productietechnische; drie behoren bij de 19de eeuwse houtbouwperiode en overige vijf bij het ijzer-staaltijdvak van de 20ste eeuw. We mogen spreken van drie generaties van scheepswerven. De houtbouwwerven, de eerste generatie, kenmerkten zich, vooral door: de toepassing van zeiltechniek, ambachtelijke technieken en het vertrouwen op spierkracht.

De 'tweede generatie-werven, die ijzer of staal als basismateriaal verwerkten, gingen al snel overwegend over op de introductie van voorstuwing door machines of motoren. Dit type werven kon en moest beschikken over velerlei werktuigmachines, combineerden ambachtelijke technieken met industriële werkwijzen (ontwerpproces met gebruik van kennis uit proeven of toegepaste wetenschap, verfijnde arbeidsdeling). Rond 1950 begon het proces van de vervanging van het tijdrovende klinken van platen door lastechnieken.

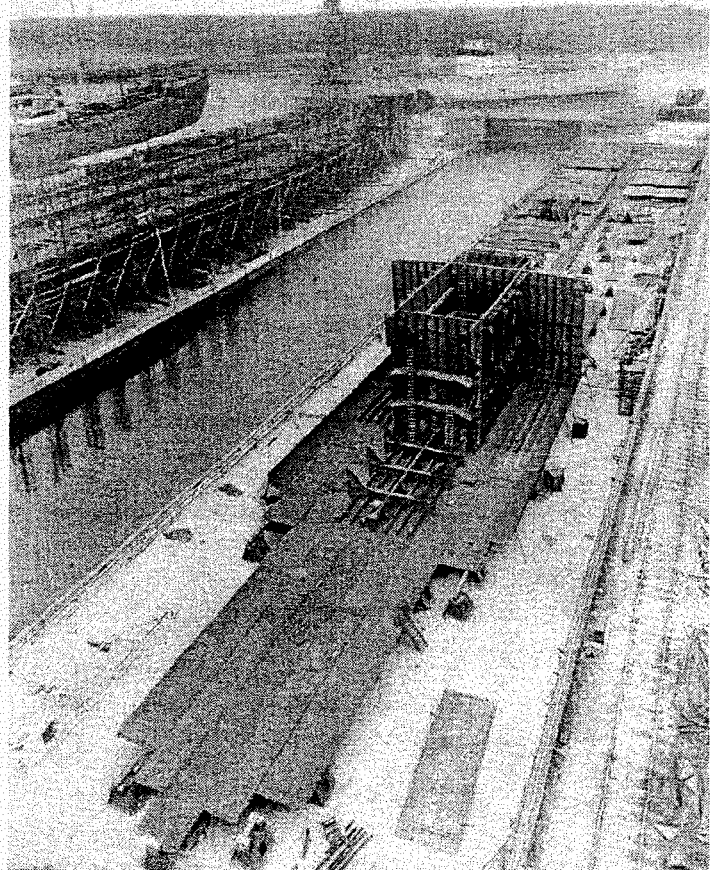
De derde generatie - in Nederland minder sterk aanwezig dan in andere scheepsbouwlanden - kenmerkt zich door sectiebouw, elektrisch lassen en op zeer grote schaal produceren.

veldonderzoek

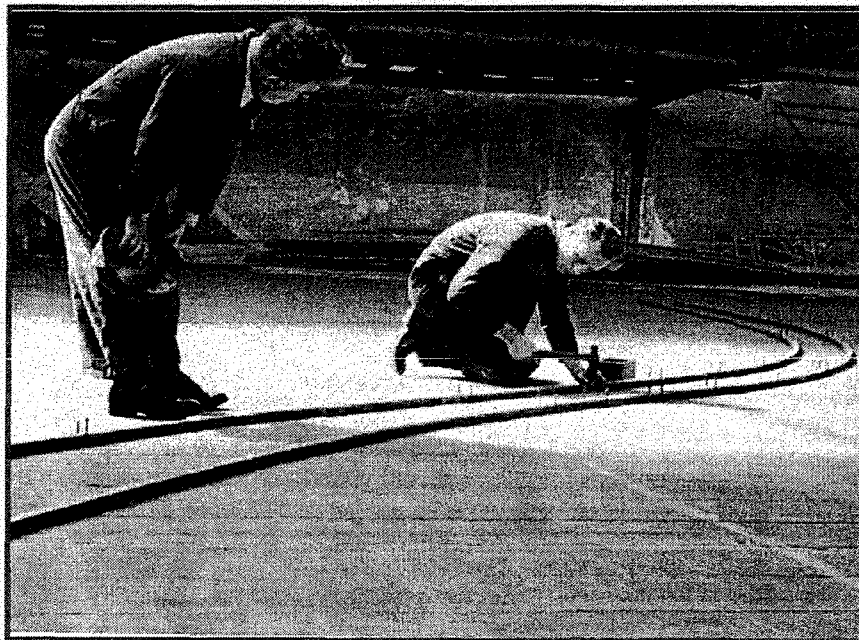
Na een selectie uit vijftig mogelijk interessante bedrijven is er een veldonderzoek gestart bij en op achttien werfbedrijven. Daarbij is gelet op spreiding over marktsegment, concentratiegebied en capaciteit. Dat onderzoek leidde tot de volgende vaststellingen:

1. Het is niet mogelijk een 'historisch' werf in Nederland aan te wijzen, waar enkel en alleen de overblijfselen van één bepaalde productietechnische type - met zowel overgebleven roerende als onroerende goederen - zijn te vinden. Alle werven herbergen sporen van verschillende productietechnieken.
De kenmerkende flexibiliteit van de meeste werfbedrijven heeft verschillende malen geleid tot ingrijpende moderniseringgolven. Veelal leidde dat tot het verdwijnen van goederen of onherkenbare aanpassingen.
2. Er is geen 'historische' werf aan te wijzen, waar de overblijfselen duidelijk verwijzen naar de bouw van: houten schepen, die de toepassing van zeil en stoommachines combineerden; houten schepen, die beschikten over stoommachine of dieselmotoren, composietschepen (ijzeren geraamte en verder houtbouw). De onderzochte achttien werven kunnen na een weging van de gevonden overblijfselen slechts bij drie typen worden ondergebracht:
3. A werven voor houten zeilschepen:
De hoge zeldzaamheid van dit type werven in het algemeen maakt de twee van de drie gevonden bedrijven zeker interessant voor verdere bescherming. Te weten: de nabij de voormalige Zuiderzee gelegen 'De Hoop' (Workum) en 'Nieuwboer' (Spakenburg). De Bataviawerf is een moderne poging om de houtbouw te reconstrueren.
- B werven voor ijzeren of stalen stoommachine/motorschepen, waar met klinkertechnieken werd gewerkt:
Van de elf gevonden bedrijven zijn er drie 'toppers': de middelgrote werf 'Kromhout' (Amsterdam; koopvaardij, binnenvaart, motoren), en twee kleine bedrijven 'Zuidam' (Haarlem; kleine binnenvaart), en 'Wolthuis Constructies' (Hoogezand-Sappemeer; binnen- en kustvaart). IHC Holland - van de bekende Smitfamilie - komt vanwege de historische lading van vele bedrijfsgebouwen eveneens in aanmerking voor bescherming van industrieel erfgoed.
- C werven voor stalen stoommachine/motorschepen, waar met lastechnieken werd gewerkt:
De werf *Schelde* kon ook bij de vorige categorie worden ondergebracht. Het is interessant voorbeeld van een grootschalige werf met een stevige oriëntatie op marine-opdrachten en daarnaast andere producten als visserijboten, ketels, machines.

4. Interessante voorbeelden van roerende goederen , die een bepaalde productietechnische type vertegenwoordigen, kan men beter zoeken en vinden in de verschillende scheepvaartmusea (bijvoorbeeld in Rotterdam en Amsterdam). Materialen toegepast bij de traditionele houtbouw of de oude klinkertechnieken zijn nog op enkele locaties vinden, zoals: de Bataviawerf (Lelystad) of Wolthuis (Hoogezand-Sappemeer).
5. Het selectieproces heeft helaas moeten leiden tot het vooralsnog buitensluiten van enkele, potentieel zeer interessante werven of werflokaties. Wellicht kan nader onderzoek die leemte alsnog vullen.
 - RDM en Wilton-Feijenoord, beiden in Rotterdam, en de voormalige NDSM (Amsterdam) zijn goede illustraties van de ontwikkelingsgang van de grootschalige, industriële werven in Nederland. Op de terreinen bevinden zich nog altijd vele gebouwen, afbouwkades, oude betonnen hellingen of nog in gebruik zijnde grote, gegraven of drijvende dokken. De roerende goederen zijn helaas sporadisch aanwezig.
 - Voor het marktsegment visserij- en kustvaartschepen binnen de categorie staalbouw (lastechnieken) is misschien de TSM-werf in Terneuzen een nader bezoek waard; het maakt een vrij complete indruk.
 - Een kleinschalige specialist in de bouw en reparatie van de Zeeuwse hoogaars (houtbouw) was 'Meerman' in Arnhem.
 - Langs het Meppels kanaal bevinden zich enkele kleine werven gericht op de binnenvaart, waar waarschijnlijk nog materialen uit de klinkertechniekperiode zijn te vinden.
 - Het marktsegment marinebouw is weliswaar vertegenwoordigd met de bijzonder waardevolle Rijkswerf 'Willemsoord' (Den Helder), maar de voormalige marinewerf in Hellevoetsluis zou ook in aanmerking kunnen komen voor bescherming.



Literatuur



- Asaert, G. , e.a. red.,
Maritieme Geschiedenis der Nederlanden, (deel III Bussum 1976-1979)
- Beest, L.C. van,
Onze scheepsbouw, (Alblasserdam 1981)
- Bemelmans, H.J.,
'Hergebruik in een veranderend havengebied, een fietstocht door het Amsterdams oostelijk havengebied langs hergebruikte bedrijfspanden, in: P. Nijhof e.a., Pakhuizen, fabrieken, en watertorens, industrieel-archeologische routes in Nederland en België, (Utrecht/Antwerpen 1991)
- Bendeler E., Martin J., Van der Veen H.,
De geschiedenis van een veenkoloniale werf, Stadsplaats nummer 15, (Veendam 1985)
- Boer, M.G. de
Leven en bedrijf van G.M. Roentgen grondvester van de Nederlandse Stoomboot Maatschappij thans Maatschappij voor Scheeps en Werktuigbouw 'Fijenoord' 1823-1923, (Groningen 1923)
- Bonebakker, J.W. ir.
De scheepsbouwnijverheid in Nederland, (Haarlem 1936)
- Beunder, S.M.
Het industrielandchap in de haven van Rotterdam, (Zeist 1995)
- Boes, A. en Punt, D.
Groei en neergang van de Zaanlandse scheepsbouw, (Zaandam 1996)
- Bonke, Hans
'Metaalbewerking', in: Vallende schoorstenen Verdwenen fabrieken, industriële archeologie in Amsterdam , (Amsterdam 1990)
- Bonke, Hans
'Wonen en werken in Amsterdam', in: P. Nijhof e.a., Op zoek naar ons industrieel verleden, gids langs monumenten van bedrijf en techniek, (Haarlem 1986)

- Bos, J.F.
Stalen en ijzeren koftjalken op zee, (Haarlem 1993)
- Bouwman, P.J.
Gedenkboek Wilton Fijenoord 1854 - 1954, (Schiedam 1954)
- Brenkelen van, R.
Monumenten van bedrijf en techniek in Amsterdam, (Amsterdam 1996)
- Brinkman, W.
'Hydraulische machines voor kleine scheepsbouwbedrijven', in: *Het Schip*, 5e jaargang 1925
- Brugmans, I.J. prof.dr.
de arbeidende klasse in Nederland in de 19e eeuw (1813-1870), (Antwerpen/Utrecht 1959)
- Brugmans, I.J. dr.
Paardenkracht en mensenmacht; sociaal-economische geschiedenis van Nederland 1795-1940, (Den Haag 1969)
- Burger, J.E. (red.)
Langs het industrieel erfgoed van Nederland, (Amsterdam, 1996)
- Camijn, A.J.W.
Een eeuw vol bedrijvigheid; de industrialisatie van Nederland, 1814-1914, (Utrecht 1915)
- Clement, M. en Onderwater, J.
'Roentgen en Van Vlissingen: Twee opstomende industriëlen uit de negentiende eeuw', in: *Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijf en techniek (deel 7, Utrecht 1990)*
- Dirkzwager, J.M.
Dr. B.J. Tideman, 1834-1883. Grondlegger van de moderne scheepsbouw in Nederland, (Leiden 1970)
- Dirkzwager, J.M.
'Scheepsbouw', in: *Geschiedenis van de Techniek in Nederland, De wording van een moderne samenleving 1800-1890; deel IV: 'Delfstoffen, Machine- en Scheepsbouw, Stoom, Chemie, Telegrafie en Telefonie'*, (Zutphen 1994)
- Dirkzwager, J.M.
Schepen, in: R. Baetens (red.), *Maritieme geschiedenis der Nederlanden, deel 4: 1850/1870 tot circa 1970*, (Bussum 1972)
- Dirkzwager, J.M.,
'Problemen en oplossingen bij de ontwikkeling van de stoomvaart in Nederland', in: *Erfgoed van Industrie en Techniek*, 1e jaargang, nr.3, september 1992
- Eerste Nederlandse Systematisch Ingerichte Encyclopaedie*
deel 8: *Techniek*, E.N.S.I.E., (Amsterdam 1950)
- Everwijn, mr J.C.A.; c.s.
Beschrijving van Handel en Nijverheid in Nederland, deel 3: *'Historisch-Economisch Atlas'*, ('s-Gravenhage 1912)
- Feis, B.R.
'Sluizen, gemalen, en watertoren, Midden-Holland', in: P. Nijhof e.a., *Op zoek naar ons industrieel verleden, gids langs monumenten van bedrijf en techniek*, (Haarlem 1986)

- Feyter, C.A. de
Industrial Policy & Shipbuilding, Changing Economic Structures in the Low Countries 1600-1980,
 (Utrecht 1982)
- Geer van der, C.
Het Hoofd en omgeving, Stichting Fonds Historische Publikaties Schiedam, (Schiedam 1995)
- Geerdes, F.L.
'Jenever en scheepsbouw, Schiedam', in: P. Nijhof e.a., *Op zoek naar ons industrieel verleden, gids langs monumenten van bedrijf en techniek*, (Haarlem 1986)
- Genders, Charles
'Havens en werven', in: *Monumenten van bedrijf en techniek in beeld*, (Baarn 1979)
- Giele, Jacques
Arbeidersleven in Nederland 1850-1914, (Nijmegen 1979)
- Ginkel, Rob van
Elk vist op zijn tij, een historisch-antropologische studie van een Zeeuwse maritieme gemeenschap, Yerseke 1870-1914, (1991)
- Goey, F.M.M. de
'De Nederlandse Scheepsbouw, 1400-heden', in: *Historische bedrijfsarchieven; deel Zee-, binnen-, luchtvaart en hulpbedrijven van het vervoer*, N.E.H.A. (Amsterdam 1993)
- Groenhof, G.
'Van Fries Wijdschip tot Workumer Aak', (Workum 1992)
- Guijs, G. en Ladage, D.
Boele's scheepswerven, (Ridderkerk 1989)
- Een halve eeuw "Droogdok", 1902-1952,*
 ter gelegenheid van het vijftig jarig bestaan van De Rotterdamse Droogdok Maatschappij N.V.,
 (Rotterdam 1952)
- Hachmer, H.
Voor en tegen de wind. Kanalen, schepen, schippers, en scheepsjagers in de Veenkolonien,
 (Scheemda 1994)
- Haslinghuis, E.J.
Bouwkundige termen, verklarend woordenboek van de westerse architectuur en bouwkunde,
 (Leiden 1997)
- Hengst, S.
Binnenvaart in beeld, (Delft 1996)
- Herk, Jolanda van
Heijplaat, net even anders; kroniek van een fabrieksdorp in Rotterdam, (Rotterdam 1994)
- Herwerden, P.J. van
De Groninger scheepvaart in de tweede helft van de 19e eeuw, (Arnhem 1969)
- Hogervorst, Annemiek
Mens en werk, catalogus van de collectie van het Gemeentemuseum Helmond, (Helmond 1990)

- Hooff, W.H.P.M. van
In het rijk van de Vulcanus. De Nederlandse machinenijverheid 1825-1914, (Amsterdam 1990)
- Huygen, H.J.
'De hijschwerktuigen op de Nederlandse scheepswerven', in: *Het schip*, 2e jaargang 1920
- Jong, F. de
'De moeizame introductie van wetenschap en technologie in de scheepsbouw tot 1940', in:
Jaarboek voor de geschiedenis van bedrijf en techniek, deel 1, (Utrecht 1984)
- Jonge, J.A. de, prof.dr.
De industrialisatie in Nederland tussen 1850 en 1914, (Nijmegen 1976)
- Jonge, J.A. de, prof. dr.
'Het economische leven in Nederland 1844- 1873', in: *Algemene Geschiedenis der Nederlanden*,
Nederland en België 1840 - 1914, eerste helft, 12, *Nieuwste Tijd*,
onder redactie van o.a. prof.dr. Th. van Tijn, (Haarlem 1977)
- Jonge, J.A. de, prof. dr.
'Het economische leven in Nederland 1873-1895', in: *Algemene Geschiedenis der Nederlanden*,
Nederland en België 1840 - 1914, eerste helft, 12, *Nieuwste Tijd*,
onder redactie van o.a. prof.dr. Th. van Tijn, (Haarlem 1977)
- Jonge, J.A. de, prof. dr.
'Het economische leven in Nederland 1895-1914', in: *Algemene Geschiedenis der Nederlanden*,
Nederland en België 1840 - 1914, tweede helft, 13, *Nieuwste Tijd*,
onder redactie van o.a. prof.dr. Th. van Tijn, (Haarlem 1977)
- Franken, A.F.
Scheepswerven in Zeeland, (Goes 1996)
- Kingma, J.
*'Windmolens en rijstpellerijen aan de Zaan, langs de overblijfselen van een groot industrieel
verleden'*, in: P. Nijhof e.a., *Pakhuizen, fabrieken, en watertorens, industrieel-archeologische
routes in Nederland en België*, (Utrecht/Antwerpen 1991)
- Klinkenberg, J.T.
*De stuurhut aan wal: een institutioneel onderzoek naar het beleidsterrein scheepvaart en maritieme
zaken 1980 - 1994*, (Den Haag 1994)
- Kort overzicht van Cebosine voor 60e jaarvergadering*, (1977)
- Klein P.W.
De jaren dertig, (Amsterdam 1979)
- Korevaar, A. en Bijls A.
Technische W.P. Encyclopaedie, 2 delen, (Amsterdam 1953)
- Kranen, G.
'Hijschwerktuigen voor kleine scheepsbouwbedrijven in Nederland', in: *Het Schip*, 4e jaargang 1924.
- Kruisinga, J.J. en Van Weele, A.M.
Scheepsbouw, droogdok, en het onderhoud van schepen, (Amsterdam, 1965)

- Müller, M.
'De Nederlandse Scheepsbouw, 1400-heden', in: Historische bedrijfsarchieven; deel Basismetaal, metaalproduktenindustrie en scheepsbouw; een geschiedenis en bronnenoverzicht, N.E.H.A. (Amsterdam 1992)
- Murray, W.G.D.
Scheepsbouw in de Stormpolder, (Rotterdam 1949)
- Nederlandsche Vereeniging voor Laschtechniek
Het Lasschen in den Scheepsbouw, Laschsymposium, (1942)
- Niemijer, A.F.J.
Van accijnsbrief tot Zuidam. Scheepsbouw in Haarlem van 1274 tot heden, (Haarlem 1990)
- Nijhof, E.
Industrieel Erfgoed, Nederlandse monumenten van industrie en techniek, (Utrecht 1997)
- Noordraven, T.J.
Het stalen schip. Een handboek over de samenstelling en het onderhoud van de scheepsromp, (Amsterdam 1921)
- Nusteling
De Rijnvaart in het tijdperk van stoom en steenkool 1831-1914, (..)
- Oorschot, G.A. van
Levend Land, bronnenboekjes voor het onderwijs, deel Scheepsbouw, (Baarn 1952)
- Petereus, E.W.
Nederlandse zeilschepen in de 19e eeuw, (Bussum 1974)
- Pruisman, Thomas & Pruisman, Klaas
Hellingvolk: Scheepsbouw langs het Winschoterdiep, (1994)

Het scheepvaartcentrum Hoogeveen en zijn scheeps(timmer)werven, (Hoogeveen, 1991)
- Schipper, Dr H.; Hooff, Dr W.H.P.M. van; Bakker, Dr. M.S.C.
'Delfstoffen, Machine- en Scheepsbouw, Stoom, Chemie, Telegrafie en Telefonie' in: Geschiedenis van de Techniek in Nederland, Walburg Pers, 1993
- Schouten, M.
De socialen zijn in aantocht. De Nederlandse arbeidersbeweging in de negentiende eeuw, (Amsterdam 1976)
- Tabbers, H. en Sepers, H.
De Schelde, (Middelburg 1984)

Verslag van de Staatscommissie tot het nagaan van de toestand waarin het binnenschippersbedrijf verkeert, ('s Gravenhage 1911)
- Voogd, C. de
De neergang van de scheepsbouw en andere industriële bedrijfstakken, (Vlissingen 1993)
- Vuurde, R.E.M. van
'Het arbeidsethos in de vroeg Nederlandse arbeidersbeweging, 1868-1885 in: Economisch en Sociaal-Historisch Jaarboek

Westermann, Dr. J.C.

Kagen, clippers, werven en motoren. Geschiedenis van een geslacht van schippers, reeders, scheepsbouwmeesters, en motorfabrikanten te Amsterdam, (Amsterdam 1942)

Wijk, J. van der

Lexicon van de watersport, visserij, koopvaardij, marine, en bruine vloot, (Amsterdam 1996)

Wijnand, J.H.

Een schip wordt gebouwd, (Baarn 1946)

Wilke, J.Th. en Halfweg, S. (redactie)

Neerlands Scheepsbouw en Scheepvaart, deel 1 Scheepsbouw, (Rotterdam 1947)

Winter P. de en Jong, J. de (samenstelling)

Havenarchitectuur. Een inventarisatie van de industriële gebouwen in het Rotterdamse havengebied, (Rotterdam 1982)

Zuydgeest, M.P.

Stoom op haring, de geschiedenis van de stoomlogger in de Nederlandse zeevisserij, (Alkmaar 1990)

Begrippen

afschrijven

het overbrengen van de lijnen en merken van de werktekeningen op het materiaal voor de constructie (hout, staal enz.) op ware grootte.

balkengat

plek op de werf waar het hout werd bewaard.

bewegeren

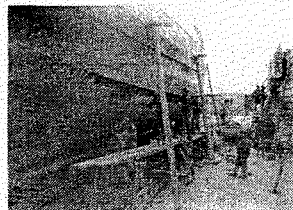
het aftimmeren van de binnenhuid met wegeringslatten, ten einde slijtage door schuren van de lading tegen de binnenzijde tegen te gaan (schavielen) en om te voorkomen dat de lading nat zou worden door langs de binnenkant van de huid lopend (zweet)water.

bok

tweepotig of driepotig hijswerktuig voor zware lasten. In zijn eenvoudigste vorm kan een tweepootsbok worden opgetuigd met gebruikmaking van boomstammen of andere rondhouten. Voor het heffen van zeer zware lasten, in havens en bij bergingswerkzaamheden, wordt gebruik gemaakt van een drijvende bok of een bokschip.

breeuwen

ook kalfaten genoemd, een bewerking om naden tussen de gangen van een dek of de huid waterdicht te maken.



composietbouw

constructiewijze van scheepsrompen waarbij voor de hoofdbouwdelen twee verschillende materialen worden gebruikt, bijvoorbeeld stalen spanten en een houten huid (toegepast bij de overgang van de bouw van houten schepen naar de bouw van stalen schepen).

compound motor

een tweecilinder stoomzuigermachine, bestaande uit een kleine hogedrukcilinder en een grote lagedrukcilinder, welke achtereenvolgens door de stoom worden doorlopen.

dekbalk

functie is het steunen en verstijven van een dek en het overdragen van de belastingen daarop naar de steunpunten aan de einden en verdeeld over de lengte (stutten, dragers e.d.).

dok

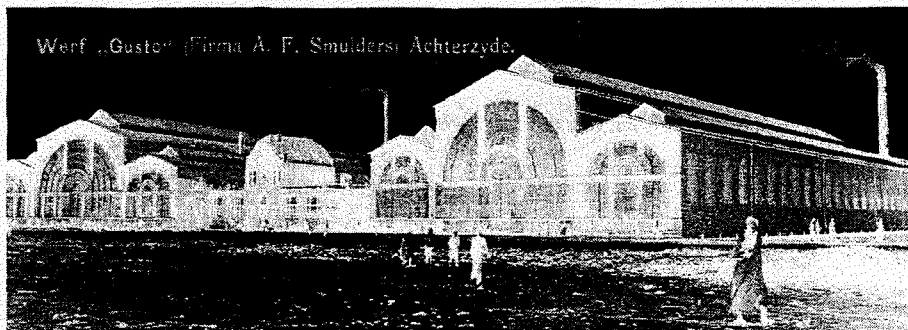
inrichting voor het droogzetten van een schip opdat dit kan worden nagezien, schoongemaakt en geschilderd, of hersteld als schade onder de waterlijn is opgelopen. Men onderscheidt drijvende dokken en vaste gegraven dokken. Droogdokken worden gewoonlijk gebruikt voor grote en zeer grote schepen. Met een nat dok wordt een binnenhaven bedoeld, een lig-, los- en laadplaats voor schepen.

electrolyse-effect

chemische reactie tussen twee ongelijksoortige metalen, die in (zee)water zijn ondergedompeld. In het (zee)water vreet een zuiver metaal (bijvoorbeeld koper) een minder zuiver metaal (bijvoorbeeld staal) aan. Hoe warmer het water en hoe hoger het zoutgehalte, hoe hoger het electrolyse-effect. Kan worden tegengegaan door het aanbrengen van anoden.

hallentype

benaming voor langwerpige loodsen waarbij het dak uit drie schepen bestaat waarvan het middelste schip - voorzien van verticaal geplaatste ruiten - uitsteekt boven de beide zijschepen (gebaseerd op de middeleeuwse basiliekbouw).

**helling**

1. nieuwbouw: de bouwplaats van scheepsrompen vanwaar deze ook kunnen aflopen. Men onderscheidt langshellingen en dwarshellingen. Vanwege de grote drukken tijdens de bouw en de tewaterlating moeten hellingen goed zijn gefundeerd.
2. reparatie: plaats waar schepen kunnen worden opgetrokken voor reparatie en onderhoudswerken. Ook hier wordt onderscheid gemaakt tussen langshellingen en dwarshellingen. Dwarssleephellingen vindt men veel bij reparatiewerven voor binnenschepen. Voor grotere zeeschepen gebruikt men dokken.

interbellum

aanduiding voor de periode tussen de beide wereldoorlogen.

kiel

zwaar langsscheepsverbanddeel aan de bodem van een schip, dienende als fundament voor het stelsel van spanten en stevens; bij zeilvaartuigen voorts dienend om het dwarsschips afdrijven (drift) te beperken.

kielen

een schip door middel van takels over een boord laten overhellen zodat het met de kiel boven water komt (indien geen dokgelegenheid of helling voorhanden was). De plek waar dit gebeurde werd kielkade genoemd.

klinken

het aan elkaar verbinden van onderdelen van metalen constructies door één of meer rijen klinknagels, die eerst tot roodgloeihitte worden verwarmd. Handmatig, later pneumatisch (perslucht).

koken

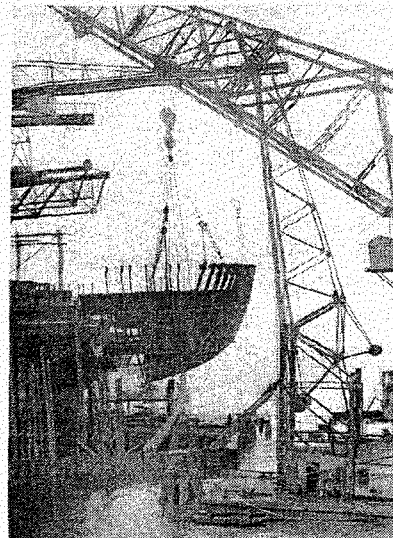
de geklonken, overlappende huidplaten met een bijtel waterdicht afwerken.

koper, koperen

een houten onderwaterschip voorzien van een koperhuid (koperen platen) om de aangroei van wier of schelpdieren tegen te gaan.

kraan

hefwerktuig met mechanisch aangedreven liertrommel, waarbij de last zowel verticaal als horizontaal kan worden bewogen; het laatste door verrijden dan wel draaien (zwenken) van de kraan of door toppen van de giek. Men onderscheidt o.a drijvende kranen, havenkranen, portaalkranen (brugkranen), torenkranen en scheepskranen.

**krengen**

het schip slagzij geven over stuurboord of bakboord ten einde kleine reparaties niet ver onder de waterlijn uit te kunnen voeren, of om de huid tussen water en wind te kunnen schoonmaken en/of schilderen zonder het droogdok in te gaan.

kroppen

de gewichtsverdeling in een schip zodanig veranderen dat het voor- of achterschip gedeeltelijk boven water komt (werd vroeger bij zeilschepen veel toegepast).

lassen

door een lasverbinding: het onder verhitting verbinden van twee stukken van smelbaar materiaal, onder toevoeging van soortgelijk gesmolten materiaal (autogeen, chemisch, elektrisch).

In de scheepsbouw tegenwoordig de algemeen toegepaste methode voor de verbinding tussen de verschillende verbanddelen van de stalen scheepsromp.

mallenzolder

grote ruimte, dikwijls een zolder met houten vloer (uitslagvloer) waarop met krijt de onderdelen van een te bouwen schip op ware grootte werden getekend of uitgeslagen. Dit geschiedde aan de hand van een lijnen- en vormenplan of met behulp van mallen.

mansarde dak

dak bestaande uit vier evenwijdig lopende dakschilden met verschillende hoeken ten opzichte van elkaar.

paalworm

schelpdier, dat zich onder water in hout van palen en schepen boort en daar een verwoestende uitwerking heeft. Van oorsprong afkomstig uit het Caraïbisch gebied.

platenpark

plek op de werf waar ijzeren en stalen huidplaten en profielen werden opgeslagen.

sectiebouw

methode van bouwen van schepen op een helling of in een bouwdok waarbij niet alle losse bouwdelen, zoals vroeger, ter plaatse worden gemonteerd en verbonden, maar de romp wordt opgebouwd uit een gering aantal grote tot zeer grote eenheden, secties genoemd (vooral door de toepassing van het elektrisch lassen mogelijk geworden).

sent

buigzame lat, ook strooklat genoemd; hulpmiddel bij de bouw van houten schepen, gaven de vorm van een schip aan.

spant

tegen de binnenkant van de huid aangebrachte verstijving van de romp, dwarsscheeps in een verticaal vlak.

staal

legering van ijzer met een kleine hoeveelheid koolstof. De legering heeft over het algemeen betere mechanische eigenschappen dan ongelegeerd ijzer, maar is veel minder bestand tegen corrosie.

steven

langsscheeps verbanddeel dat op de uiteinden van de kiel bevestigd is. De huidgangen worden er op vastgemaakt, evenals een deel van het spantwerk van het voorschip en het achterschip.

tonnage

grootte van een schip, uitgedrukt in tonnen. Gegevens van de tonnage kunnen betrekking hebben op de inhoud, de waterverplaatsing, het draagvermogen of het laadvermogen.

zaagdak

een serie van dwars op de lengterichting van een dak geplaatste asymmetrische puntaken waarvan de verticale zijde bestaat uit glas (voor een optimale lichttoetreding). De vorm van dit type dak doet denken aan een zaagtand.

zaathout

langsscheeps verbanddeel van een scheepsromp. Bij de houten scheepsbouw bestaande uit een zware vierkante of rechthoekige balk die over de wrangen van de spanten ligt en als het ware een tweede kiel vormt in de binnenkant van de romp.

zadeldak

dak bestaande uit twee gelijkvormige hellende dakschilden.

zeebrief

nationaliteits- en identiteitsbewijs van een schip.

Historisch schema

- ▷ De continuïteit van de scheepsbouw van *zeeschepen* door de eeuwen heen is in Nederland herhaaldelijk onderbroken. Vanaf de 19e eeuw zijn meer betrouwbare cijfers beschikbaar [N2]
- ▷ In de scheepsbouw van schepen voor de *binnenvaart* en andere kleine schepen was wel sprake van een eeuwenlange continuïteit. Tot de 20e eeuw bijna geen kwantitatieve gegevens beschikbaar. [N2]
- ▷ Pas door de opkomst van de gilde van sloopstimmerlieden (de gilden zijn een stedelijk verschijnsel) rond 1400 is er meer bekend van de bedrijvigheid in de scheepsbouw. De scheepsbouwers dienden zich te houden aan voorschriften, verboden en reglementen voor werktuiggebruik (kranen en hellingen), werktijden, werktijdonderbrekingen, het huren van arbeiders en de beloning van arbeiders, leerlingen en anderen [N2]

| jaartal | sociaal-economische ontwikkelingen | nederlandse scheepsbouw productie-techniek | alg. ontwikkelingen in de scheepvaart | alg. technische ontwikkelingen |
|----------------------|--|---|---------------------------------------|--------------------------------|
| 13e eeuw | | Het koggeschip was bekend. Een kort gedrongen schip met een holtte en breedte ongeveer gelijk aan de halve lengte; zwaar gebouwd; oorspronkelijk 1 en later 2 masten; verhoogd voor- en achterschip in de geest van kastelen. Andere typen waren <i>holken</i> (verschilt weinig van koggen) en <i>kravelen</i> met huidplanken naast elkaar ipv. over elkaar [EN] | | |
| late middeleeuwen | Bouw van kleinere vrachtschepen, die min of meer zeewaardig waren in Middelburg, Dordrecht, Haarlem, Kampen en Deventer en vermoedelijk ook de andere havensteden van enige betekenis. Er was een grote mate van specialisatie en variatie in de scheepstypen, als gevolg van vakbekwaamheid en vindingrijkheid v/d bouwers [N2] | | | |
| 16e eeuw | De Zaanstreek was het centrum v/d Ned. scheepsbouw [C,59] | | | |
| 1572 1609 | De oorlog tussen 1572 en 1609 waren funest voor Antwerpen, het toenmalige economisch zwaartepunt. Funest voor de continuïteit van de scheepsbouw in het mondingsgebied van de Scheide, Maas en Rijn. R'dam wist een zeker belang in de bouw van vissersschepen te behouden. | | | |
| ±1590 mid.18e | De kwaliteit en prijs van Ned. vrachtschepen zorgden voor een schijnbaar onaantastbare marktpositie in het binnen- en buitenland [N2] | | | |
| va. 1595 | De <i>fluiten</i> - of <i>gadings</i> - hebben gedurende 2 eeuwen de Hollanders een grote voorsprong gegeven: uitstekende en snelle zeilers. Schepen met een verhoudingsgewijs grote lengte (4:1 en later 5:1, zelfs 6:1) en geringe diepgang; 3 masten. Bakermat was Hoom, 1595. Bij een latere ontwikkeling, de <i>pinassen</i> (voor de Oostindischevaart), is het achterdek voor meer ruimte vierkant gemaakt. Zij werden vaak vergezeld door <i>jachten</i> , gelijksoortige kleinere schepen [EN] | | | |
| 1e helft 17e eeuw | R'dam kreeg als overslaghaven een grote betekenis in de grotere scheepsbouw en reparatie. Ook t.g.v. de Admiraliteit v/d Maze (VOC) [N2] | | | |
| 17e eeuw 18e | Nederland was het centrum v/d wereldhandel [C,59] | Jaarlijkse productie ca. 2000 schepen, waaronder een aanzienlijk deel voor buitenlandse opdrachtgevers [C,59] Variëteiten van het fluitschip: de <i>oostvaarder</i> een graanschep en de <i>noordvaarder</i> een houthaler [EN] In de grote kustvaart kwamen uit de visserij het <i>bootschip</i> , een gewijzigde <i>haringbuis</i> met 3 masten, en de <i>hoeker</i> , een raschip afgeleid v/d <i>vishoeker</i> met 1 en later 3 masten [EN] Voor de kleine kustvaart was de <i>galjoet</i> , een klein fluitschip met 1,5 mast, zwaarden en een helmstok. Verder de <i>smak</i> , een <i>pletschip</i> met zwaarden, een type als de <i>boeler</i> , de <i>tjalk</i> een Fries binnenschep waarmee de Gron. turfshippen ook de Noordzee opvoeren; de <i>kof</i> (tot einde 19e eeuw), die iets platter was dan de galjoet [EN] | | |
| 17e eeuw laat 18e | Bloeitijd van de scheepsbouw in de Zaanstreek, m.n. Westzaandam en Oostzaandam. Dit gebeurde zonder gilden en georganiseerd door particuliere scheepsbouwers. 70-80% van de productie bestond uit fluiten. Ook een tijd lang een v/d weinige plaatsen in Europa waar <i>zeegaande schepen</i> uit voorraad konden worden geleverd. Begonnen op initiatief van plaatselijke reders en bevrachters voor handel met het Oostzeegebied (hout en graan). Door de houthandel waren de Zaanoevers het grootste Ned. distributiecentrum van bewerkt hout, met een toppunt van 256 houtzagenijen in 1730. Belangrijke factoren waren het uitbreidingsgemak langs de oevers noord- en zuidwaarts en de lagere loonkosten (10-20% lager dan de steden). Ook de oorlog tussen 1572 en 1609 was funest voor de Zuidelijke Nederlanden. Later ook t.g.v. van de massale vraag uit A'dam, waar de plaatselijke werven niet aan de behoefte konden voldoen [N2] | | | |
| 1669 | Formele afspraken in de Zaanstreek voor verdeling van werk over de bestaande werven [N2] | | | |
| tot in de 17e eeuw | T.g.v. geologische omstandigheden - ondiepten in en om de haventoeegangen - waren relatief platte en brede rompvormen gangbaar [N2]. | | | |
| 17e eeuw laat 17e | Edam (zonder gilde, via verhuur door het stadsbestuur) was een v/d belangrijkste scheepsbouwcentra v/h geweest Holland, totdat de concurrentie van A'dam en de Zaanstreek het tot bescheiden proporties reduceerde [N2] | | | |
| eind 17e eeuw | De kwaliteit en prijs van Franse en Engelse <i>marineschepen</i> waren al superieur aan de Nederlandse [N2] | | | |
| mid.18e | De kwaliteit en prijs van Ned. vrachtschepen zorgden voor een schijnbaar onaantastbare marktpositie in het binnen- en buitenland [N2] | | | |

Kuiper & Teunisse, Sporen van oude scheepsbouw in Nederland

| jaartal | sociaal-economische ontwikkelingen | nederlandse scheepsbouw produktie-techniek | alg. ontwikkelingen in de scheepvaart | alg. technische ontwikkelingen |
|--|--|--|---|---|
| laat 18e | De Zaanstreek verloor zijn leidende rol en de scheepsbouw aldaar kwam bijna stil te liggen en zeer veel werven werden gesloten [C,60] Laatste kwart v/d 18e eeuw ging het heel slecht. Amsterdam bleef de grootste scheepsbouwstad. In de Zaanstreek, Rotterdam en ook Friesland werd de scheepsbouw drastisch gereduceerd [N2] In Groningen een drastische contrabeweging met de bouw van kleine zeegeande handelschepen voor de handel op de Noord- en Oostzee, ontstaan uit de bouw van binnenvaartschepen voor turf en agrarische produkten [N2] | | | |
| eind 18e eeuw | | | | Eerste stoommachine door <i>Newton</i> . De stoommachine werd pas praktisch bruikbaar na de verbeteringen door <i>James Watt</i> [EN] |
| 1795 - 1813 De Franse Tijd | | | | |
| De blokkades, oorlogen, confiscaties en tijdelijk verlies van koloniën waren rampzalig voor de scheepvaart en dus ook de scheepsbouw. Engelsen hadden de praktische alleenheerschappij op de wereldzeeën [N2] | | | | |
| 1807 | | | 1e stoombootvaart (rader), door <i>Fulton</i> op de Hudson | |
| ca. 1800 | | | De voortstuwing voor stoomschepen geschiedde aanvankelijk door een tweetal aan weerszijden buiten het schip uitstekende scheepsraden [N2][EN] | |
| 1808 | Alle gilden, ook die v/d scheepstimmerlieden, waren reeds volledig afgeschaft [N2] | | | |
| 1812 | | | 1e stoomboot "De Komeet" vaart op de Clyde [WP] | |
| 1814 - 1870 De Zeilvaart domineert | | | | |
| Koning Willem I voerde allerlei stimulerende maatregelen in om de economie weer op gang te krijgen. Hij deed zijn best om de achterstand van de Noordnederlandse industrie t.o.v. de Zuidnederlandse en Britse weg te werken via actief overheidsingrijpen [N2] De Nederlandse zeescheepsbouwers moesten zich een plaats veroveren. De binnenvaart en kustvaart was van voldoende betekenis om talrijke werven en werfjes in stand te houden [N2] Een aantal oude scheepstypen verdween: <ul style="list-style-type: none"> ▸ in de grote zeevaart verdween de ronde scheepsvorm en werden voor- en achterschip scherper en kreeg men de volschepen, barken en brikken met geringe verschillen per regio de clipper, een scherp schip met veel zeil, langer en minder vol speelde in de 19e eeuw een zeer belangrijke rol in de grote vaart totdat het verdween tgv. de stoomvaart en het Suez kanaal ▸ in de kustvaart bleef tot ca. 1850 de ronde vorm gehandhaafd, waarna ook deze schepen scherper werden, zoals de schoener, schoenerbrik en een nieuw type galjoet [EN] Transport (in hoofdzaak stukgoed) was nog steeds hoofdzaak. Passagiersvervoer ontwikkelde zich pas in de latere zeiltijd [EN] | | | | |
| 1814 | Opbloei v/d kleine vaart - vaart op Europese havens - met kloffen, schoeners, brikken ed. Belangrijkste rederijen en ook de scheepsbouw ervoor vooral in de prov. Groningen. Op een veel beperktere schaal ook in Friesland, Overijssel, N-H en Zeeland [C,60] De zeker niet onbelangrijke scheepsbouw voor de binnenvaart was langs de Zaan en in Groningen en Friesland [C,60] | | | |
| 1816 | In de Zaanstreek was er geen scheepswerf meer aanwezig [N2] | | | |
| 1818 | | | 1e reis v/e stoomboot over de Atlantische oceaan, met de "Savannah" [WP] | |
| 1819 | Vergunningenstelsel, d.m.v. zeebrieven ingevoerd [C,60] Zeebrieven (een soort zeevaardigheidsverklaring) werden alleen verstrekt voor in Nederland gebouwde en uitgeruste schepen [C,60][N2] Alleen schepen met een zeebrief kwamen in aanmerking voor de gouvernementsvracht, de veruit belangrijkste vracht. De reders waren aldus op Nederlandse werven aangewezen [N1,12] | | | |
| 1823 | Subsidieregeling voor bouw van schepen > 300 ton, ingevoerd van fl.18 per ton: ca. 10% van de totaalprijs (was een belangrijkere stimulans dan zeebrieven) [C,60][N2] Handel tgv. invoering v/h Cultuurstelsel in Ned.-Indië bevorderde de scheepsbouw ook heel sterk [C,60] | | | |
| 1823 | Oprichting NBSM - Ned. Stoomboot Mij (M. Roentgen, cs.); rederij voor zowel zeevaart als binnenvaart [C,61][G1,40] in 1824 [N1,13] | | | |
| 1824 | Oprichting NHM - Ned. Handel Mij voor het stimuleren van handel en transport. Dit gold alleen voor de retourvracht (Indië -> Nederland) [N1,10] De NHM verhandelde de tropische produkten voor het Ned.-Ind. gouvernement. De transporteurs konden hun hoge kosten doorberekenen, ca. 50-100% boven internationaal gemiddelde [N2] | | | |
| 1824 | De schepen voor de grote vaart op N.Indië hadden A'dam (32) of R'dam (22) als thuishaven [N1,10] | | | |
| 1824 | Openstelling v/h N-H kanaal zorgde voor betere verbinding A'dam <-> zee, waardoor zeeschepen voor A'dam niet meer nabij Texel gelicht behoeften te worden [N1,10][K,...] | | | |
| 1824 | Ned. 1e houten rivierstoomboot gebouwd met stoommachines uit Engeland [C,60] | | | |
| 1825 | Stoomschepen vielen ook onder de subsidieregeling [C,60] | | | |
| 1825 | Oprichting ASM - A'dam. Stoomvaart Mij (v. Vlissingen en Dudok-Van Heel) zeevaart met stoomschepen op Hamburg, Londen en de Zuiderzeesteden, daarnaast ook binnenvaart [C,61][N1,14] | | | |
| 1825 | Oprichting Etablissement Fijenoord - verbonden aan NBSM die voor het kapitaal zorgde - als werkplaats voor reparatie van stoomketels en (onderdelen) van scheepsmachines, spoedig uitgebreid met vervaardiging van stoommachines en met een scheepswerf [C,61] | | | |
| 1826 | Ned. 1e houten zee-stoomschip 'Batavier' gebouwd [C,61] | | | |
| 1827 | Koop v/d oude VOC werven voor de scheepsreparatie-inrichting (m.n. de stoommachines) van Paul v. Vlissingen. Later met kapitaal van Dudok van Heel uitgebreid tot de ASM (het latere Werkspoor). Het werd later uitgebreid met scheepswerf, voornamelijk voor binnenvaart stoomschepen, en machinefabriek voor stoommachines, scheepsmachinerieën en werktuigen voor de suikerindustrie [G1,41][C,61][de Ingenieur] | | | |
| 1827 | met de SS 'Curaçao' (engels stoomschip met hulpzeilvermogen) werd de stoomvaart op West-Indië gestart [N1,14] | | | |
| 1830 | Openstelling v/h Voornse kanaal zorgde voor betere verbinding R'dam <-> zee [N1,10] | | | |

Kuiper & Teunisse, Sporen van oude scheepsbouw in Nederland

| jaartal | sociaal-economische ontwikkelingen | nederlandse scheepsbouw productie-techniek | alg. ontwikkelingen in de scheepvaart | alg. technische ontwikkelingen |
|-------------------|---|---|--|--|
| 1830 | | Subsidie voor scheepsbouw werd ingetrokken, t.g.v. dreigende overcapaciteit [C,60] | | |
| 1830 | Aantal Ned. schepen bijna verdubbeld en inhoud ca. 160%, merendeel gebouwd op nederlandse werven [C,60] | In 1829 [N2] | | Sterke toename v/h aantal stoommachines [C,28] |
| 1850 | | | | |
| 1836 | | | Introductie v/d scheepsschroef met ss.'Archimedes' in Engeland [EN] | |
| 1836 | | Overproductie tgv. stimuleringsmaatregelen. Scheepsruimte: aanbod > vraag [C,60] | | |
| 1837 | | Ned. 1e ijzeren zeeschepen 'Hecia' en 'Etna' voor Gouvernementsdienst in Ned.-Indië, gebouwd [C,61] | | |
| 1839 | | | | Eerste Ned. spoorweg: A'dam - Haarlem |
| ca.1840 | | | Aanvang gebruik v/d schroef voor de voortstuwing van stoomschepen [N2] | |
| 1840 | NHM moest vanwege de overcapaciteit met een beurtsysteem werken [N2] | | | |
| 1868 | | | | |
| 1841 | Voor de vaart op Oost-Indië werden alleen een beperkt aantal schepen toegelaten. De gebruikte schepen waren in hoofdzaak fregatten en barken [C,60] | | | |
| 1841 | | Werven voor Indië schepen: de belangrijkste in N-H en Z-H, mn. A'dam en R'dam; verder langs de grote rivieren, zoals de Maas, de Noord, de Lek en de Hollandse IJssel, en Schiedam, Maassluis, Dordrecht, Delfshaven, Slikkerveer en Kinderdijk; in Zeeland ook nog enige werven [C,60] | | |
| 1842 | | Ned. 1e ijzeren schip voor de riviervaart gebouwd [C,61] | | |
| 1843 | | <i>Fop Smit</i> begon met sleepdienst voor zeeschepen en beheerste al snel de Zeeuwse en Z-H wateren. Op het N-H en Voornse kanaal werden al veel eerder (rader)stoomsleepboten ingezet [N1,7] | | |
| 1847 | Werk en fabriek van ASM werd Kon.Fabriek van Stoom- en andere Werktuigen genoemd [C,61] in 1871 omgezet van C.V. naar N.V. vorm [G1,49] | | | |
| 1847 | | 1e reis van Ned.schip (marineschip) met schroefvoortstuwing [N2] | | |
| 1849 | In navolging van de Engelse 'Act of Navigation' verviel de Ned. overheidsbescherming voor de scheepsvaart cq. scheepsbouw geleidelijk, waaronder het gegarandeerde vrachtsysteem van NHM, dat tot kleinere i.p.v. grotere schepen leidde, en de afschaffing v/h cultuurstelsel [C,61] | | | |
| 1850 | | | | Sterke toename v/h aantal stoommachines [C,28] |
| 1850 | Zeebrieven vervangen door een 4% waardeheffing door een ned. reder te betalen voor niet in nederland gebouwde schepen [N2] | | | |
| 1850 | Binnenvaart, excl. de Rijnvaart: tussen de 15K en 20K zeilschepen (ca. 200 ton) en ruim 900 stoomschepen (ca. 20 ton) [N1] | | | |
| 1850 | In de binnenvaart werd de hier dominerende beurtvaart (in zekere zin een voortzetting v/h gildewezen) steeds meer gemeenten afgeschaft, als gevolg van de stoomvaart (veel sneller en grotere afstanden) [N1] | | | |
| 2e helft 19e eeuw | men begon ijzeren schepen te bouwen [S] | | | |
| 1853 | | | | Stoomturbine, door <i>Toumaire</i> [WP] |
| 1856 | | | | Stalen geschutsloper, door <i>Krupp</i> [WP] |
| 1856 | Oprichting van scheepswerf en machinefabriek, waaruit later de RDM zou voortkomen [G1,46] | | | |
| 1856 | Oprichting van KNSM - Kon. Ned. Stoomboot Mij (<i>W.J. Ramann</i>) [N1] | | | |
| 1858 | Hevige vrachtcrisis: vele bedrijven verdwenen in de loop van de hieropvolgende jaren. Het aantal gebouwde zeeschepen nam drastisch af, tot 28 in 1875 [C,62] | | | |
| | Crisis kwam door het wegvallen van behoefte na de grote Amerikaanse graanexporten naar Europa, de stromen gelukzoekers naar Californië en Australië en de Krim oorlog (1854-1865) [N2] | | | |
| | Ook de 'kleine vaart' liep terug door dezelfde factoren en bovendien ook door het te kleine scheepstype tgv. van de waterinfrastructuur waaraan de werven lagen en waarvan de verbetering te laat kwam [C,62] | | | |
| 1859 | De Nederlandse zeevloot bereikte z'n maximale aantal zeilschepen [N1] | | | |
| 1859 | NSM stootte haar Rijnvloot af [N1] | | | |
| ca. 1860 | Tot ca. 1860 was het niet mogelijk om met in buitenland gekochte stoomschepen in aanmerking te komen voor gouvernementsvracht, waardoor de stoomvaart verhoudingsgewijs te duur was voor massagoed en alleen geschikt voor passagiers en machine-onderdelen ed. Verder domineerde Engeland de stoomvaart op het Verre Oosten [N1] | | | |
| 1860 | De daling van het aantal zeilschepen begon [N1] | | | |
| 1860 | | De zeescheepsbouw was praktisch verdwenen. Voor reders was het veel voordeliger om tweedehandse buitenlandse vaartuigen te kopen. De grote werven gingen over tot het bouwen van kust- en binnenvaartschepen, constructiewerk ed. [N2] | | |
| | | Daartegenover was de productie van kust- en binnenvaartschepen nog steeds groot [N2] | | |
| 1867 | De NHM beurtbevrachting werd afgeschaft en vervangen door een systeem van inschrijving. | | | |
| | Dit betekende het einde van veel rederijen [N1] | | | |
| 1867 | Oprichting v/d A'damsche Rijn Stoomvaart Mij om de achteruitgang v/d A'damse Rijnvaart te stoppen [N1] | | | |
| 1868 | Einde v/d NHM protectie periode [N2] | | | |
| 1868 | | | | Aanleg Suez kanaal (<i>Ferdinand de Lesseps</i>) voltooid [WP] |

| jaartal | sociaal-economische ontwikkelingen | nederlandse scheepsbouw productietechniek | alg. ontwikkelingen in de scheepvaart | alg. technische ontwikkelingen |
|---------|------------------------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------|
|---------|------------------------------------|---|---------------------------------------|--------------------------------|

Algemene kenmerken:

Zeevaart

- > Werven waren vlak na de Franse tijd niet ingericht voor het bouwen van grote zeilschepen [N1]
- > In vergelijking met het buitenland waren de werven te duur, met name voor stoomschepen. Door de beschermende maatregelen van de staat konden ze echter wel in stand worden gehouden [N1]
- > De gebouwde schepen waren degelijk, maar te duur en volstrekt verouderd [N2]
- > Voor de meeste reders was de overgang van zeilvaart naar stoomvaart te groot:
 - kennis en ervaring met zeestoomvaart ontbraken
 - stoomschepen, m.n. voor de lijndiensten, konden niet via een partenrederij worden gefinancierd [N1]
- > Vanwege de kapitaallasten kon de stoomvaart alleen via NV's worden geëxploiteerd. De oprichting van de Kon. Stoomboot Maatschappij (KNSM, 1856) en de Stoomvaart Maatschappij 'Nederland' (SMN, 1870) verliep niet zonder problemen [N1]
- > Met de komst van de stoomschepen was de zeilvloot nog niet overbodig geworden, m.n. voor de goedkope, volumineuze ladingen waren ze in de wilde vaart nog goed bruikbaar [N1]
- > De in de protectieperiode 'hausse' opgerichte werfbedrijven, welke tot ver in de 20e eeuw bleven voortbestaan zijn oa. **Van der Giessen** (Krimpen a/d IJssel), **Pot** (Bolnes), de talrijke bedrijven v/d 9 leden v/d Smit familie (Merwede, Lek, Hollandse IJssel en Nieuwe Maas) waaronder **de Schelde** (Vlissingen), **Fijenoord** (R'dam) en **Werkspoor** (A'dam) [N2]

Binnenvaart

- > Binnenvaart was tgv. grote verschillen in breedte en diepte van de rivieren een regionale aangelegenheid. Hierbij was de tjalk (platte bodem) de meest gebruikte scheepstype [N1]
- > Voor passagiers was de trekschuit het belangrijkste vervoermiddel [N1]
- > Het gebruik van stoomschepen voor de binnenvaart vond al vroeg ingang. Op de Rijn liep (vlg. *Nusteling*) Nederland op dit gebied voorop [N1]
- > De concurrentie v/d spoorwegen zorgde voor een structuurverandering: de schepen werden groter en sneller [N1]

1870 - 1914 Van Zeil naar Stoom

Gekenmerkt door een reeks belangrijke veranderingen inzake transport (*sprake v/d 1e vervoersrevolutie*): overgang van hout naar ijzer en korte tijd later staal en van zeil naar stoom, alsmede de komst v/d lijnvaart [N1]

De sterke groei v/d transitohandel zorgde voor een sterke ontwikkeling van R'dam, die A'dam als grootste haven passeerde, en de Rijnvaart, die de binnenlandse vaart overvleugelde. R'dam werd de overslaghaven voor massagoederen voor het Duitse Ruhrgebied [N1]

De plaats v/d NSM en ASM werd ingenomen door oa. KNSM, SMN, RL en NASM (de latere HAL) [N1]

Tot het laatste kwart v/d 19e eeuw was de zeilvaart veruit het belangrijkste [N1]

Het gebruik van stoomschepen op de grote vaart kende voor 1870 wel belangrijke initiatieven, maar zette toen nog niet echt door. Het bleef tot 1870 marginaal. Een v/d belangrijkste oorzaken was de NHM bevrachtingspolitiek, die de overgang niet bevorderde [N1]

Op intercontinentale verbindingen werd het zeilschip pas verdrongen door het vestigen van kolenbunkerstations vanaf ca. 1860 [N2]

In het begin hielden Britten zich in Ned. bezig met stoomwerktuigen en machines, omdat er bij de Nederlanders kennis en ervaring ontbraken zowel als ondernemer als in technische zin. Kennis en expertise werd wel opgebouwd door toedoen van de Kon. Marine en het Dept. van Koloniën, die interessante orders gaven aan v. Vlissingen - Dudok v. Heel (voortoper van Ned. Scheepsb. Mij. A'dam) en Ned. Stoomboot Mij. (Fijenoord). De uiteindelijke bloei - explosieve groei tussen 1890 en 1914 - kwam door het aantrekken v/d internationale conjunctuur en t.g.v. het koloniaal bezit van Indië [N2]

Binding tussen machines en schepen was van meet af aan normaal vanwege de productie van stoommachines als krachtbron voor de voortstuwing [N2]

| | |
|-----------|---|
| 1870 | Sterke opleving van de Rijnvaart. R'dam ontwikkelde zich als een belangrijke transitohaven [C,63] |
| 1870 | Oprichting SMN - Stoomvaart Mij 'Nederland' (G.J. Boissevain / A'dam) met lijndienst op Ned. Indië om te profiteren v/h Suez kanaal (verboden voor zeilschepen) [N1] |
| | Ook <i>Willem Ruys Wzn.</i> (R'dam) begon in deze tijd met een lijndienst op Ned. Indië via Stoomboot Reederij 'Rotterdamsche Lloyd' een partenrederij, die in 1883 als RL in NV vorm overging [N1] |
| 1872 | Openstelling v/d Nieuwe Waterweg zorgde voor kortere verbinding R'dam ↔ zee. Pas in 1886 optimaal bevaarbaar [N1] |
| 1873 | Omzetting van CV Plate & Reuchlin in een NV de NASM (later HAL) - Ned.-Amerikaansche Stoomvaart Mij met een geregelde dienst op Amerika (landverhuizers) [N1] |
| 1876 | Openstelling v/h Noordzeekanaal zorgde voor kortere verbinding A'dam ↔ zee [N1] |
| 1877 | Liquidatie ASM [N1] |
| 1879 | Laatste composiet-clipper in Ned. gebouwd: dek, rompbekleding, stengen en ra's van hout en geraamte en masten van staal en ijzer [N2] |
| ca. 1880 | Vieuzer cirkel van te dure nederlandse scheepsbouw voor stoomschepen werd doorbroken door de bouw van zgn. 'mailsteamers' voor oa. RL - Rotterdamsche Lloyd en SMZ - Stoomvaartmij. 'Nederland'. Voor de eenvoudigere vrachtschepen gebeurde dit al eerder [N1] |
| 1883 | Oprichting KWIM - Kon. Westindische Maildienst - om te profiteren van het Panamakanaal [N1] |
| 1883-1884 | Indische Suikercrisis [N1] |
| | Einde v/d Stoomvaart Mij Insulinde en Stoomvaart Mij Java. Beide vloeten door SMN overgenomen [N1] |
| 1884 | Actie-stoomturbine, door Pelton [WP] |
| 1885 | Laatste geheel ijzeren clipper in Ned. gebouwd [N2] |
| 1888 | Oprichting v/d KPM, die zijn schepen in principe in Nederland liet bouwen [C.62] |
| | Schepen voor interinsulair verkeer in Ned. Indië. Ook Stoomvaart Mij. Ned. en Rotterdamsche Lloyd gingen geleidelijk hun stoomvloot uitbreiden met in Ned. gebouwde schepen [N2] |

Kuiper & Teunisse, Sporen van oude scheepsbouw in Nederland

| jaartal | sociaal-economische ontwikkelingen | nederlandse scheepsbouw productie-techniek | alg. ontwikkelingen in de scheepvaart | alg. technische ontwikkelingen |
|--------------------|---|---|---------------------------------------|---|
| 1889 | Reorganisatie van NSM tot alleen Fijenoord voor scheepsbouw en -reparatie. De dienst op London werd door Wm. Müller & Co. (Batavieren) overgenomen [N1] | | | |
| 1890 | | | | 1e stoomturbine op de 'Turbinia' door Parsons [EN] |
| 1890 | Kon.Fabriek van Stoom- en andere Werktuigen failliet en als Werkspoor in afgeslankte vorm verder [C,62] | | | |
| 1890 | Beperking v/d stroom landverhuizers [N1] | HAL moest alternatieven zoeken: organiseren van cruises [N1] | | |
| ca. 1890 | | men begon ijzeren schepen van staalplaat te bouwen [S] | | |
| 1891 | | | | Oprichting KPM - Kon. Pakketvaart Mij voor passagiers en goederen binnen Indië. Later ook lijnen naar omliggende gebieden, zgn. 'buitenlijnen' [N1] |
| 1895 | Jaren v/d echte industriële revolutie, oa. door de snelle industrialisering v/h Duitse achterland [C,25] | Bloei v/d Rijnvaart en verkeer in Nederlandse havens, m.n. Rotterdam. De scheepsbouw en reparatiebedrijven ontwikkelden zich heel sterk, vooral die van Rijschepen [C,25] | | |
| 1914 | | Bestaansrecht voor 35-40 Z-H werfbedrijven voor ijzeren rivier sleepschepen [N2] | | |
| 1898 | | | | Oprichting Ned. Scheepsbouw Mij te A'dam met steun v/e aantal rederijen, waaronder SMN, KPM en KWIM [C,62] |
| tot einde 19e eeuw | | | | Bouw van raderboten voor civiel gebruik, vooral op veerdiensten [N2] |
| ca. 1900 | | | | Werbbedrijf veranderde in alle opzichten van karakter: in de 19e eeuw bepaalde de reder alleen bij benadering de belangrijkste maten en eigenschappen en vanaf 1900 werd de opdracht aanbesteed na inschrijving op een ontwerp, dat vergezeld werd van tekeningen en talloze andere specificaties. Scheepsbouwer werd dus een soort aannemer [N2] |
| rond 1900 | | | | Ned. Scheepsbouw Mij, Fijenoord en de Schelde goed voor 60%. Rest verdeeld over 7 kleinere werven, waaronder Smit in Kinderdijk en de snel groeiende RDM [C,62] |
| | | | | Andere werven waren Rijksee en Bonn & Mees te R'dam, J.Smit Czn. in Alblasserdam en Vuyk te Capelle a/d IJssel. Friese en Groningse scheepsbouwers hebben de overschakeling, na de jaren van malaise nauwelijks kunnen maken. de kern v/d werven tussen Groningen en Delfzijl bleef bewaard en bouwde kustvaarders [N2] |
| 1900 | | | | Nijpend capaciteitsgebrek voor de bouw van grote schepen, gevolg: tot 1914 minder dan 60% v/d Ned. schepen > 400 registerton in Ned. gebouwd [N2] |
| 1914 | | | | |
| 1910 | | | | 1e scheepsdieselmotor, direct omkeerbaar, op het tankschip ms 'Vulcanus' [EN] |
| 1912 | | | | KWIM overgenomen door KNSM, die ook op Z- en M-Amerika voer [N1] |
| 1914 | | | | Echte industriële revolutie [C,25] |

1914 - 1918 Eerste Wereldoorlog

Zeevaart:

- Tientallen vracht- en passagierschepen door de Engelsen gerequireerd of in beslag genomen [N2]
- De sinds 1890 ingezette groei van gebouwde zeeschepen zette door [N2]

Rijnvaart:

- Leed sterk door de beperking v/h transitoverkeer t.g.v. zeeoorlog [N2]

1918 - 1940 Interbellum: groei en crisis

| | |
|------|---|
| 1919 | Sterke groei v/d scheepvaart en dito toename v/h aantal werven. In deze naoorlogse hausse werden de prijzen tijdens de bouw vastgesteld. Dergelijke 'regiecontracten' waren niet bevorderlijk voor de technische vooruitgang en produktiviteitsverbetering [N2] |
| 1922 | |
| 1923 | Vraag naar schepen viel terug naar normale proporties. Hierdoor kwamen die werven in moeilijkheden, die pas laat in de branche waren gestapt of te uitbundig hadden geëxpandeerd. In het deltagebied 5 gerenommeerde werven, langs de Rijn tot Lobith enkele kleine en in Groningen een aantal [N2] |
| 1928 | Vraag naar schepen opnieuw toegenomen, was in 1928 reeds groter dan in 1921. Voornamelijk voor de Ned.-Indische lijnrederijen en tankers voor aardolie maatschappijen [N2] |
| 1929 | Fusie Wilton-Fijenoord [N2] |

Tot de depressie een duidelijke verbetering van de Ned. scheepsbouw met 80-85% hoogwaardig kwaliteitswerk, met meer dan 20% voor de export. Als verklaring is te geven:

- 1e de relatief lage prijs van profielstaal (uit Ruhrgebied) in R'dam e.o.; gem. 25% lager dan Elbe, Wezer en Engeland
- 2e de lagere loonkosten t.o.v. Engeland en Duitsland
- 3e het aanbod van goed geschoold personeel uit de ambachtelijk opgezette familiebedrijven voor de binnenvaart
- 4e de concentratie en goede bereikbaarheid van bedrijven in het deltagebied [N2]

Grote werven voor zee gaande handelsschepen (> 400 brt): Ned. Scheepsbouw Mij. (A'dam) was de grootste, RDM, Van der Giessen, Piet Smit en Intermaas. Verder nog 15 andere werven [N2]

Onosmakelijk v/d havenfaciliteiten is het scheepsreparatiebedrijf, dat zich alleen in grote havens goed heeft kunnen ontwikkelen. In A'dam: Ned. Dok Mij. met uitgegraven dokken, A'damsche Dok Mij. met drijvende dokken en nog 4 kleinere bedrijven. In R'dam: Wilton-Fijenoord, RDM en Gem. Dokbedrijf, allen met drijvende dokken [N2]

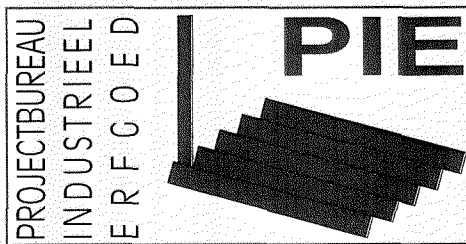
Belangrijk gevolg v/d concentratie in het deltagebied was het ontstaan van gespecialiseerde bedrijven voor hijswerktuigen, elektrotechniek, koeltechniek, communicatieapparatuur, pompen, motoren, schroeven en andere details waar een groot schip rijk aan is [N2]

| | |
|------|--|
| 1929 | Inkrimping wereldhandel t.g.v. de depressie. Invloed op de scheepsnieuwbouw pas laat merkbaar [N2] |
|------|--|

| jaartal | sociaal-economische ontwikkelingen | nederlandse scheepsbouw productietechniek | alg. ontwikkelingen in de scheepvaart | alg. technische ontwikkelingen |
|---|--|---|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1931 | Gerenommeerde werven Van Rijkee & Co. en Bonn & Mees in R'dam werden gesloten [N2] | | | |
| 1932 | Opheffing van Burgerhout [N2] | | | |
| 1933 | Geheel gelaste zeeschepen [WP] | | | |
| 1933 | Begin v/h herstel v/d wereldhandel | | | |
| 1933 | Steile produktieval van schepen. Alleen Ned. Scheepsbouw Mij. redelijk bezet [N2] | | | |
| 1933 | 1934 | Sluiting oude Fijenoord werf [N2] | | |
| 1934 | Opheffing v/d scheepsbouwafd. v/d 'Nieuwe Waterweg' [N2] | | | |
| | 1934 | Steile produktieval: dieptepunt [N2] | | |
| eind 30e jaren | herstel v/d Ned. scheepsbouw [N2] | | | |
| 1940 - 1945 Tweede Wereldoorlog | | | | |
| 1945 - heden Concentratie en Schaalvergroting | | | | |

LITERATUUR

- [C] Camijn, A.J.W.
Een eeuw vol bedrijvigheid; de industrialisatie van Nederland, 1814-1914
(Utrecht)
- [G1] Schippers, Dr H.; Hooff, Dr W.H.P.M. van; Bakker, Dr M.S.C.
hoofdstuk 2: 'Machinebouw' in:
Geschiedenis van de Techniek in Nederland, De wording van een moderne samenleving 1800-1890; deel IV: 'Delfstoffen, Machine- en Scheepsbouw, Stoom, Chemie, Telegrafie en Telefonie'
Walburg Pers, Zutphen 1994.
- [G2] Dirkzwager, J.M.
hoofdstuk 3: 'Scheepsbouw' in:
Geschiedenis van de Techniek in Nederland, De wording van een moderne samenleving 1800-1890; deel IV: 'Delfstoffen, Machine- en Scheepsbouw, Stoom, Chemie, Telegrafie en Telefonie'
Walburg Pers, Zutphen 1994.
- [N1] Goey, F.M.M. de
'De Nederlandse Scheepsbouw, 1400-heden' in:
Historische bedrijfsarchieven; deel Zee-, binnen-, luchtvaart en hulpbedrijven van het vervoer
N.E.H.A., Amsterdam 1993.
- [N2] Müller, M.
'De Nederlandse Scheepsbouw, 1400-heden' in:
Historische bedrijfsarchieven; deel Basismetaleel, metaalproducten-industrie en scheepsbouw
N.E.H.A., Amsterdam 1992.
- [S] Verslag der Staatscommissie tot het nagaan van den toestand waarin het binnenschipperijbedrijf verkeert
(s-Gravenhage, 1911)



The Netherlands Institute for Industrial Heritage

Postbus 948 - 3700 AX ZEIST