

# Teknologiskift i den danske marinemotorbranche 1895-1980

AF SØREN ØSTERGÅRD MADSEN

Den danske – og skandinaviske – marinemotorbranche udviklede sig anderledes end i mange andre lande. Dels var Danmark meget tidlig i motoriseringen af fiskerflåden, dels gav de mindre enheder i det skandinaviske fiskeri grobund for udvikling af en nordisk specialitet: totakts råoliemotoren. Fra 1913 og frem stod marinemotorproducenterne principielt med valget mellem tre typer, når de skulle producere motorer; firtakts- og totaktsglødehovedteknologi og dieselteknologi. Skiftet mellem disse teknologier skete forskudt fra fabrik til fabrik, og alle tre teknologier var derfor i markedet samtidig. Artiklen påviser en opdeling i markedet i indre og ydre farvande, hvor den ”forældede” teknologi efter introduktionen af en mere effektiv fortrak til de mindre kraftkrævende indre farvande. Dette skete for både firtakts- og totaktsglødehovedteknologien. Samtidig påviser artiklen, at fiskernes valg mellem forskellige producenter i mindre grad blev afgjort af lokal loyalitet og mere af det egentlige behov.

## Introduktion

Dansk fiskeri gennemgik fra 1880’erne en eksplosiv udvikling fra det middelaldergamle, kystnære fiskeri med krogliner og fangstgarn til et egentlig havfiskeri med nye, større redskaber omkring århundredeskiftet. Samtidig fik fiskeriet også større økonomisk vægt. Tidligere havde det udelukkende forsynet nærområderne – populært sagt så langt man kunne gå, før fisken begyndte at lugte – samt en ganske ubetydelig eksport af saltede fiskeprodukter, der var Norges og Islands langt underlegent. Jernbane, isværker og en voksende befolkning med stigende indtægter gav fiskerne nye afsætningsmuligheder både hjemme og som eksport. Overgangen fra sejl til motor var en væsentlig del af successen med at udnytte disse muligheder, noget man også var opmærksom på i samtiden, hvor Dansk Fiskeritidende fulgte så godt som hver eneste motoriseret fiskefartøjs stabelløbning tæt,<sup>1</sup> fra den første i 1893 og frem.

Det var Frederikshavn, der var det danske motorfiskeris vugge. Her fandt man god nytte i motoren ved snurrevodsfiskeri efter fladfisk i Kattegat, men fik efterhånden mod på mere og begyndte at fiske ud for Vestkysten og helt oppe ved Island. Fra officiel side var man meget interesseret i at udnytte disse nye muligheder for fiskeriet. Engelske fiskere havde allerede vist vejen og fiskede i Nordsøen så tæt på dansk farvand, at de næsten kunne ses fra land.<sup>2</sup> C.F. Drechsel og A. J. Sølling, der var slutningen af 1800-tallets store mænd inden for fiskeriforskning og fiskeriets organisering, så dog en fremtid i dampmotorer frem for forbrændingsmotorer. De var begge mænd med megen indflydelse og adgang til både private og offentlige ressourcer, og på deres initiativ fokuseredes både de tilgængelige offentlige og de store private investorers midler på opbygningen af en damptrawlerflåde, der skulle fiske ved Island. Det blev en dundrende fiasko og har sandsynligvis været altafgørende for udviklingen af den danske fiskerisektor, både med hensyn

---

Søren Østergård Madsen, født 1973. Cand. Mag i historie og kunsthistorie, museumsinspektør på Museum Østjylland – Dansk Fiskerimuseum. Søren har arbejdet med fiskeri i de indre, danske farvande samt lokal historie primært i Norddjurs Kommune, først og fremmest i perioden 1850-1950. Her er det infrastruktur, bydannelse i landområderne samt disse nye byers industri der har været fokusområder.

til fremtidige finansieringsmuligheder og selve opbygningen af branchen med små selv- eller partsejede fartøjer.<sup>3</sup> Det har også haft afgørende indflydelse på den danske skibsmotorbranche. I ly af røgen fra de dampdrevne dødsejlere begyndte havnesmede i hele landet at producere deres egne motorer, uden hverken offentlig bevågenhed eller penge. Dette blev startskuddet til et dansk eventyr med betydning på verdensmarkedet. Hvor englændernes store dampkuttere var de første af deres slags, var Danmark det første land, der indførte brugen af mekanisk kraft i mindre fartøjer,<sup>4</sup> og derved skabtes den struktur, som prægede erhvervet i hvert fald frem til begyndelsen af 1960'erne.

Den danske marinemotorbranche var i perioden 1893-1980 under løbende teknologisk udvikling mod stadigt større og mere kraftfulde maskiner. Denne udvikling foregik dog ikke ensartet fra fabrik til fabrik. Fra 1910 burde totakts glødehovedmotoren med sin i hvert fald teoretisk mere effektive opbygning have udkonkurreret firtakts glødehovedmotoren. Dette burde være sket senest få år senere, da den også i praksis havde vist sig mere effektiv. Alligevel blev en stor del af de danske motorproducenter ved med at bygge firtaktsmotorer til det danske fiskeri; Grenaa Motorfabrik skiftede således først produktion i 1933,<sup>5</sup> nogenlunde samtidig med motorpioneren Dan<sup>6</sup> fra København, hvorimod motorerne fra de ligeledes københavnske Vølund og Tuxham fra begyndelsen udelukkende blev produceret i totaktsvarianten.<sup>7</sup> I 1909 blev dieselteknologien tilgængelig for alle motorproducenter, idet Burmeister & Wains verdenspatent udløb.<sup>8</sup> Teknologien blev dog i første omgang ikke anvendt af de danske producenter af fiskerimotorer, og først i 1924 drog en dansk fiskekutter mod fangstpladserne for dieselkraft – og det var da en tysk Deutzmotor, der lå under dækket.<sup>9</sup> Generelt gælder det, at det også i udlandet først var efter 2. verdenskrigs teknologieksplosion, at dieselmotorerne tog over.<sup>10</sup> I Danmark kom den generelle overgang til diesel dog endnu senere.

## Problemstilling og metode

To problemstillinger rejser sig således. Den første vedrører spørgsmålet, hvorfor glødehovedmotorerne (og senere de såkaldte ”semidiesel”-motorer, baseret på en videreudvikling af glødehovedteknologien) blev produceret samtidig i firtakts- og totaktsudgaver – og hvorfor et lignende teknologioverlap gentager sig for firtaktsmotoren og dieselmotoren.

Til belysning af denne problemstillings gyldighed skal Joseph Schumpeters teori om innovation og spredning af ny teknologi inddrages.<sup>11</sup> Schumpeter har gennem studier af det amerikanske og europæiske jernbanenet påvist hvorledes spredningen af ny teknologi foregår. I begyndelsen spredes teknologien langsomt. Dette kan skyldes at den er relativt dyr, at kendskabet først skal spredes, eller at konservatisme i markedet hæmmer spredningen. Siden kommer en periode med voldsom vækst, derefter en afmatning, når markedet eksempelvis er mættet, eller den maksimale kapacitet er opnået.

Dette kan beskrives grafisk som en s-kurve i et koordinatsystem, hvor y-aksen repræsenterer det samlede volumen – antal producerede enheder o.l. – og x-aksen repræsenterer tid, her illustreret med data fra motorfabrikken Alpha i Frederikshavn.<sup>12</sup> Disse s-kurver vil, når data i stedet bliver udtrykt som produktion pr. år se ud som hvad man kunne kalde omvendte u-kurver.<sup>13</sup> En anden, nært beslægtet anvendelse af Schumpeters arbejde relaterer sig til analysen af overgangen fra en teknologi til en anden. Her placeres begge teknologier i ovennævnte koordinatsystem hvor y-aksen repræsenterer en værdi, defineret og begrænset af den første teknologi – i motorsammenhængen kunne det være hestekræfter. Hvis det er faktoren afbilledet på y-aksen der er selve årsagen til teknologiskiftet vil den tidlige teknologis s-kurve ligge under den afløsende teknologis kurve i så fald er det en indlagt begrænsning i den tidlige teknologi, der definerer loftet for denne.<sup>14</sup> Dette illustreres her ved Alphas skift fra firtakts- til totaktsteknologi.

Denne metode kan i nærværende sammenhæng anvendes til at understrege ovennævnte parallelløb mellem teknologier: sammenligner man motorproduktionen fra Alpha i Frederikshavn<sup>15</sup> med Grenaa Motorfabriks<sup>16</sup> ses det, at begge fabrikkers produktionsforløb følger en s-kurve, men teknologisk er de forskudt i overgangen mellem totaktsglødehoved og diesel. Dette illustrerer, at markedet som sådan ikke kan følge samme, ordnede udvikling som den enkelte motorfabrik i dette eksempel, hvilket ses af nybygningerne i Skagen, hvor totaktsteknologien findes sideløbende med dieselteknologien fra 1926 til 1967.<sup>17</sup>

Den anden problemstilling vedrører den sene, danske overgang til diesel. I 1953 kunne direktøren for Tuxham Motorfabrik på en international konference fortælle, at over 90 % af den danske fiskeflåde sejlede med semidieselmotorer.<sup>18</sup> Dette billede synes ikke umiddelbart at ændre sig i hvert fald frem til 1957.<sup>19</sup>

Ved samme konference opstillede D. E. Brownlow, ingeniør og direktør for den skotske motorproducent Mirlees, fem prioriterede kriterier for motorer til fiskeribrug:<sup>20</sup>

1. Pålidelighed
2. Enkelhed
3. Lave vedligeholdelseskrav
4. Lille størrelse
5. Brændstoføkonomi

Disse kriterier er nyttige både som forklaring til situationen i dansk fiskeris motorbrug i frem til konference, men også i tiden fremefter, hvor fiskeriets og motorenes udvikling kom til at ændre på rækkefølgen. De skal derfor kort opsummeres her:

*En motors pålidelighed* var altafgørende, i bogstaveligste forstand livsvigtigt. Dog var det under fiskeri også vigtigt for udbyttet, at motoren trak, når den skulle. *Enkelhed*: der var sjældent nogen motorkyndig ombord, så motoren skulle kunne startes af skibsdrengen. Kravet om lavt *vedligehold* hænger i nogen grad sammen med kravet om enkelhed. De fleste fiskere havde ingen formel uddannelse i maskinpasning, men skulle stadig kunne holde motoren i gang op til flere uger fjernt fra havn. Derudover var det et spørgsmål om at have fangstmidlerne til rådighed for fiskeri, frem for at skibet skulle ligge ved kaj og koste penge, fordi der var noget i vejen med maskinen. *Størrelse*: jo mindre motoren fyldte, jo mere plads var der til fisk. *Brændstoføkonomi*: giver sig selv, men er ifølge Brownlow konkurrencefaktoren med den mindste betydning.

## Undersøgelsens afgrænsning og anvendte kilder

De primære kilder til denne undersøgelse er kundekartoteket fra Motorfabrikken Dan (1906-1937)<sup>21</sup> i Fiskeri- og Søfartsmuseets arkiv, suppleret med en oversigt over fabrikkens kunder (1894-1906). På linje hermed er motorkortkartoteket fra Grenaa Motorfabrik (1923-2012)<sup>22</sup> og en regnskabsbog fra fabrikken med status og driftsregnskab fra årene 1920-1949.<sup>23</sup> En fortegnelse over motorfabrikken Alphas produkter vil ligeledes indgå i analysearbejdet.<sup>24</sup> Dernæst inddrages en oversigt over skibe hjemmehørende i Skagen Havn (1906-2013).<sup>25</sup> Denne vil blive suppleret med en opgørelse over kuttere i Ringkøbing tolddistrikt 1884-1926, som dog er af beskedent omfang. Dernæst står Dansk Industrieretning 1907-1962 som en kilde til information om den samlede branche, heldigvis med sondring mellem store værftsmotorer (B&W) og resten. En samlet oversigt over danske motorfabrikanter er udarbejdet af Rødvig Skibsmotormuseum<sup>26</sup> og viderebehandlet af Dansk Motor- og Maskinsamling.<sup>27</sup> Førstnævnte har ligeledes udarbejdet en liste over norske motorproducenter.<sup>28</sup> Disse vil alle blive anvendt sammen med information fra den øvrige litteratur.

Danmarks Skibslist, Statistisk Årbog og Fiskeriberetningen bringes i spil for at anskueliggøre den generelle udvikling i den danske fiskerflåde. Morten Karnøe Søndergaard, der har skrevet specialet ”Fiskerflådens motorisering 1889-1910”,<sup>29</sup> mener imidlertid at kunne påpege en ”forsinkelse” i denne officielle statistik.<sup>30</sup> Han refererer til ”Dansk Saltvandsfiskeri” af Mortensen og Strubberg fra 1935, hvis vurdering af motorskibsbestanden ligger en del fra Fiskeriberetningens. De nævnte forfattere mener således, at der i 1910 var 4570 fiskerbåde med motor<sup>31</sup> mod den officielle statistiks 1866.<sup>32</sup> Mortensen og Strubberg har dog ingen kildereferencer i deres udgivelse, en svaghed Søndergaard også er opmærksom på. Han henviser derfor til tal fra Nordisk Cykle- og Motor-Fagblad, hvor antallet af producerede skibsmotorer til hjemmemarkedet er opgjort. Med udgangspunkt i disse tal mener Søndergaard at kunne godtgøre, at motoriseringen ligger i perioden frem til 1910 snarere end efter.<sup>33</sup> Der er dog nogle problemer med denne antagelse. Først og fremmest vil det være givtigt at stille spørgsmålstegn ved, om motoriseringsgraden kan bestemmes alene ud fra antallet af motorer. De første motorer havde forskellige anvendelser, og det er umuligt at sondre mellem spilmotorer, jollemotorer og egentlige fremdriftsmotorer i statistikken. Det kan med en vis ret hævdes, at de små, lavtydende motorer, som produceredes i starten af epoken, ikke markerer det egentlige teknologiskift i branchen. Et eksempel er snurrevodsfiskeriet, hvor det i begyndelsen var nødvendigt med en jolle til at sejle voddet ud. Det var ofte jollen, der fik motor, da kutteren blot skulle ligge for anker, og det egentlige gennembrud kom sandsynligvis først, da kuttermotorerne blev store nok til dels at kunne undvære snurrevodsjollen, dels at gøre fiskeren uafhængig af vindforhold, så de rige fiskegrunde i Nordsøen kunne nås. Ser man på udbyttet af det danske fiskeri opgjort i kg, ser det netop ud til, at motorrevolutionen sætter ind umiddelbart *efter* 1910, mens værdiudviklingen i fiskeriet sker i et stabilt tempo gennem hele perioden og ind i den næste.<sup>34</sup>

Det kan konkluderes, at mens der således foreligger muligheden for den af Søndergaard postulerede forsinkelse i de officielle tal i begyndelsen af perioden, så har denne forsinkelse næppe mere end kosmetisk betydning i den store sammenhæng.

Det er her vigtigt at sætte nogle hegnspæle op om undersøgelsesområdet: det følgende vil primært beskæftige sig med marinemotorer til fiskeribrug, deres producenter og disses kunder. De store skibsværfts dieselmotorer, der blev installeret i fragtskibe, vil kun undtagelsesvis komme inden for synsfeltet. Når der tales om dansk fiskeri, er det fraregnet færøsk, grønlandsk og islandsk fiskeri – disse vil ikke blive behandlet i denne undersøgelse.

En selvstændig del af marinemotorbranchen er de udenbordsmotorer, der især bliver produceret fra afslutningen af 2. verdenskrig. Disse kan dog ikke behandles intensivt i det nærværende kildemateriale, men skal dog alligevel rundes for fuldstændighedens skyld. En anden åbenlys mangel ved det tilgængelige materiale, er manglen på priser på de enkelte motorer. Bortset fra en enkelt kilde fra Esbjerg Skibsværft er disse data fraværende, hvorfor en sammenligning på pris pr. hk kun kan foretages undtagelsesvis samt type- og tidsmæssigt isoleret.

## Kildekritisk gennemgang

### *Grenaa Motorfabrik A/S*

I Grenaa Motorfabriks motorkortarkiv angives motorerne med nummer, køber, type og effekt. Arkivet giver derfor et fuldstændigt overblik over fabrikkens (ny)produktion, sammen med eventuelle reparationer, udskiftninger og ejerskift. Disse egenskaber til trods er det dog ikke helt uproblematisk at anvende. Det første kort fra 1923 er på en motor med løbenummeret 500, men allerede i 1907 produceredes fabrikkens første marinemotor til en fisker fra Bønnerup Strand. Efterfølgende blev der afsat flest motorer til landbruget, før direktør Sofus Møller Jensen med sin

nykonstruerede firetakts glødehovedmotor i 1921 indstillede fabrikkens blivende fokus.<sup>35</sup> Det vil altså sige, at Grenaa Motorfabriks første produktion ikke kan indgå i analysen på lige fod med den øvrige på det herværende kildegrundlag, om end der kan trækkes andre pointer ud af fabrikkens tidlige historie.

Andre lignende lakuner findes fra nr. 1141-1200 og nr. 1767-2000. Selv om der ikke her kan være tale om de samme motiver som med den første motor, er det alligevel påfaldende runde tal, hver lakune stopper ved. Et andet forhold, der peger på, at der ikke er tale om reelle mangler i arkivet, er det faktum, at motorerne fra nummer 1101-1140 er solgt til Norge i perioden 1947-1965, mens motor nummer 1201 er fra 1949 og solgt til en dansk fisker. Man har muligvis satset på afsætning i Norge og reserveret en række numre til denne eksport. Den sidste lakune falder sammen med overgangen til diesel, og den første motor efter lakunen, nr. 2000, er da også den første af den ny type. Sidst optræder en række enkelte ”huller” i rækken af motorer. Disse kan naturligvis skyldes forsvundne kort, men lige så godt annullerede ordrer. Samlet fortæller arkivet om 1554 motorer, som Grenaa Motorfabrik har leveret i perioden 1923-2009.

Der er også bevaret en kopibog fra Grenaa Motorfabrik fra 1936, hvor virksomhedens korrespondance kan findes. Den skal her udelukkende bruges til at undersøge forholdet mellem nye motorer og brugte, istandsatte motorer i forhold til motorfabrikkens forretning.

Regnskabsbogen fra årene 1920-1949 indeholder driftsregnskab og status for Grenaa Motorfabrik og kan fortælle om virksomhedens indtjeningsevne, antallet af ansatte og investeringer i maskiner og udvikling.

### *Motorfabrikken Dan*

P. Jørgensen udgav i sommeren 1904 en oversigt over de hidtil solgte motorer fra sin motorfabrik Dan og motorenes købere. Sigtet var naturligvis at sprede det gode budskab om Danmotorens fortræffeligheder. I vor tids perspektiv belyser dette hæfte det marked, Jørgensen opererede i, og naturligvis hvor travlt smedene på fabrikken havde. Dermed er perioden, fra den første motor blev produceret i 1894 frem til og med juni 1904, dækket kildemæssigt betryggende. Oplysningerne om resten af fabrikkens virkeår er mindre omfangsrige. Der eksisterer en fortegnelse over Dans kunder, fra 1902-1937, men den er ikke så umiddelbar at bruge som førnævnte hæfte. En hel del af posterne er angivet uden årstal (107 af 2106). Fordi fortegnelsen er ført kronologisk, og de ”årløse” poster er skrevet først i bogen, kan de dog nogenlunde sikkert regnes til perioden 1904-1910. I en oversigt over motorproduktion pr. år udgør disse poster således kun en lille fejkilde i den ene ende af tidslinjen. Dernæst er kunderne ikke kun noteret ved nykøb; også reparationer og ”forslag” (formentlig tilbud) har fået individuelle poster. Hermed kommer samme motor til at fremgå op til flere gange. I de tilfælde hvor motornummeret er opgivet kan der tages højde for problemet, mens det i de resterende tilfælde ikke er muligt at udrede forholdene præcist. Mere problematisk er det, at motornumrene ikke synes at stemme overens med det faktisk producerede antal maskiner. Hæftet rummer oplysninger om 702 motorer, produceret frem til 1904. Lægges dette tal sammen med tallene fra kundefortegnelsen frem til 1916, hvor det første motornummer optræder, giver det 967. Det første motornummer er 706, men numrene stiger hurtigt til over 3000. Denne diskrepans kan forklares på tre måder. Fortegnelsen kan være ufuldstændig, fordi motorer produceret på licens i udlandet indgår i nummerserien, men ikke er listet i kilden, eller fordi numrene blev uddelt diskontinuerligt. Sidstnævnte mulighed kunne afspejle et forsøg på at fremstille fabrikkens produktion som højere end den var i realiteten, eller en diskontinuerlig nummerering i forbindelse med introduktionen af nye motortyper. Begge fremgangsmåder har kunnet påvises for Grenaa Motorfabriks vedkommende som beskrevet ovenfor. For motorfabrikkens Dan’s vedkommende er der konkrete tegn på, at man har benyttet serienummerhop ved introduktionen af nye motortyper. I 1927 støder man første gang på et motornummer, der er større end 7000, i 1933 tages hul på

6000'erne, og samme år sendes en motor med et nummer over 8000 ud af fabrikken. Disse tre dækker givetvis både Dans totaktsmotor "Danny" og benzinmotoren "Danto".<sup>36</sup> Denne nummerering foregår sideløbende til "den oprindelige" serie, der når op til nummer 4572 i 1937.<sup>37</sup> Rasmussen nævner, at Danmotorfabrikken producerede omkring 4000 petroleumsmotorer i perioden 1901-1920,<sup>38</sup> dog uden kildeangivelse. Dermed stod der ifølge tal fra Industrieretningen "DAN" på 27 % af samtlige petroleumsmotorer, stationære som marinemotorer, der overhovedet blev produceret i perioden i Danmark.<sup>39</sup> Det skal dog bemærkes, at Industrieretningens tal angives som minima.<sup>40</sup> I samme periode producerede Brødrene Houmøller 3554 Alphamotorer,<sup>41</sup> hvilket betyder, at de to fabrikker til sammen stod for over halvdelen af alle nye, danske petroleumsmotorer i perioden 1901-1920, hvis alt står til troende.

Troværdigheden af disse tal er tvivlsom. Det må formodes, at Alan Rasmussen har estimeret de 4000 motorer ud fra serienumre, og dermed afhænger gyldigheden af tallene af fabrikkens stringens i nummereringen. Ved udelukkende at forholde sig til de opgivne produktioner kan der dog udmærket trækkes brugbare informationer ud, og spekulation i "manglende" motorer får kun betydning, når fabrikkens samlede produktion skal vurderes. Det kan på det nærværende kildemateriale ikke afgøres, om disse tal afspejler den reelle produktion.

#### *Esbjerg Skibsværft/Esmadan*

På Fiskeri- og Søfartsmuseets arkiv findes en række prislister, indhentet af Esbjerg Skibsværft i perioden 1962-1973. Disse lister giver et sjældent sammenligneligt indblik i den enkelte fabriks priser, noget der ellers mangler for resten af perioderne.

#### *Kuttere fra Skagen*

Hjemmesiden <http://www.skagensiden.dk/snumre/> oplyser data fra kuttere indregistreret i Skagen i perioden 1906 til i dag. Siden bygger på en række lokale kilder,<sup>42</sup> som det ville kræve en uhyre arbejdsindsats selv at samle. Listens angivelser tages for pålydende her, dog med et behørigt kritisk blik.

#### *Motorerne*

De producerede motorer er naturligvis selvstændige kilder til deres egen historie. De kommer dog ikke til at blive inddraget i denne undersøgelse. Dels er dette materiale meget spredt og tilfældigt bevaret, dels fordrer den teknologiske vidensdybde, der her er målet, ikke detaljeanalyse af stempler, dyser, ventiler og filtre. Sidst besidder forfatteren ikke den tekniske indsigt der er nødvendigt til et sådant analysearbejde.

#### *Dansk Fiskeristat*

Dansk Fiskeristat er en udgivelse, der gennemgik samtlige medlemmer i samtlige fiskeriforeninger under Dansk Fiskeriforening i 1935-36. Mange steder er angivet hvilken motor, den enkelte fisker sejlede med. Fiskeristaten giver dermed et øjebliksbillede af fiskernes motorvalg fra havn til havn. Det er især givtigt, når fiskernes lokalloyalitet skal undersøges – altså om der blev købt motorer fra den lokale producent. Omvendt kan det ved hjælp af disse registreringer undersøges, om den enkelte havns fiskere skulle have en motorpræference, der ikke var geografisk bestemt.

Da udgivelsen af Fiskeristaten på nær et par år falder sammen med en periodeovergang, kan det fornævnte øjebliksbillede ligeledes bruges til at analysere årsagerne til, at firtakternes tid på dette tidspunkt endeligt synes at have været forbi.

#### *Generelle fremstillinger*

Morten Kanøe Søndergaards uudgivne speciale om Fiskerflådens Motorisering repræsenterer en grundig, kildenær og teoretisk velovervejet beskrivelse af perioden 1889-1910. Dog er

tidsafgrænsningen i denne sammenhæng en begrænsning. Samme Søndergaard er forfatter til en artikel om indførslen af dieselmotoren i dansk fiskeri i perioden 1912-1957.<sup>43</sup> Artiklen er således afgrænset i tid såvel som i teknologisk sigte i forhold til denne undersøgelse, men da indførslen af dieselteknologi sker på bekostning af den fremherskende glødehovedteknologi, forholder også denne artikel sig bredere til emnet, end titlen antyder.

Et utrykt manuskript udarbejdet af Niels Bach i 1995, som findes på Fiskeri- og Søfartsmuseet repræsenterer forstudiet til en afhandling om de danske marinemotorer.<sup>44</sup> Afhandlingen blev aldrig færdiggjort, men det indsamlede materiale indeholder dels interviewstof fra Holeby Motorfabrik, Bukh A/S og Aabenraa Motorfabrik, dels et kortfattet, men præcist overblik over den særegne danske motorudvikling. Der savnes dog empirisk grundlag for konklusionerne. Samme forfatter behandler den teknologiske udvikling af motorerne i en artikel fra 1997;<sup>45</sup> her savnes kildeangivelser, men en række interessante forhold skitseres og skal her bruges i det omfang, der kan underbygges med kilder og andre fremstillinger.

I en rapport fra en international kongres om fiskerbåde i 1953 optræder et indlæg om den særlige, skandinaviske forkærlighed for glødehovedmotorer, der på det pågældende tidspunkt endnu var fuldstændigt dominerende her.<sup>46</sup> Der er tale om relativt bedaget litteratur, og forfatteren forudser på ingen måde dieselmotorens totale dominans også i nybyggede, danske fiskefartøjer blot 10-15 år senere. Der bringes dog en række forhold og synspunkter på banen, der er ganske nyttige til at forklare netop dette skifte – især hvorfor det kom så sent, som det gjorde. Der er tale om empirisk underbyggede konklusioner, suppleret med en lang række teknologiske pointer, der afslører forfatterens ingeniørmæssige baggrund. I samme rapport anskues marinemotorerne fra en række geografiske og teknologiske vinkler, der alle kan bidrage til en analyse af den teknologiske udvikling på feltet – også den specifik danske.

### *Periodisering*

Denne fremstilling vil falde i fire hovedafsnit: 1895-1910, 1911-1933, 1934-1960 og 1961-1980. Første periode begynder med motorfabrikken Dans første marinemotor i 1895,<sup>47</sup> den første danske marinemotor overhovedet, og slutter i 1910, hvor totaktsteknologien for alvor blev synlig på markedet. Perioden 1911-1933 markerer perioden, hvor to- og firetaktsmotorerne konkurrerede om kunderne. I 1933 måtte Grenaa Motorfabrik sande, at deres hidtidige produktion af firetaktsmotorer ikke kunne finde afsætning mere – der blev ikke produceret en eneste ny motor i det år.<sup>48</sup> Omtrent samtidigt flyttede Motorfabrikken Dan fokus til totaktsteknologi. Omkring 1930-32 steg samtidigt den gennemsnitlige bruttotonnage i den danske fiskerflåde.<sup>49</sup> Denne udvikling må anses for at have været medvirkende til opgivelsen af firetakteren. Den tredje periode dækker tiden mellem 1934 og 1960. Perioden begynder med den spæde introduktion af danskbyggede dieselmotorer,<sup>50</sup> fortsætter over 2. verdenskrigs teknologiboost og udlandets overgang til dieselmotorer og slutter lige før endnu en stigning i den gennemsnitlige bruttotonnage for fiskerflåden.<sup>51</sup> Den sidste periode (1961-1980) markerer begyndelsen til enden for den danske marinemotor; antallet af danske motorfabrikker<sup>52</sup> begyndte med at falde, markedet blev internationalt, og totaktsmotoren forsvandt.

### *Begrebsafdækning*

Når der i nærværende tekst tales om ”firtaktere”, ”firtaktsteknologi” eller tilsvarende, tænkes der på motorer med firetakt glødehovedteknologi – og altså ikke på dieselmotorer, der også kan være firetakts. Sidstnævnte vil blive benævnt dieselmotorer, hvad enten de er to- eller firetakts. Ligeledes menes der totakts semidiesel, når ordet totakt i enhver form nævnes. Dette for motorpuritanere ganske givet horrible greb, skulle gerne forenkle fremstillingen og forhåbentlig forbedre dennes læsbarhed.



*Bolinder var en af flere svenske motorfabrikanter, der fra begyndelsen gav deres danske fagfæller hård konkurrence især på udemarkedet. Her ses Bolinders stand på den store motorudstilling i København 1912. Foto: Dansk Fiskerimuseum.*

## Fiskeriet 1895-1910

Som nævnt formedes det danske, havgående fiskeri fra 1890'erne. Forrest gik Frederikshavn, først med snurrevodsfiskeri i Kattegat, og sidenhen også i Nordsøen. Snurrevodsfiskeriet var ideelt for de første motoriserede kuttere; ved det motorløse snurrevodsfiskeri agerede kutteren ankerplads og udgangspunkt for voddet, der blev sat ud med joller. Omkring 1900 kom de første såkaldte hajkuttere på havet, de klarede udsejlingen af voddet selv. Da der samtidig blev installeret dækspil til at trække voddet op, blev metoden yderligere mandskabslet. Dermed var der færre mænd til at dele fortjenesten, og det gav sammen med de førnævnte ændringer i samfundet (jernbaner etc.) yderligere mulighed for at leve af fiskeriet – at være fuldtidsprofessionel. Værdien af fiskeriet mere end fordobledes da også i perioden med 9/10 af værdien fisket op inden for Skagen.<sup>53</sup>

### *Marinemotorbranchen 1895-1910*

Teknologisk er denne første del for de danske motorers vedkommende domineret af firetakts glødehoved-teknologi. Uden at der her skal levnes megen plads til tekniske detaljer, betyder det blandt andet, at motoren har arbejdsgang på hver fjerde bevægelse, og at et rødglødende metalhoved sikrer den første eksplosion af brændstoffet. Allerede omkring 1900 udvikledes dog totaktsmotoren sideløbende i Sverige og USA.<sup>54</sup> Som navnet fortæller, har en totaktsmotor arbejdsgang på hver andet slag og er dermed principielt dobbelt så effektiv som firetaktsmotoren. Totaktsmotoren vejede væsentligt mindre end firetaktsmotoren og synes på alle måder at være denne overlegen. I 1906 løste motorfabrikken Tuxham nogle indbyggede problemer med totaktsteknologien og byggede derefter en effektiv skibsmotor. Vølund fulgte hurtigt med, og i 1909 producerede Aabenraa Motorfabrik en totakts Callesenmotor med stor succes.<sup>55</sup> Da man havde en noget fri tilgang til patentrettigheder i branchen, og der samtidig var en stand af omrejsende ingeniører, som levede af at tegne motorer for skiftende motorfabrikanter, skulle firetaktsmotorens hurtige udfasning være en



forventelig udvikling. Alligevel tegner der sig ikke noget entydigt billede af et teknologiskifte i skibsmotorindustrien i denne periode. Grenaa Motorfabrik skiftede først firetaktsteknologien ud i 1932,<sup>56</sup> Alpha byggede totaktere fra 1927-1935,<sup>57</sup> motorpioneren Jørgensens Danmotorfabrik gik først effektivt over til totaktsteknologi i begyndelsen af 30'erne.<sup>58</sup> Asaa motorfabrik nåede aldrig at producere andet end firetaktsmotorer til fiskeriet<sup>59</sup>.

Firetaktsteknologien havde en fordel, som i denne første tid blev afgørende. Den var meget enklere at fremstille, den havde højere tolerance på præcision i tilvirkningen, og den kunne bygges uden dybere, teoretisk indsigt. Som det er blevet udtrykt hos N. Bach: ”Man kan lave en god glødehovedmotor af kakkellovnsstøbegods, men ikke en dieselmotor”.<sup>60</sup> Dette var vigtigt, fordi motorbranchens pionerer langtfra udelukkende var ingeniører. De fleste var håndværkere – det gjaldt f.eks. smeden P. Jørgensen på motorfabrikken Dan,<sup>61</sup> mens L. P. Houmøller fra motorfabrikken Alpha i Frederikshavn var støber.<sup>62</sup> Anton Jensen, der i 1906 grundlagde det, der sidenhen blev Grenaa Motorfabrik, var maskinist.<sup>63</sup> På Lolland var grundlæggeren af Holeby Motorfabrik, Hans Christoffersen, smed,<sup>64</sup> det samme var Rudolf Kramper fra den store motorfabrik i Horsens, Rud. Kramper og Jørgensen.<sup>65</sup> Fabrikken, der senere skulle producere de berømte Tuxham-motorer, udsprang af et støberi.<sup>66</sup>

I 1893 afleverede P. Jørgensen en petroleumsmotor til fisker Kristian Mikkelsen-Vendsyssel. Det var Jørgensens anden Danmotor, og den første til fiskeribrug, ikke bare fra hans fabrik, men fra nogen dansk producent overhovedet. I 1894 opgjordes maskintypen i 85 motoriserede kuttere på strækningen mellem Skagen og Frederikshavn; her var det kun 7, der var forsynet med motordrevne spil. I 1896 var der 138 motoriserede kuttere: 123 dampdrevne og kun 15 med petroleumsmotorer. Herefter gik det stærkt. En oversigt over Esbjergkutterernes maskinbeholdning viser, at fra 1894, hvor kun et enkelt skib ud af 18 var maskiniseret, gik der kun fem år, før samtlige kuttere var udstyret med motor. Det samlede antal af kuttere var samtidig forøget til 46.<sup>67</sup>

Efter Jørgensens Danmotorer kom der hurtigt andre på markedet. 1898 startede brødrene Houmøller produktionen af Alpha-motoren,<sup>68</sup> i den hurtigt voksende havneby Esbjerg begyndte C. Møllerup at skrue Møllerupmotorer sammen i år 1900, mens Rud. Kramper & Jørgensens Gideonmotor første gang blev sat i gang i 1902. Andre fulgte, og i 1906 var der 18 motorfabrikker, der producerede firetakts glødehovedmotorer til fiskeriet.<sup>69</sup>

Markedet var i stærk vækst fra århundredets begyndelse både i Danmark og vore nabolande,<sup>70</sup> men var stadig et marked med et stort, uforløst potentiale i 1908, hvor kun 1.489 af 13.520 indregistrerede fiskefartøjer havde indlagt motor.<sup>71</sup> Heri ligger en af forklaringerne på den teknologiske, firetakts-ensidighed, som prægede branchen. Der var ikke noget økonomisk incitament til at udvikle en totakt marinemotor, tværtimod ville det kræve store investeringer i maskinel, ligesom den fornødne, teoretiske viden ikke nødvendigvis var til stede. I slutningen af perioden ændrer det sig dog noget. Konkurrencen fra især de svenske Bolinders-<sup>72</sup> og Avancefabrikker,<sup>73</sup> der begge havde fuldt udviklede totaktsmotorer, ændrede sammen med Tuxhams totakter (1906),<sup>74</sup> samt Vølunds (1909)<sup>75</sup> og Callesens ditto (1909),<sup>76</sup> afsætningsmulighederne for de gamle firetaktstyper. I 1909 udløb samtidig B&W's verdenspatent på skibsdieselmotorer, og en række nye motortyper blev i årene efter slået op som ”semidieselmotorer” – et greb, der mest skal ses som et markedsføringskneb, hvor man forsøgte at tappe af den goodwill, der stod om B&Ws motorer. Der var i virkeligheden typisk tale om totakt glødehovedmotorer og ikke egentlige dieselmotorer.<sup>77</sup>

I Danmotorens første otte leveår fandt den kunder overalt i Danmark. Esbjerg var gennem hele denne periode en stor aftager, men Frederikshavn var den største.<sup>78</sup> Grenaa fulgte godt med, men havde alligevel under halvt så mange Danmotorer i havnen i 1902 som Frederikshavn. Det harmonerer godt med billedet af dansk fiskeri omkring århundredeskiftet: snurrevodskuttere med base i Frederikshavn og fiskepladser i Kattegat. Billedet forrykkedes for Danmotorens

vedkommende efter 1898, hvor brødrene Houmøller producerede deres første Alpha, en firetakts glødehovedmotor. Denne motor fik stor succes, især i hjembyen Frederikshavn, og kostede naturligt Danmotoren markedsandele her – i 1901 producerede Dan ikke en eneste motor til rødspættebyen.<sup>79</sup>

I samme periode (1895-1905), hvor 348 Danmotorer fandt plads under dækket på danske fiskefartøjer, blev 227 motorer solgt til udlandet. Især i Norge, dernæst i Island og Nordtyskland fandt P. Jørgensen købere, ligesom 12 motorer fandt vej til franske fiskere.<sup>80</sup>

I en opgørelse, som fabrikken indsendte til Dansk Industrieretning 1907, gøres der rede for virksomhedens eksportaktivitet frem til 1906 på alle motortyper, ikke kun marinemotorer. Ser man på aftagerlandene, er det dog oplagt, at der har været en del fiskere blandt kunderne. Fabrikken eksporterede i alt 270 motorer. Norge var langt den største eneaftager (101 motorer), islændinge købte 74, mens 29 Danmotorer blev sendt til Frankrig.<sup>81</sup> Hvis man ville, kunne man i 1910 finde Danmotorer så langt væk som Rusland, Japan, Argentina, Australien, Siam, Honduras, Japan, Polen og Dansk Vestindien<sup>82</sup>. Tyskland var også en stor aftager af Danmotorer.<sup>83</sup>

Netop Norge, hvor fiskeriet var i rivende udvikling, var et vigtigt marked for de danske motorproducenter. I 1901 begyndte produktionen af Danmotorer på licens i landet, i Trondhjem, og i 1912 blev der fremstillet Danmotorer i fire lande foruden Danmark.<sup>84</sup> I Oslo (Kristiania) produceredes i perioden 1904-1914 354 Alphamotorer,<sup>85</sup> ligesom Gideonmotoren fra Rud. Kramper & Jørgensen blev fremstillet på licens i Norge fra 1907.<sup>86</sup>

Svenske motorproducenter var som nævnt hovedkonkurrenten i denne første periode<sup>87</sup> som gennem hele glødehovedteknologiens epoke. Modsat Danmark var så godt som hele den svenske produktion allerede fra omkring år 1900 baseret på totaktsteknologi, og navne som Avance, Bolinders og Scania blev hurtigt udbredt i hele Norden<sup>88</sup>. Der blev også produceret en del motorer i Norge, øjensynligt uden den store eksport.<sup>89</sup>

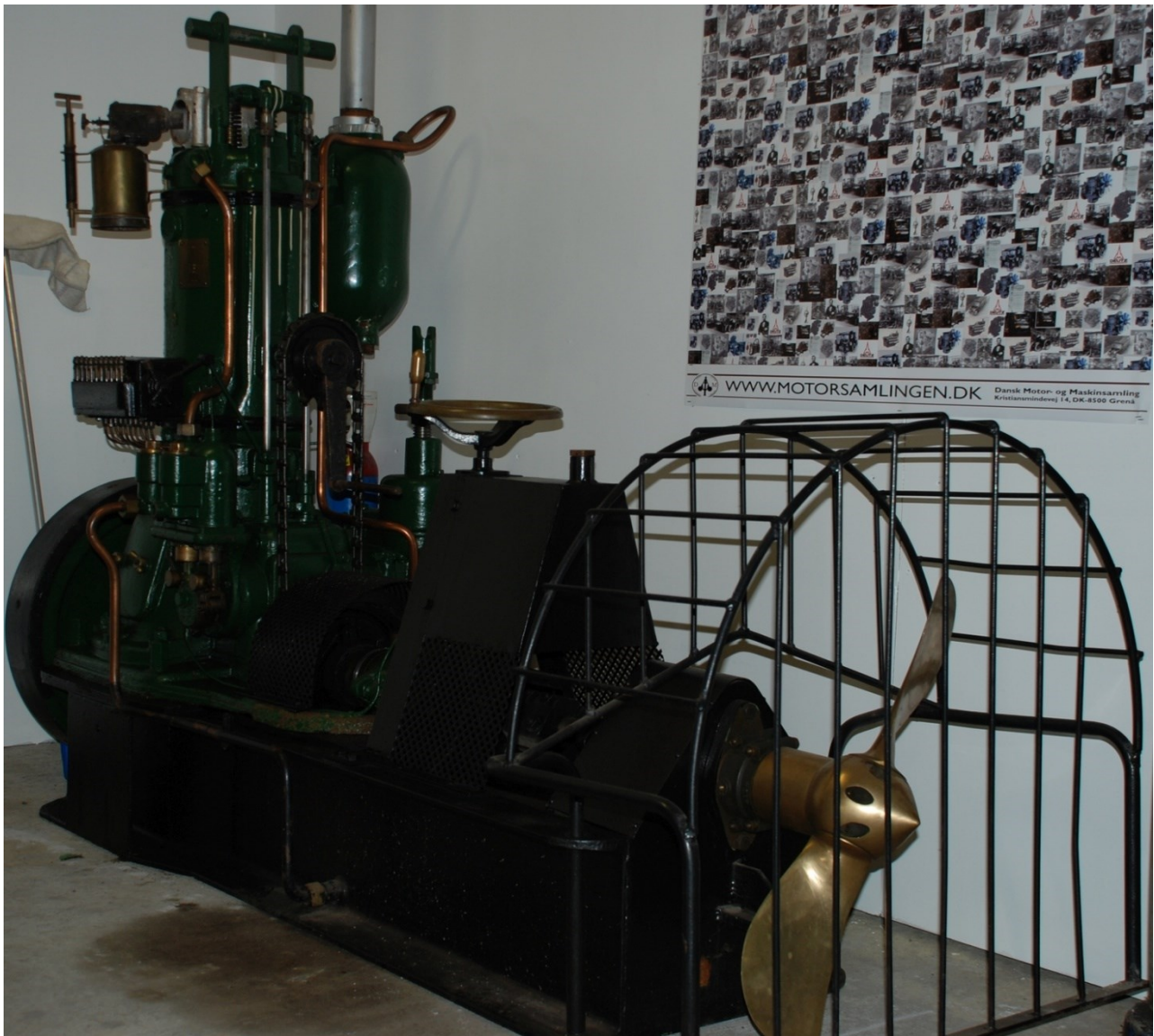
Ser man på motorer installeret i nybygninger i Skagen havn, synes den svenske konkurrence dog til at overse i denne første periode. Ud af samtlige 58 skibe var ikke én udstyret med svensk motor – et billede, der dog ændrede sig de følgende årtier.<sup>90</sup> I Ringkøbing Tolddistrikt fik syv ud af elleve skibe Danmotorer i perioden 1904-1910. Resten var udstyret med Danicamotorer fra Carl B. Hoffmans Maskinfabrik i Esbjerg.<sup>91</sup>

Der er i denne periode tale om det, man kunne kalde ”et umodent marked”; et marked i vækst, hvor det er relativt nemt at etablere sig og hvor der er en stor udskiftning blandt aktørerne. Desuden krævede det ikke de store forudsætninger at starte en motorproduktion, hvilket de mange forskellige fag i den brogede skare af iværksættere vidner om. Figur 7, 10 og 13 viser dette med al tydelig – og også at billedet fortsatte ind i de næste perioder. Flere af motorfabrikanterne forsøgte sig med at udvikle deres produkt nemlig ved at udvikle totaktsmotoren. Dog kunne de, der valgte at fortsætte med firetaktsteknologien, også forfine deres produkt. Dan udviklede og patenterede en metode til at fastgøre den såkaldte cykelskrue – en skrue, der blev drevet af en dæksmotor via en cykelkæde.<sup>92</sup> Alpha udviklede ”det komplette fremdrivningsanlæg”,<sup>93</sup> en fuld løsning med motor, tanke, spil og skrue, mens Kramper-Jørgensen i Horsens indførte pasningsprincippet for deres Gideonmotorer, således at tolerancen på de drejede dele var tilpas lav til, at man kunne garantere reservedele, der passede perfekt i de gamles sted.<sup>94</sup>

Samtidig satsedes der på at udvide markedet ved at se mod udlandet. Dan havde som nævnt en betydelig eksport og fik produceret Danmotorer på licens i fire lande, Alphamotorer blev fremstillet i Norge og Kramper-Jørgensen havde to fabrikker i henholdsvis Molde i Norge og Swinemünde i det daværende Tyskland (nu Świnoujście i Polen).<sup>95</sup>

En anden måde at prøve at imødegå de mange nye aktørers indtræden på markedet var ved at opbygge et loyalitetsforhold til sine kunder. Fra 1903 begyndte de danske – og svenske – motorfabrikanter at sende repræsentanter til Østersøtyskland, hvor de lærte fiskerne der at betjene de nye motorer. Brødrene Houmøller gik så langt som til at arrangere kapsejladser i det tyske.<sup>96</sup> En

tilsvarende markedsføringsstrategi må formodes at være anvendt i Danmark, uden der dog er dokumentation herfor.



*Den sidste producerede firetaktsmotor fra Grenaa Motorfabrik. Tilhører nu Dansk Fiskerimuseum. Foto: Dansk Fiskerimuseum.*

### **Fiskeriet 1911-1933**

Fiskeriets fortsatte fremgang tegnede perioden 1911-1933 med 1. verdenskrig som det absolutte højdepunkt, både hvad angik fangst og omsætning.<sup>97</sup> Antallet af motoriserede fiskefartøjer var stigende, især for de små både under fem tons. Men også de store kuttere over 15 tons mere end fordobledes i antal i perioden. Den helt store fremgang skete dog for de mellemstore, motoriserede

fartøjer, som der blev mere end fire gange så mange af, og for de små både, der tredobledes i antal.<sup>98</sup> Økonomisk var krisen efter krakket i USA i 1929 ikke så synligt for fiskerierhvervet, der tværtimod viste en svagt stigende tendens både hvad angår den samlede fangst og den enkelte fiskers bruttoindtægt.<sup>99</sup> Her skal den exceptionelt høje indtjening under 1. verdenskrig naturligvis medtages i billedet. Ved periodens begyndelse var det de traditionelle fangstfarvande, der dominerede indtjeningen; godt 60 % af al værdi var hentet op inden for Skagen – Kattegat fraregnet. Sidst i perioden var dette tal reduceret til godt 40 %, idet fiskeriet i Nordsøen og Skagerrak var fordoblet relativt.<sup>100</sup> Ser man på fiskeriet i de indre danske farvande alene, var der snarere tale om en stagnation i absolutte tal. Igen kan man aflæse 1. verdenskrigs indtjeningsboost på tallene.<sup>101</sup>

### *Marinemotorbranchen 1911-1933*

Også denne periode så en række nye virksomheders fremkomst på markedet. Blandt mange kan nævnes Nordan i København (1915),<sup>102</sup> Motorfabrikken Frederikshavn (1917)<sup>103</sup> og Hundested Motorfabrik (1928).<sup>104</sup> Stadig var det petroleums- og semidieselmotorerne, der sloges om markedet, selv om Dan og Kramper & Jørgensen påstod, at de kunne levere egentlige dieselmotorer i 1914. Det synes dog at være blevet ved påstanden. I 1928 kunne Bukh i Kalundborg og fra 1929 Møller & Jochumsen i Horsens dog levere mere end bare ord.<sup>105</sup>

En overlevet regnskabsbog fra Grenaa Motorfabrik for årene 1920-1949 tegner et detaljeret billede af denne producents økonomiske vilkår. Det første, der springer i øjnene er omsætningen, der for fabrikken i perioden svingede mellem 175.000 og 340.000 kroner. Den laveste omsætning findes imidlertid ikke i 1932, hvor fabrikken som før nævnt ikke producerede så meget som én ny motor, men i stedet i 1926, hvor der trods alt rullede syv nye motorer ud af fabrikshallen.<sup>106</sup> Forklaringen må søges i brugte motorer, der ofte blev taget i bytte for en ny, for at blive restaureret og videresolgt.<sup>107</sup> I 50'erne var det en etableret regel, at der skulle køres en salgbar motor ud af fabrikshallen om ugen.<sup>108</sup> Fordi fabrikken på sit højeste kun producerede 42 nye motorer på et år,<sup>109</sup> må restaureringen af motorer have været en gennemgående del af forretningen.

Regnskabsbogen giver indtryk af en fleksibel organisation, hvor folk relativt let kunne både hyres og fyres. Således viser de prisregulerede udgifter til løn (arbejderne) og gage (funktionærerne) store variationer gennem perioden.<sup>110</sup> Dette indtryk bekræftes af en arbejder, der var lærling på fabrikken fra 1953, og som kan fortælle, at der periodevis kun var lærlinge ved maskinerne sammen med to-tre udlærte nøglepersoner.<sup>111</sup> Ole Mortensøn har beregnet, at lærlingene på motorfabrikken ”Danmark” udførte ca. 45 % af alt arbejde for 19 % af lønnen.<sup>112</sup> Dog tyder stadig højere lønudgifter på Grenaa Motorfabrik ikke på, at lærlingeløsningen vedblev at være særligt anvendt.<sup>113</sup>

Det er ikke et billede af en højt profitabel virksomhed, der tegner sig i regnskabet; de fleste år viser driftsregnskabet et underskud, to år var der overskud, og to år gik det i nul.<sup>114</sup>

Hvor Dan før producerede motorer til hele landet, var situationen en anden efter totaktsmotorens fremkomst på markedet. Perioden igennem var det fiskere fra de indre farvande og kystlandingspladser på Vestkysten, der var de største aftagere, mens periodens største fiskerihavne – Skagen, Frederikshavn, Thyborøn og Esbjerg fik mindre og mindre betydning for fabrikken.<sup>115</sup> Ved at opdele fiskerne efter formodet virkefelt i enten ydre eller indre farvande, søges at udskille det danske Nordsø/Skagerrak-storfiskeri. En del af Kattegatfiskerne vil naturligvis følge med i de øvrige fiskere i de ydre farvande, selv om de reelt fiskede inden for Skagen. Dette har dog ingen større betydning for den her tilstræbte generelle opdeling af kunderne efter deres motorbehov: store motorer til fiskeri på åbent hav i Nordsøen og Skagerrak, mindre motorer til fiskeri inden for Skagen og til kystfiskeri ved Vestkysten. Tendensen for motorfabrikken Dan gik tydeligvis mod kunder med behov for relativt mindre motorer; en tendens der var blevet endnu mere udtalt i opgørelsen, havde de frederikshavnske kuttere også talt blandt disse. I en periode omkring 1.

verdenskrig skete der dog en genopdyrkning af markedet i de nævnte havne – og på dette tidspunkt er fabrikkens motorer gennemsnitlig størst.<sup>116</sup>

Den næste stigning i gennemsnitlig kraft omkring 1923 gav dog ikke samme udslag i solgte motorer til Nordsøfiskeriet; i absolutte tal solgte fabrikken to motorer til Esbjerg i dette år. Sandsynligvis afspejler det et ønske om endnu større motorer i Nordsøfiskeriet på dette tidspunkt, og dermed en indsnævring af Dans danske kundegruppe til de førnævnte fiskere med behov for relativt små motorer. Firtakteren blev forvist til de indre farvande, en tendens man også kan aflæse af Grenaa Motorfabriks Motorkartotek. Inden overgangen til totaktsteknologien i 1933 havde fabrikken på ti år kun leveret fem motorer til de store havne. Allerede i de første fem år med totakteren blev der solgt otte. Desuden begyndte Grenå Motorfabrik også at sælge motorer til Hirtshals og Thorsminde<sup>117</sup> – havne hvor Dan aldrig fandt afsætning.<sup>118</sup> Da Grenaa Motorfabrik ikke producerede en eneste firtakter efter 1931, er det samtidig en pointe, at fabrikken opretholdt et marked i de indre farvande, også med den nye totakter, der var noget større i ydelse end de gamle firtaktere.<sup>119</sup> Ved at skifte teknologi fik motorfabrikken øjensynligt bragt sig tilbage på ret spor, også i forhold til den gamle kundegruppe. Dette understreges også af det faktum at der i 1932 som anført ikke blev solgt en eneste motor. Nybygningerne fra Skagen bekræfter denne udvikling. Af 141 nybygninger i perioden var kun 31 udstyret med firetakts-motorer. Til gengæld havde de kun lidt færre hestekræfter end de øvrige, der på nær én dieselmotor fra Deutz alle var totaktsmotorer – 17 hk i gennemsnit for firtakterne mod 25 hk i gennemsnit for totakterne.<sup>120</sup> Udviklingen blandt de fem største fabrikater i Skagen taler ligeledes sit tydelige sprog. I første halvdel af perioden udgjorde de to firetaktsmotorer Gideon og Alpha knap halvdelen af alle motorer i nybygningerne – i anden halvdel var Gideon gledet helt ud af Skagen havn, og Alpha holdt kun fast med en brøkdel af den tidligere andel. Til gengæld blev Vølund og især Tuxhams dominans ganske tydelig.<sup>121</sup>

Grenaa Motorfabriks typiske kunde gik ret hurtigt fra at være lokal til at være national, og ud over en enkelt leverance til Norge forblev den national i hele perioden.<sup>122</sup> Andre motorfabrikker synes dog i langt højere grad at have satset på lokale aftagere. Motorfabrikken Danmark i Rudkøbing havde i sin storhedstid 1906-1916 en tredjedel af sine kunder på Langeland,<sup>123</sup> og resten af kunderne fordelte sig på de indre danske farvande eksklusiv Kattegat, muligvis med undtagelse af motorer leveret til Sjællands Odde, Hundested og Samsø.<sup>124</sup>

Med endnu et blik mod det nordlige Danmark synes periodens udenlandske konkurrenter på det danske marked som før at være svenskerne. Man kan finde 29 svenske motorer i nybyggede fiskefartøjer fra Skagen. En enkelt tysker var også under dækket her – i form af en dieselmotor fra Deutz. Det var dog næppe konkurrencen på hjemmemarkedet, der i Dansk Industrieretning 1921 fik direktøren for Tuxham til at beklage sig over de tyske, statsstøttede motorer, der blev påstået solgt til 50 % af fabrikkens nettopriser.<sup>125</sup> Fra 1927 kan indførslen af fremmede motorer i Industrieretningen sammenlignes med den samlede danske produktion - og her synes den udenlandske trussel ikke stor; eksporten svinger mellem 3 og 6,5 millioner, mens importen ganske stabilt ligger under en million.<sup>126</sup> Snarere har det været eksportmarkedet, konkurrencen har kunnet mærkes på. I 1922 lagde industrieretningen igen papir til klager over unfair konkurrence fra tyskerne. Det blev her angivet, at en tysk motor kunne fås færdigmonteret for 1000 kroner, mens man for en tilsvarende dansk skulle have 6500 kroner op af lommen – og så var motoren ikke engang monteret.<sup>127</sup> Sandhedsværdien af denne påstand kan ikke fastsættes her, men allerede året efter kunne selvsamme Industrieretning fortælle om afsvækkelse af den tyske konkurrence,<sup>128</sup> for i 1924 at påtale den svenske.<sup>129</sup>

Perioden synes at bringe det danske marinemotormarked fra den umodne fase til en mere moden. I begyndelsen etableredes der stadig mange nye virksomheder, og selv om det også sidst i perioden var muligt for nye producenter at gøre sig gældende, faldt intensiteten af nyetableringer noget. Det lykkedes producenterne af firetaktsmotorer at holde sig på markedet trods konkurrence

fra den overlegne totaktsteknologi. Det har desværre ikke været muligt at finde sammenlignelige priser på de enkelte fabrikkers motorer, men man må formode, at den væsentligste årsag til firtakternes vedholdenhed var en lavere pris.

At blive ved med at benytte firetaktsteknologien havde følgende fordele:

1. Større tolerance i de enkelte dele. Med mindre krav om nøjagtighed fulgte mindre krav til færdigheder hos personen ved maskinen, og derved kunne der ansættes billigere arbejdskraft – eller lades lærlingene stå for processen. Det er ligeledes muligt, at det var hurtigere at fremstille de enkelte dele, i og med der krævedes mindre nøjagtighed. Den enkelte arbejder havde derfor større produktivitet.
2. Mindre krav til materialet. Dermed kunne produktionen baseres på billigere råvarer.<sup>130</sup>
3. Færre udgifter til udvikling. Et teknologiskift kræver store investeringer uden garanti for efterfølgende øget indtjening. Det vil under alle omstændigheder repræsentere et fordyrende led.

For at forklare, hvorfor firetaktsteknologien ikke vedblev med at være en faktor, er det nødvendigt at se på ulemperne ved teknologien:

1. Større brændstofforbrug. I og med at motoren kun arbejder på en fjerdedel af bevægelserne mod en totakters hver anden, vil den bruge mere brændstof til samme arbejde. Det betyder ikke det helt store ved små motorer, men bliver tydeligere og tydeligere, jo større motorerne bliver. Desuden var firtakterne noget mere forslugne hvad angår smøreolie.<sup>131</sup>
2. Firtakteren vejer relativt mere pr. hestekraft. Igen er forskellen mindre betydningsfuld ved små motorer, men bliver et større og større problem, jo kraftigere motoren skal være. Firtaktsglødehovedmotoren har derfor en øvre kraftgrænse, hvor over den ikke er praktisk anvendelig, selv om denne grænse naturligvis i nogen grad kan flyttes ved udvikling. Den største motor, Dan producerede af typen til marint brug i perioden, var på 60 hk,<sup>132</sup> mens Grenaa Motorfabrik præsterede en 38 hk motor.<sup>133</sup> Her skal tages det forbehold, at Dans motor kan have været af deres nye totaktstype, der blev introduceret i 1925.<sup>134</sup>

Ved at forsøge at holde driftsomkostningerne nede, og dermed sandsynligvis også prisen på det færdige produkt, kom producenterne af firtaktsglødehovedmotorerne til at sejle firmaet ind på lavere og lavere vand, i takt med at fiskernes krav til maskinkraft øgedes.

Modsat har producenterne af totakt glødehovedmotorer relativt nemt kunnet klare efterspørgslen på stadig større motorer – ja, endda til dels har skabt denne efterspørgsel, alene ved at udvikle motoren. Poul Holm har vist, at det danske fiskerierhverv gennem hele det tyvende århundrede investerede sig til større fangstudbytte,<sup>135</sup> blandt andet gennem indkøb af nye, større motorer. Der må derfor have eksisteret et stadigt salgspotentiale i udviklingen af nye kraftigere produkter hos den enkelte producent.

Det kan dog ikke ses af Motorfabrikken Dans produktion, der snarere end den ovennævnte udvikling tenderer til et fald i hestekræfter i perioden.<sup>136</sup> Grenaa Motorfabriks motorer blev lidt større i løbet af perioden<sup>137</sup> og det samme gjaldt for Alphamotorerne, dog med et fald efter introduktionen af totaktsmotoren i 1924.<sup>138</sup>

Ser man på den samlede fiskerflåde, bliver der relativt – og absolut – flere og flere større motorer; her defineret som motorer over 40 hk.<sup>139</sup>



*Den første totaktsmotor fra Grenaa Motorfabrik blev produceret i 1933. Motoren er sidenhen skænket til Dansk Fiskerimuseum". Foto: Dansk Fiskerimuseum.*

## **Fiskeriet 1934-1960**

Fra at have været i det, Poul Holm kalder for en "teknologisk fælde", hvor fiskernes investeringer i teknologi ikke gav tilsvarende vækst i fangststudbytte, startede der i 1934 en ny epoke for fiskeriet, hvor det modsatte var tilfældet. Holm nævner blandt andet radio, trawl, kunststoffer og stålskibe" som nogle af de nye teknologier bag denne fremgang.<sup>140</sup> Perioden ud voksede fiskeriet i Nordsøen og Skagerraks andel af det samlede fiskeri,<sup>141</sup> men også fiskeriet i de indre farvande fik glæde af

den nye teknologi, begyndende fra besættelsestiden og derefter.<sup>142</sup> Antallet af motorskibe var stadig stigende; især de mindste både under fem tons og skibene mellem femten og halvtreds tons viste stigende antal.<sup>143</sup> I slutningen af anden verdenskrig dukkede dog en ny kategori af fiskefartøjer op – store trawlere på over 50 tons.<sup>144</sup> Nogle af dem var de førnævnte stålskibe, andre traditionelle træskibe af eg.<sup>145</sup> Verdenskrigens merindtjening gav enkelte fiskere mod på investering i disse større skibe med tilsvarende store motorer. Selv om det skulle vise sig at være vel tidligt, og de første skibe gled ud af dansk fiskeri igen, så var de dog et forvarsel om, hvad der kom til at ske på overgangen til næste periode, hvor disse store skibe bragede frem i antal.<sup>146</sup>

Allerede i 1941 var antallet af motorer over 39 hk større end antallet af fiskefartøjer over 15 tons.<sup>147</sup> Heraf fremgår, at der også var store motorer i fiskefartøjer i intervallet 5-14,99 bruttotons. Hvilket indikerer, at totaktsmotoren også havde fundet vej til disse mindre fartøjer.

#### *Marinemotorbranchen 1934-1960*

Grenaa Motorfabrik producerede i denne periode udelukkende totaktsmotorer,<sup>148</sup> mens det er lidt sværere at tidsfæste Dans overgang til denne teknologi. Det muligvis mangelfulde kildemateriale tillader ikke en præcis datering eller bestemmelse af om overgangen nogensinde blev gennemført fuldstændigt. De motorer fra perioden, der er spor efter i kundekartoteket, var alle mindre motorer på max 25 hk, undtagen et fast anlæg til Vordingborg på 150 hk.<sup>149</sup>

I Dansk Fiskeristat (I-II) fra 1935-36 er medlemmerne af de enkelte, lokale fiskeriforeninger oplyst. Med variation i informationsniveauet fra forening til forening kan man også læse, hvilken motor den enkelte fisker benyttede. I Skagen var det Tuxham og Vølund, der dominerede, Tuxham stod alene for over halvdelen af alle motorer i byen.<sup>150</sup> Tallene fra Thyborøn er desværre slet ikke så komplette som dem fra Skagen, men alligevel tegner der sig et mønster lignende Skagen.<sup>151</sup> Esbjerg synes dog at have haft et mere komplekst motorbillede,<sup>152</sup> her udgør Vølund og Tuxham tilsammen kun 40 % af de angivne motorer. Frederikshavn, hvor både Alpha- og Gammamotorerne blev produceret, havde naturligvis sin del af disse fabrikater, men også her er Tuxham og Vølund stærkt repræsenteret.<sup>153</sup>

Det kunne altså tyde på, at totaktsmotoren havde erobret Nordsøhavnene, især når man forudsætter, at en del af kutterne fra Frederikshavn stadig bedrev fiskeri i Kattegat, hvor behovet for motorkraft umiddelbart var mindre.

Lader man blikket falde på fiskelejerne i de indre, danske farvande, ser det helt anderledes ud. Tallene for Limfjorden viser kun ganske få Tuxham- og Vølundmotorer, her var det i stedet den lokale Struermotor, der dominerede.<sup>154</sup> Fiskerne i København havde ikke en eneste Vølund- eller Tuxhammotor i deres skibe, og det var endda her, de to motorfabrikker lå.

Antallet af motorfabrikker i Danmark toppede i denne periode,<sup>155</sup> hvor 2. verdenskrigs teknologiboom fik nye fabrikker til at skyde op, blandt andet med udenbordsmotorer til små både.

En mulig forklaring på teknologiforløbet på det danske marked er altså, at der faktisk ikke er tale om ét marked men snarere to: et for det større fiskeri i Kattegat, Skagerrak og Nordsøen og et for de øvrige, indre farvande.

En anden, relateret forklaring kunne være, at den enkelte fabrik opbyggede sit eget marked, uafhængigt af andre producenter, eventuelt gennem etablering af en loyal kundegruppe. Tal fra Grenaa Motorfabrik har allerede vist, at det i så fald ikke nødvendigvis havde noget at gøre med placeringen af fabrikken. Med ”Dansk Fiskeristat (I-II)” er det muligt at dykke lidt dybere i denne problemstilling, da den for en hel del af kutterne giver et øjebliksbillede af motorbestanden. Kiggede man i 1935 i motorrummene på kutterne i Grenaa Havn, ville man i 43 % af tilfældene finde Grenaa Motorer.<sup>156</sup> Det samme billede ser man i Hundested Havn med 39 % Hundestedmotorer i de lokale kuttere,<sup>157</sup> mens Gamma og Alpha konkurrerede indbyrdes om en samlet markedsandel på 44 % i Frederikshavn.<sup>158</sup> Denne relative lokalloyalitet rakte dog ikke



nødvendigvis ud over bygrænsen; i Ebeltoft stod der kun ”Grenaa” på en ud af 21 motorer.<sup>159</sup> Som nævnt udmøntede Tuxhams og Vølunds ”hjemmebanefordel” i København sig ikke i en eneste motor i fiskefartøjerne fra byen.

Der var dog andre måder at forsøge at skabe et tilhørsforhold og dermed et muligt loyalitetsforhold. Vølund havde allerede i 1914 oprettet et reparationsværksted i Skagen,<sup>160</sup> Dan flyttede simpelthen fabrikken til Esbjerg i 1958<sup>161</sup> mens Grenaa Motorfabrik i 1970 havde reservedelsdepoter i talrige havne både i Danmark og udlandet.<sup>162</sup>

Grenaa Motorfabriks eksportmarked var i denne periode næsten udelukkende lig Norge, med Island som den andenstørste aftager. Der var dog i det hele taget tale om en begrænset aktivitet, selv om fabrikken øjensynligt havde forventet mere af det norske marked og reserveret motornumrene 1100-1200 til eksportmotorer til Norge.<sup>163</sup>

Året efter, at Grenaa Motorfabrik havde skiftet produktionen til totaktsmotorer, begyndte Alpha i Frederikshavn at producere dieselmotorer til den danske fiskeflåde.<sup>164</sup> Man havde uden held forsøgt sig et par gange med typen, men hvervede denne gang to af hjernerne bag MIAS-dieselmotorerne fra Møller & Jochumsen i Horsens.<sup>165</sup> Selv om salgshallene aldrig kom op på firetaktsmotorens niveau, blev det en succes – dog var Alpha i økonomiske vanskeligheder efter at have været trådt i likvidation i 1933, og det blev nødvendigt at konsolidere firmaet. Et samarbejde med B&W blev indledt i 1937, som endte med B&Ws overtagelse af aktiemajoriteten i Alpha samme år.<sup>166</sup>

Andre producenter var hurtige til at følge efter Alphas dieselsucces, sikkert også ansporet af opgangstiden i fiskeriet: Callesen (1937), Gamma (1939), Tuxham, Bukh, Hein, Herman Svendsen (alle i midten af 40’erne) samt Søby<sup>167</sup> og Danmark (begge 1945).<sup>168</sup> Fiskerne i Skagen tog lidt tøvende imod den nye teknologi, og man skal helt frem til 1967, før det udelukkende var dieselmotorer, der kom i nybygningerne her.<sup>169</sup>

I denne periode var det altså producenterne af totaktsmotorer, der var ”bagefter” teknologisk, og ligesom producenterne af firetaktsteknologien i forrige periode kan man anlægge den anskuelse, at de overlevede på en lavere kostpris. Argumentet underbygges af, at Tuxham måtte opgive deres dieselproduktion og i stedet producere de mindre omkostningstunge totaktere.<sup>170</sup> Totakterne havde stadig et marked, også i de store Nordsøhavne, som den langsommelige introduktion i Skagen viser. Modsat firtakteren i forrige periode synes totakteren at kunne følge dieselen i denne periode – i hvert fald hvis man sammenligner gennemsnitsydelsen for Alphas dieselmotorer med de største af de leverede Grenaa motorer.<sup>171</sup> De tilgængelige tal tillader desværre ikke at sammenligne med Alphas største motorer. Den store forskel fra de største motorer til gennemsnitsmotoren viser blot, at totakteren havde et marked nedadtil, sandsynligvis i de indre danske farvande. Her fandt dieselen ikke indtog i denne periode. Ser man på nybygninger fra Skagen, viser det sig, at gennemsnitsbruttotonnagen for fartøjer med dieselmotorer til at starte med kun lå en anelse over den tilsvarende for totaktsmotorer, før den steg kraftigere sidst i perioden.<sup>172</sup> Generelt må det dog konkluderes, at der fandtes et indbyrdes konkurrenceforhold de to teknologier imellem; det *var* de samme kunder, de sloges om.

De fabrikker, der i perioden indførte dieselteknologien, må altså i første omgang have konkurreret med fabrikkerne, der producerede totaktere, på noget nær lige vilkår.

Dieselen havde sine ulemper i starten. Den var mere delikat i konstruktionen og krævede som sådan mere viden og vedligehold. Direktøren for Tuxham, R.G. Andersen, lovpriste ikke overraskende semidieselmotoren i 1953, altså otte år efter fabrikken selv havde opgivet produktion af dieselmotorer. ”Semidieselen”, sagde han, ”har ekstrem lang levetid og lave vedligeholdelsesomkostninger”, og motorfabrikanter har ”gennem de seneste 50 år koncentreret sig om at lave en motor, der kunne imødekomme de mest skrappe krav til pålidelighed, selv under de mest krævende forhold og det mindst – set fra et teknisk synspunkt – tilfredsstillende

vedligehold".<sup>173</sup> Selv om hr. Andersen ikke kan siges at være en uhildet iagttager, har han givetvis en pointe i totakters lange udviklingshistorie. Godt nok har dieselfabrikkerne i nogen grad kunnet overføre deres erfaringer fra totakteren til deres nye dieselmotor, men det må have krævet en del udvikling, før dieselmotorerne kunne siges at have haft tilnærmelsesvis samme grad af vedligeholdelsesfrihed.

Dieselmotoren havde til gengæld samme relative fordele i forhold til totakteren, som denne havde til firtakteren: den vejer mindre pr. hestekraft og brugte mindre brændstof.<sup>174</sup> Det betød øjensynligt ikke det store i denne periode, men var afgørende i den næste.

Man må desuden formode, at der hos ejerne af de store skibe var større forståelse og samtidig økonomisk råderum til dels at investere i en motor med dyrere anskaffelsespris, dels at opkvalificere mandskabet, så de kunne betjene de mere avancerede motorer.

De udenbords motorer dukkede som sagt op efter anden verdenskrig. Producenterne af disse fokuserede på de små både, og dermed fik de allerede pressede totaktsmotorer konkurrence nedefra. Sverige fik efterhånden Europas største udenbordsindustri, da både etablerede producenter såvel som helt nye aktører gik over til denne type produktion.<sup>175</sup> I Danmark var det motorer som Diesella og Quitzau der produceredes.<sup>176</sup>

## Fiskeriet 1961-1980

I denne periode blev Nordsøfiskeriet for alvor det største og vigtigste, danske fiskeri.<sup>177</sup> I absolutte tal var værdien af det samlede fiskeri generelt stigende frem til 1984, hvor en stor fiskerikrise satte ind.<sup>178</sup> Ligeledes var værdien af fiskeriet i de indre, danske farvande stigende,<sup>179</sup> og har altså givet fiskerne her mulighed for at investere i nye (større) motorer. Perioden så de store stålcutters dominans i trawlfiskeriet efter industrifisk,<sup>180</sup> og det var i det hele taget de store fiskefartøjers tid: skibe over 50 tons mere end firedobledes i antal frem til 1980.<sup>181</sup>

### *Marinemotorbranchen 1961-1980*

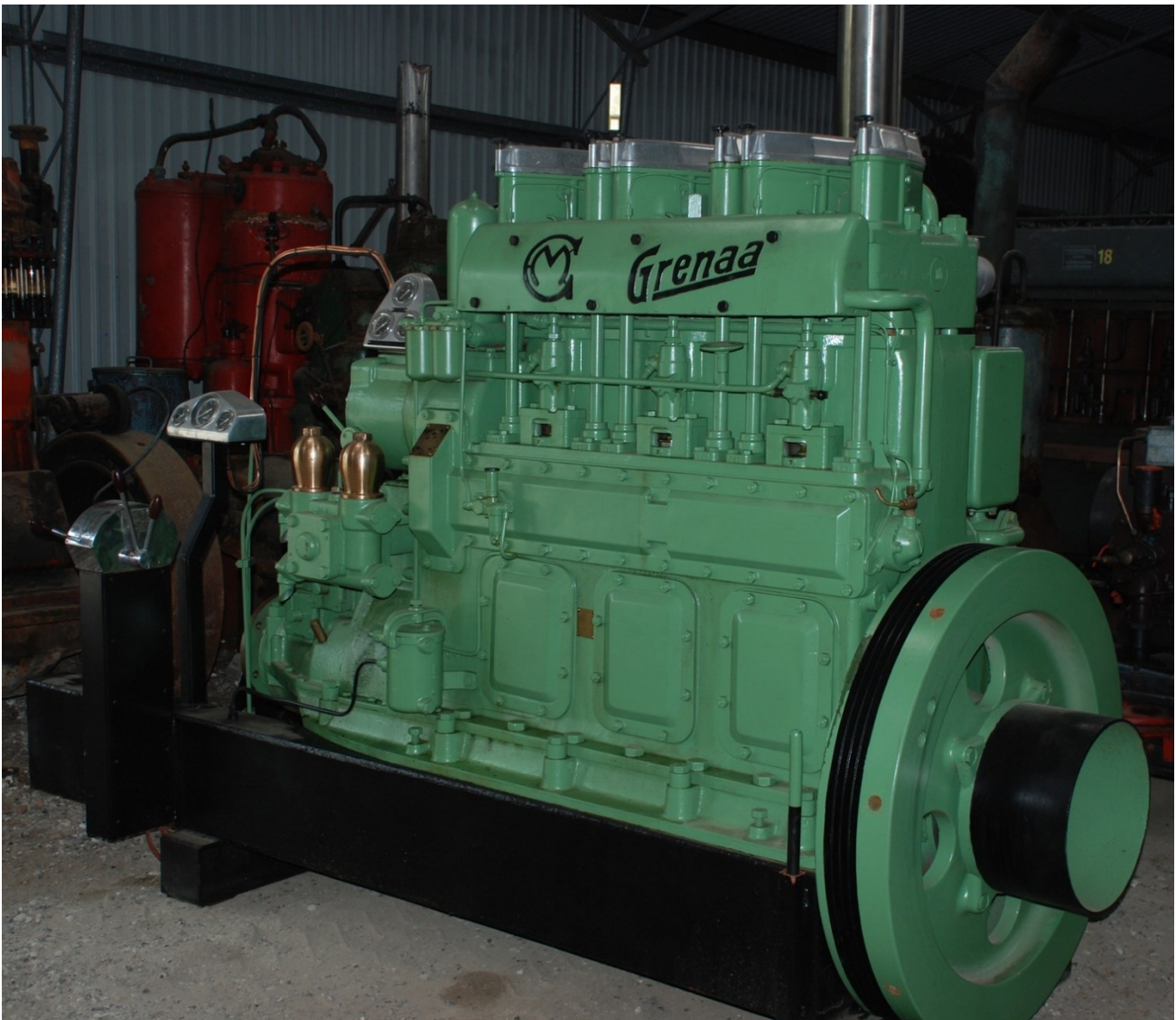
Med de store fiskefartøjer fulgte krav om større motorer, og langsomt synes dieselmotorerne at være blevet de foretrukne - i hvert fald i Skagen.<sup>182</sup> Grenaa motorfabriks produktion af totaktere fortsatte dog helt frem til 1973,<sup>183</sup> om end man fra 1970 må betegne produktionen som perifer med kun en leveret motor om året. Fra 1967 er det Grenaa Dieselen, der havde betydning for fabrikken. Indtil da solgtes ganske mange nye totaktere, med Esbjerg som det største enkeltmarked.<sup>184</sup> Med dieselmotoren blev Grenaa Motorfabrik international. Hvor totaktsmotoren kun undtagelsesvis fandt vej ud af Danmark, er det mere reglen end undtagelsen for dieselmotoren.<sup>185</sup> Her skal det understreges, at "udland" inkluderer Grønland, Færøerne og Island.

Antallet motorvirksomheder, der måtte stoppe produktionen i perioden, er slående.<sup>186</sup> Dieselmotoren var blevet altdominerende, og det må formodes at være dem, der ikke havde skiftet til denne teknologi, der måtte lukke og slukke. En præcis opgørelse af årsager til lukning kan ikke tilvejebringes af det her undersøgte materiale. Andre firmaer skiftede produktionen til et andet produkt for at overleve. Et eksempel er Hundested Motorfabrik, som allerede umiddelbart efter krigen<sup>187</sup> gradvist skiftede produktionen af motorer ud med en produktion af skibsskruer. Muligvis har netop denne produktion afholdt fabrikken fra at forsøge sig med dieselmotorer. I hvert fald ville fabrikken ikke optage forhandling af dieselmotorer for ikke at fremstå som konkurrent til de andre motorfabrikker, der i givet fald ville købe deres skibsskruer et andet sted.<sup>188</sup>

Fra ca. 1960 steg den gennemsnitlige bruttotonnage, så den i 1980 lå lige under 100 tons.<sup>189</sup> Så store fartøjer krævede store motorer, og her satte dieselens fordele mht. pladskrav og brændstofforbrug for alvor satte ind. Desuden blev dieselmotorerne markant billigere pr. hk, jo større de var. I 1967 skulle Esbjerg Skibsværft give 802 kroner pr. hk for den mindste Deutz på 89 hk, mens den største på 566 hk kostede 371 kroner pr. hk. Den største totakter fra Hundested på 509 hk kostede da 510 kroner pr. hk, mens en motor tilsvarende Deutz mindste kunne fås for 655 kroner pr. hk.<sup>190</sup> Totakteren kunne således konkurrere på de små motorer, men slet ikke på de store. Grenaa Motorfabrik, der i 1967 kunne tilbyde både semidiesel og dieselmotorer, solgte dog totakteren på 400 hk for 440 kroner pr. hk og dieslen på 530 hk for 452 kroner pr. hk. Det kunne tyde på, at ikke blot prisen men også driftsomkostningerne talte til dieselens fordel.

Antallet af aktive motorfabrikker og markedet ser det ud til at have fundet et nogenlunde stabilt niveau omkring 1970.. Der var meget færre aktører, og da dieselmotoren her synes at have været altdominerende,<sup>191</sup> var markedet også teknologisk homogent.

Udviklingen pegede dog generelt mod afvikling for de danske producenter. Med udskiftningen af det danske (skandinaviske) speciale, totaktsmotoren, med den internationalt set mere almindelige dieselmotor, åbnedes det danske marked for udenlandske fabrikker, der ofte havde et større tilsnit end sine danske modparter. Det betød da også, at flagskibet B&Ws motordel i 1980 blev overtaget af den tyske MAN-koncern<sup>192</sup>, som også sluttede Alpha Diesel og Holeby Diesel.<sup>193</sup> Ser man på den samlede danske motorbeholdning i 1994, havde udenlandske producenter bidt sig grundigt fast på det danske marked: næsten  $\frac{3}{4}$  af alle fiskerimotorer i danske kuttere var hentet i udlandet. Af de danske producenter var der kun tre, der for alvor kunne markere sig: Alpha (nu tyskejet), Callesen og Grenaa. Totakteren fra Hundested viste sig overraskende overlevelsesdygtig og var den eneste totaktsmotor repræsenteret overhovedet, om end i beskedent grad.<sup>194</sup>



*En Grenaa-Diesel fra 1968. Motoren lå i en kutter, der forliste i 2011, men er sidenhen blevet restaureret af Dansk Motor- og Maskinsamling". Foto: Dansk Fiskerimuseum.*

## Konklusion

Den teknologiske udvikling i det danske fiskeri så tre motorteknologier afløse hinanden successivt, fra firetaktsglødehovedmotoren over totaktsglødehovedmotoren til dieselmotoren. Disse skift skete med væsentlige overlap. Først kom firetaktsglødehovedmotoren, som teknisk set var let at bygge og var driftssikker, men havde en dårlig brændstoføkonomi. Dens afløser, totaktsglødehovedmotoren, var teknisk vanskeligere at bygge, men stadig driftssikker, og den havde en bedre brændstoføkonomi. Produktionsomkostninger og dermed i sidste ende anskaffelsesprisen blev, set i forhold til firetakteren, drevet op af den mere teknisk krævende konstruktion, der krævede større præcision i forarbejdningen af delene, men holdtes på den anden side nede af et lavere forhold mellem vægt og hestekræfter. Fordelene ved den nye konstruktion var størst ved relativt store

motorer, hvilket dannede grundlag for en segmentering af markedet, hvor de største både til fiskeri på Nordsøen tog den nye teknologi til sig, mens den gamle model fik forlænget levetid i de indre farvandes mindre både. Samme dynamik gentog sig da dieselmotoren i 1930'erne bliver et gangbart alternativ. Overlapfasen varede begge gange forholdsvis længe på grund af markedet segmentation sådan at mange ejere af mindre fartøjer valgte en enkel og i anskaffelsesfasen billig, men brændstoføkonomisk mindre god løsning. Sidstnævnte aspekt vejede tungere ind hos ejerne af de større både.. Årsagen til at segregeringen af markedet ikke blev statisk, var at der hos producenter såvel som brugere var en læringskurve og at der til stadighed skete forbedringer af motorerne. Det drev gradvis flere og flere over mod den nyeste teknologi.

Med udgangen af den her behandlede periode stod dansk fiskeri overfor en krise, der også kom til at koste de danske motorproducenter, der næste alle lukkede eller omlagde til anden produktion. En epoke i dansk industrihistorie var forbi.

## Litteraturliste

- Andersen, R.G.: "Heavy Duty Fishing Engines" i Traung, Jan-Oluf (Red.): *Fishing Boats of the World 1*, London 1955
- Bach, Niels: *Den danske marinemotor*, udateret utrykt manuskript, Fiskeri- og Søfartsmuseet
- Biström, Lars og Bo Sundin: *Svenska Båtmotorer* Göteborg 1991
- Bjergren, Jørgen: *Søby Motorfabrik og Staalskibsværft A/S 1931-1991*, Søby 1991
- Brandrup, Søren (Red.): *BUKH – Rejsemontør og værkfører Otto Jørgensens erindringer*, Holsted 2006
- Brownlow, D.E.: "Medium Speed Diesels" i Traung, Jan-Oluf (Red.): *Fishing Boats of the World 1*, London 1955
- Buddig og Jugel: *50 år i fiskeriets tjeneste*, Århus 1973
- Dam-Hansen, B.: *Alpha Diesel. 100 år i fremdrift*, Frederikshavn 1983
- Danmarks Statistik: *Statistisk Årbog*, København 1896-1990
- Danmarks Skibslistes*, København 1869-1990
- Dansk Fiskeritidende, DFT, 1882-1990
- Fiskeriministeriet: *Fiskeriberetningen*, København 1888-1977
- Faaborg, Svend Aage: *Aabenraa Motorfabrik Heinrich Callesen A/S*, Aabenraa 1989
- Gårdlund, Torsten: *Bolinders. En svensk verkstad. Till 100-årsminnet J. & C.G. Bolinders mekaniska verkstads grundande*, Stockholm 1945
- Holm, Poul: "Den flåde vi ikke fik. Danske damptrawlere i Nordsøen og ved Island, 1887-1903", *Sjæk'len* 1991, s. 49-74
- Holm, Poul: "100 års dansk fiskeri", *Sjæk'len* 2001, s. 105-113
- Iversen, Ole: *Fiskeriflåden Illustreret 1994*, Hanstholm 1994
- Jensen, Poul Erik: *Hundested for fuld skrue*, Hundested 2011
- Købere af Petroleumsmotoren "Dan"*, Det Kongelige Bibliotek, København u.a.
- Mortensen, F. V. og A. C. Strubberg: *Dansk Saltvandsfiskeri*, København 1935
- Mortensøn, Ole: "Motorfabrikken Danmark – og de fynske marinemotorer", *TS* 1990, årg. 19, nr. 2, s. 6-22, København
- Motorfabrikken "Dan": *Købere af Petroleumsmotoren "Dan"*, København 1906
- Poulsen, Aksel og N. Christensen med flere: "A/S Grenaa Motorfabrik. En virksomhedshistorie", *Grenaa Før og Nu*, 1987, s. 116-132

Rasmussen, Alan Hjorth: *Fra Råoliemotor til skibshydraulik. A/S Motorfabrikken "Dan" 1887-1987*, Esbjerg 1987

Rollof, Yngve: "Tillverkare av marina tändkulemotorer i Sverige", *Dædalus* 1982, nr. 51, s. 149-161

Rudolph, Wolfgang: "De nordtyske fiskere og søfolks særlige forkærlighed for skandinaviske bådmotorer", i *Folk og Kultur* 2000, s. 5-17

Schaltz, Ulla: "MAN B&W Diesel i Holeby", *Årbog Lolland-Falsters Historiske Samfund* 2006, Maribo 2006

Schumpeter, Josef: *Business Cycles: A theoretical, historical and statistical analysis of the Capitalist process*, New York 1939

Strubberg, A.C. (Red.): *Dansk Fiskeristat I-II*, København 1935-36

Søndergaard, Morten Karnø: *Fiskerflådens motorisering 1889-1910*, speciale indleveret ved Institut for Historie og Internationale Studier, Aalborg Universitet 2001 *Søndergaard 2001(a)*

Søndergaard, Morten Karnø: "Motorfabrikken Rud. Kramper og Jørgensen, Horsens", *Fabrik og Bolig*, 2001, s. 35-55 *Søndergaard 2001(b)*

Søndergaard, Morten Karnø: "Indførelse af dieselmotorer i dansk fiskeri 1912-57", *Sjæk'len* 2001, s. 91-103, *Søndergaard 2001(c)*

Sørensen, Ole: *B&W-dieselmotorens historie 1898-2008*, København 2008

Takahashi, I., M. Akasaka, og K. Tanaka: "Japanese Diesels" i Traung, Jan-Oluf (Red.): *Fishing Boats of the World 1*, London 1955

Wolke, Kaj og Torben Vestergaard (red.): "Sønderjyske Motorfabrikanter", *Årsskrift for Museum Sønderjylland* 2008

## Utrykte kilder

### A/S Grenaa Motorfabriks arkiv

*A/S Grenaa Motorfabrik*

Motorkortkartotek

Driftsregnskab og status for Grenaa Motorfabrik 1926-1949

Kopibog 1936

Utrykt interview med S. Møller Jensen i anledningen af fabrikkens 50 års jubilæum

### Fiskeri- og Søfartsmuseets Arkiv

*Motorfabrikken Dan A/S*

Kundekartotek 1909-1937

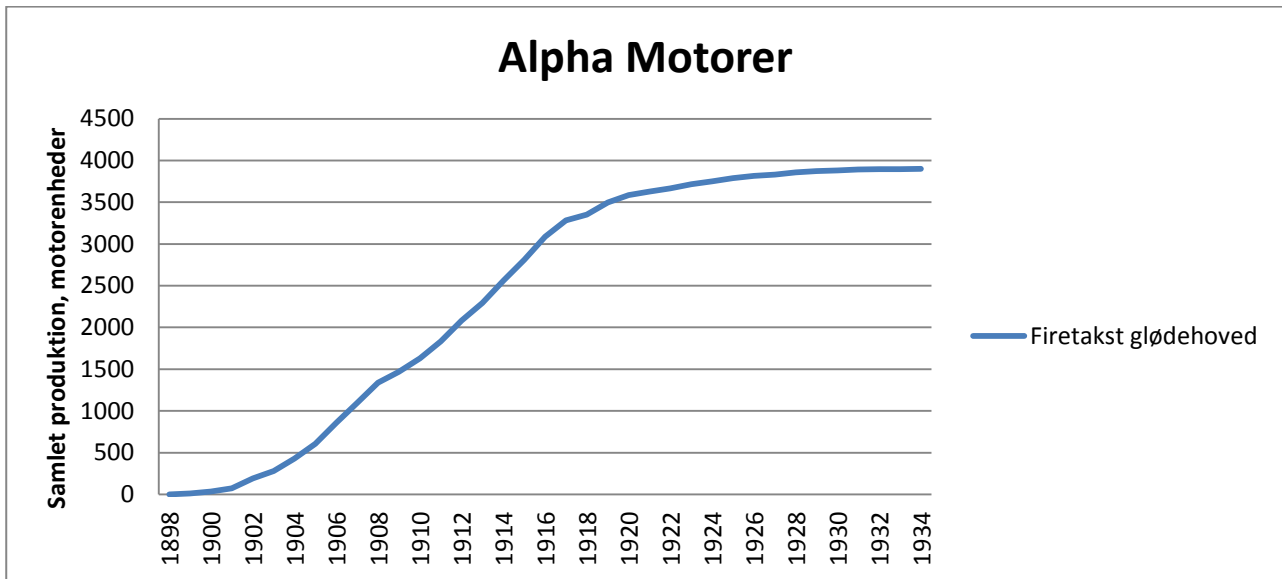
A-735, løbenummer 15

*Fiskeri- og Søfartsministeriet*  
Fiskefartøjer i Ringkøbing  
3000A0002, løbenummer 1

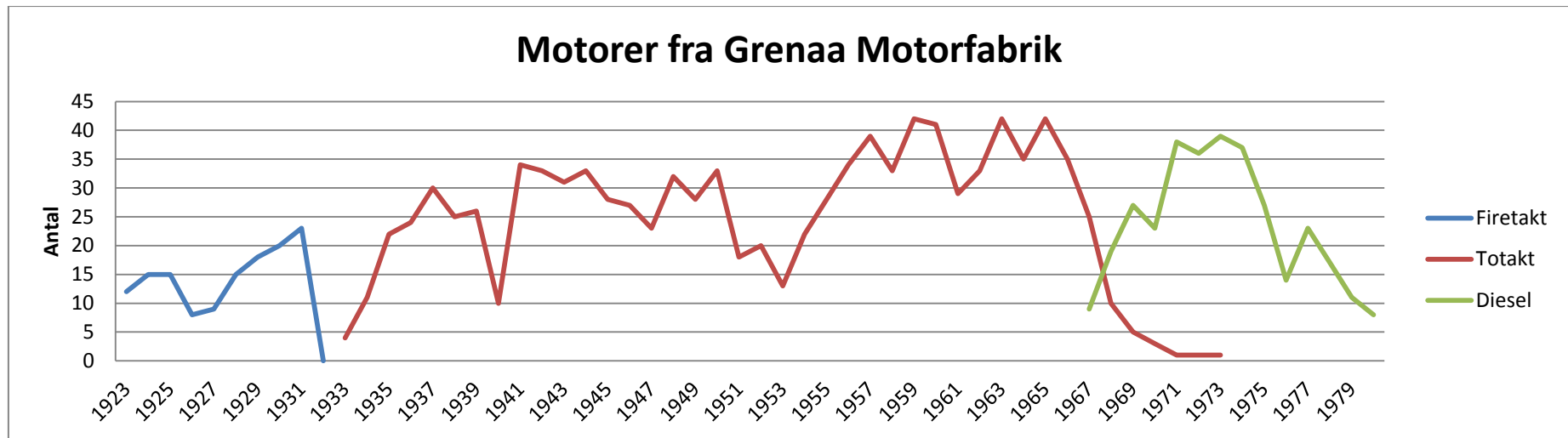
*Esbjerg Skibsværft/Esmadan*  
Liste over indhentede motortilbud 1962-1973  
A7 Løbenummer 351



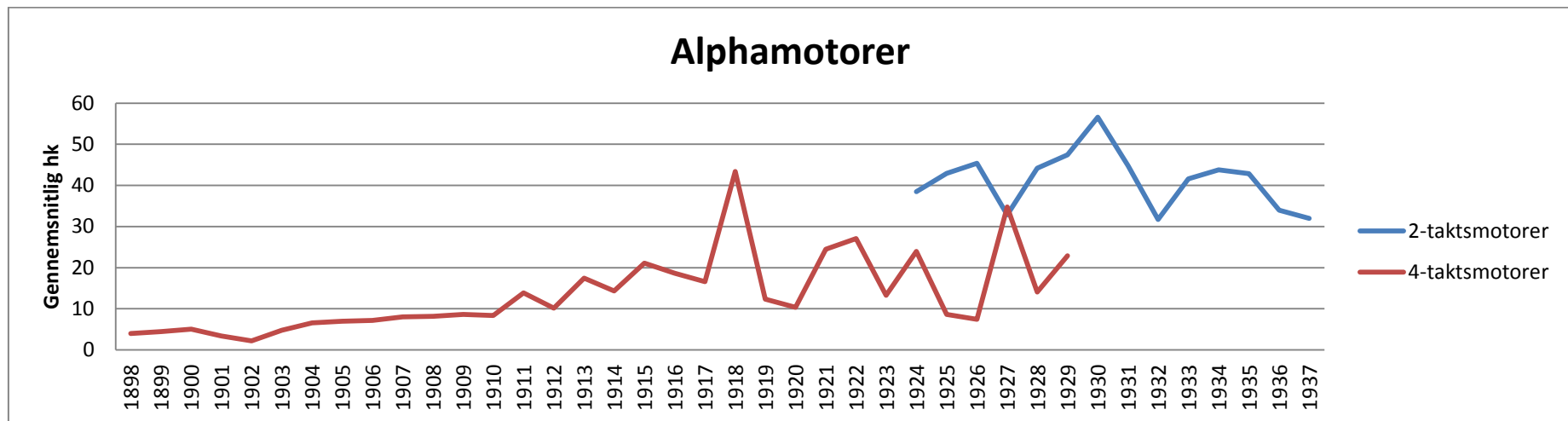
## Figurer



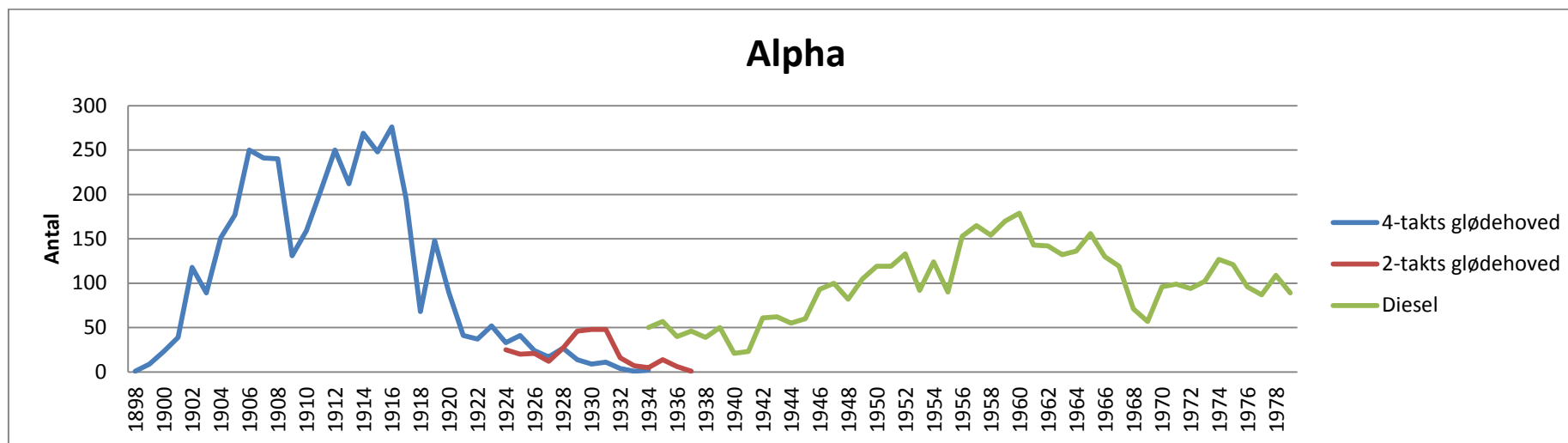
Figur 1 Eksempel på s-kurve. Udbredelsen af Alphas 4-taktsteknologi. *Kilde: B. Dam-Hansen.*



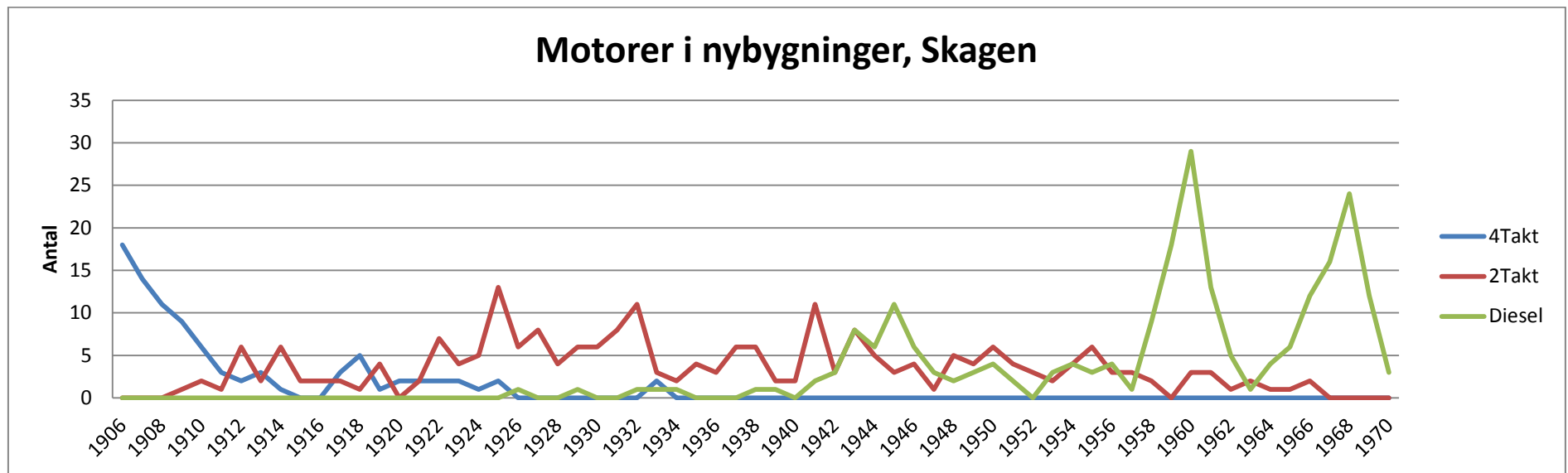
Figur 2 De "omvendte U-kurver". Kilde: Grenaa Motorfabrik A/S' motorkortarkiv



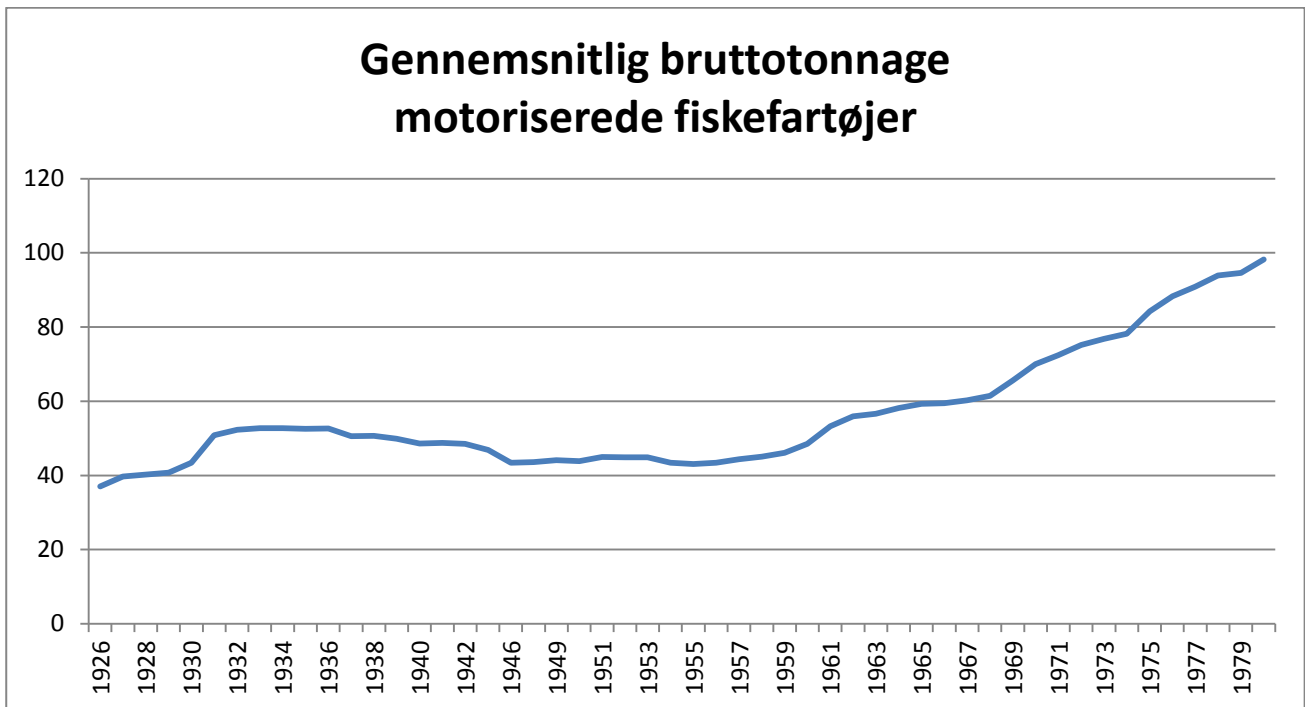
Figur 3 Kilde: B. Dam-Hansen.



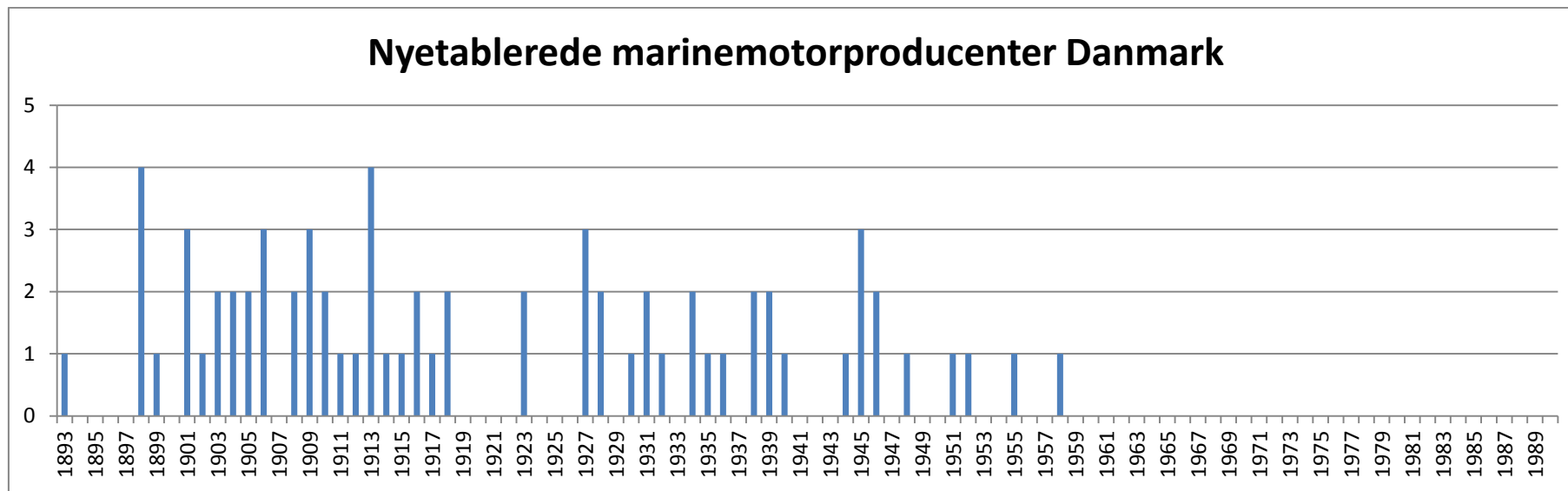
Figur 4 Kilde: Dam-Hansen, s. 106-107



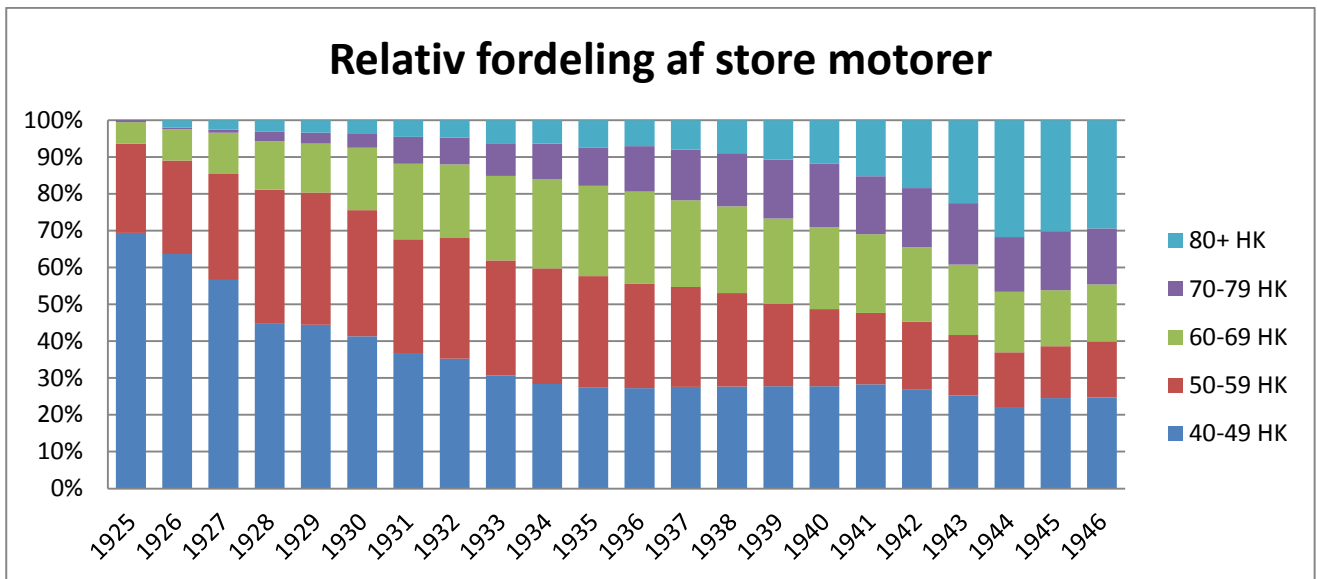
Figur 5 Kilde: Liste over kuttere indregistreret i Skagen 1906-2013



Figur 6. Kilde: Danmarks Skibslistes 1926-1980

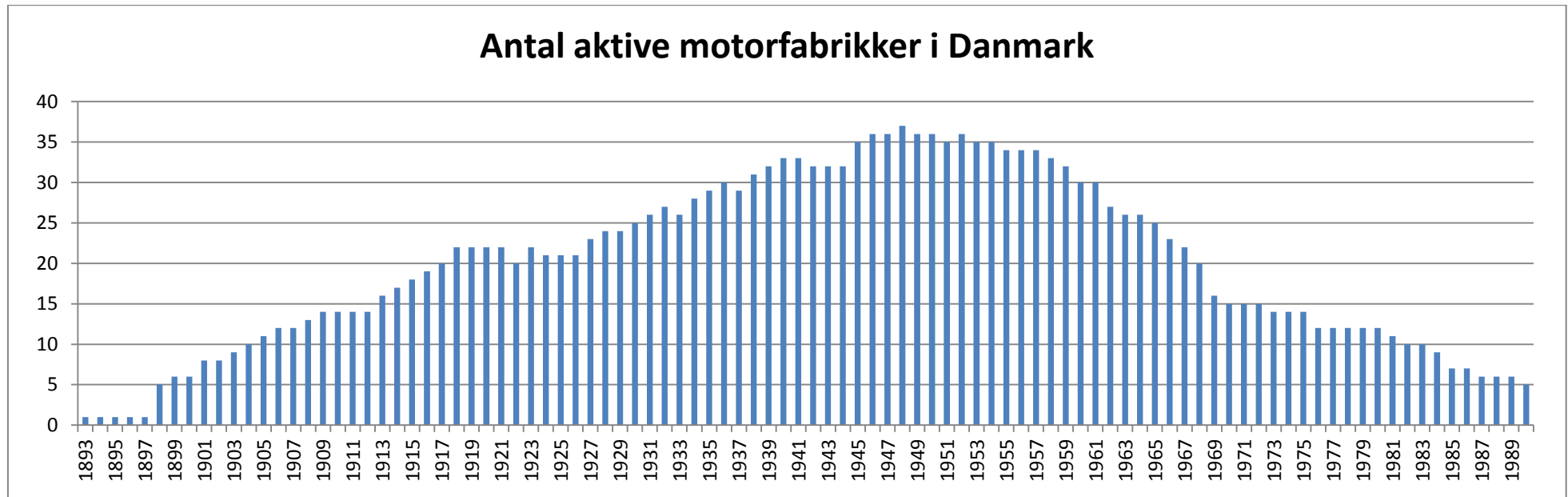


Figur 7 Kilde: Rasmussen, Mortensøn, Søndergaard 2001(a-c), Bach, Faaborg, Dansk Industrieretning 1907-1962, Statistisk Aarbog 1896-1990, Poulsen, Woelke, Dansk Motor- og Maskinsamling, Brandrup

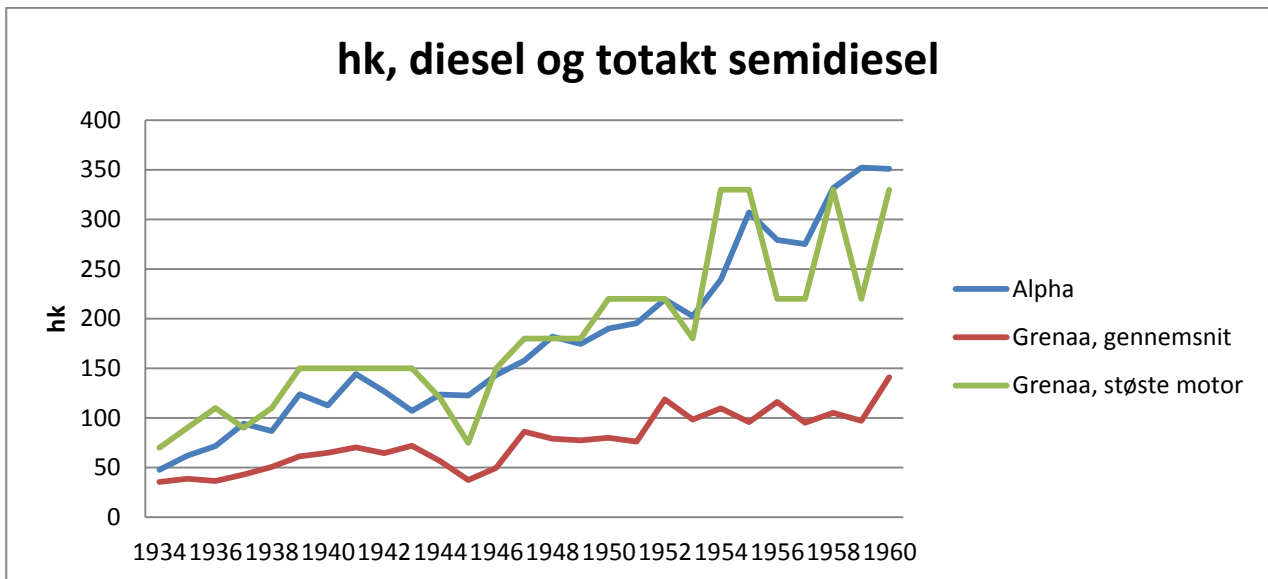


Figur 8 Kilde: Fiskeriberetning for Aaret 1926-1934

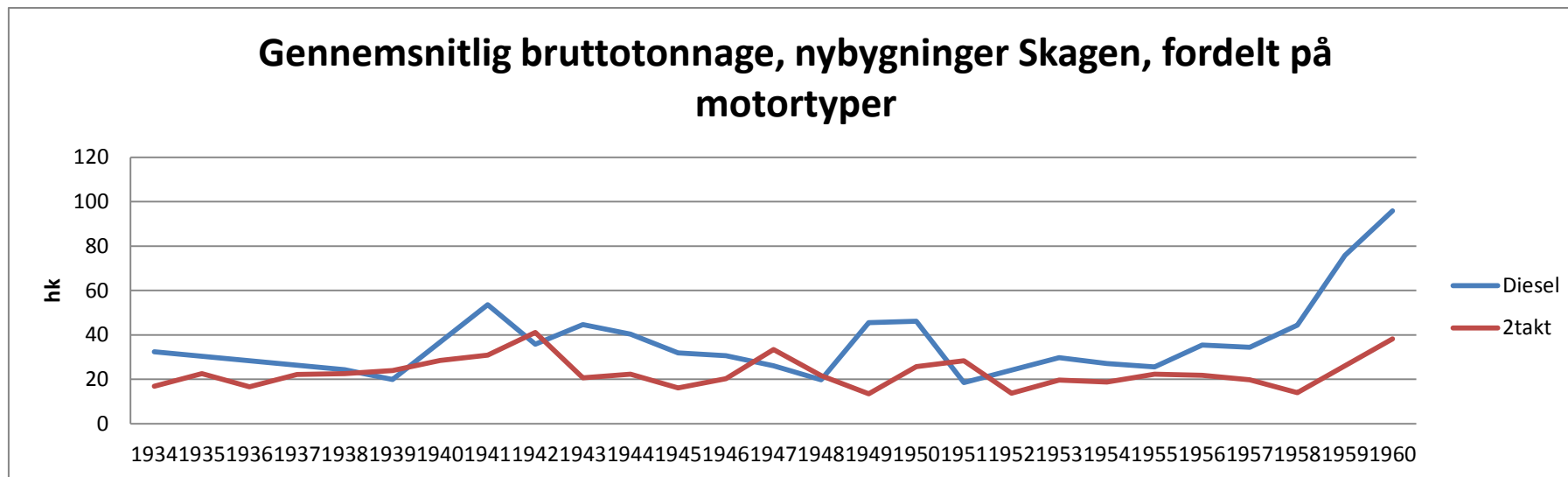




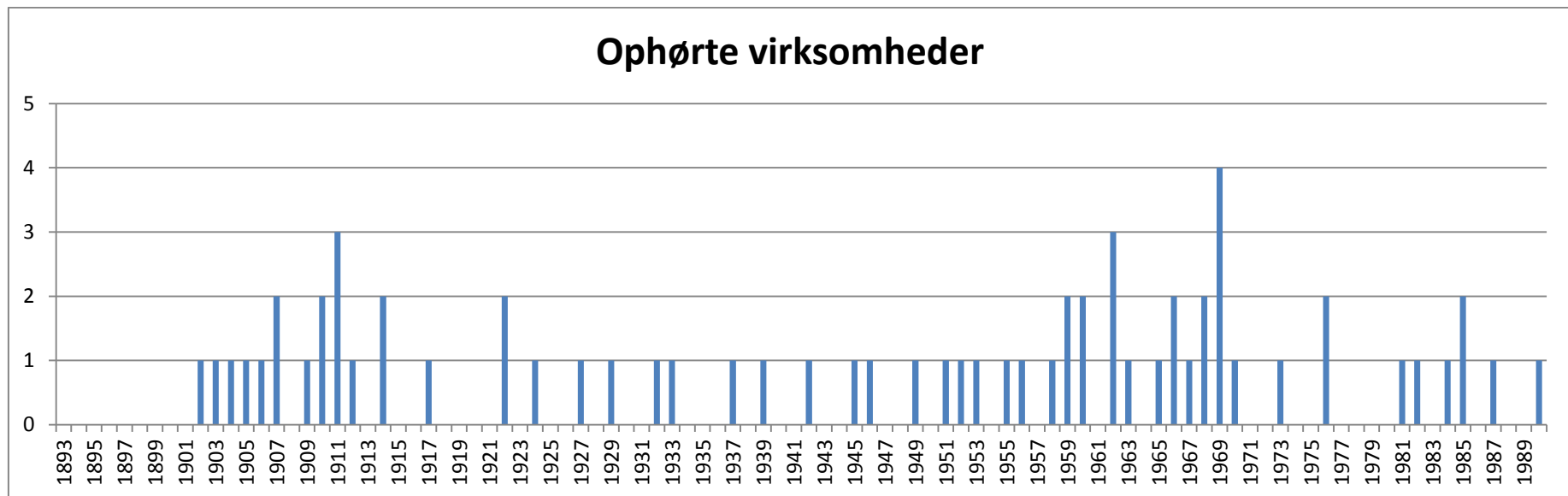
Figur 9 Kilde: Rasmussen, Mortensøn, Søndergaard 2001(a-c), Bach, Faaborg, Dansk Industrieretning 1907-1962, Statistisk Aarbog 1896-1990, Poulsen, Woelke, Dansk Motor- og Maskinsamling



Figur 10 Kilde: Motorkortkartotek, A/S Grenaa Motorfabrik og Dam-Hansen s. 106-107



Figur 11 Kilde: Liste over kuttere indregistreret i Skagen 1906-2013



Figur 12 Kilde: Rasmussen , Mortensøn, Søndergaard 2001(a-c), Bach, Faaborg, Dansk Industrieretning 1907-1962, Statistisk Aarbog 1896-1990, Poulsen, Woelke, Dansk Motor- og Maskinsamling

## Noter

- 
- <sup>1</sup> Se eksempelvis DFT 1889, nr. 16. s. 144, s.a. nr. 18, s. 168, nr. 22, s. 233, nr. 25, s. 277.  
<sup>2</sup> Meddelt af Morten Hahn-Pedersen, Fiskeri- og Søfartsmuseet, Esbjerg  
<sup>3</sup> Holm  
<sup>4</sup> Søndergaard 2001(a), s. 5.  
<sup>5</sup> Grenaa Motorfabrik A/S' Motorkartotek  
<sup>6</sup> Rasmussen, s. 50  
<sup>7</sup> Meddelt af Henrik Jensen, Dansk Motor- og Maskinsamling, og Søndergaard 2001(a), s. 48  
<sup>8</sup> Søndergaard 2001(c), s. 92  
<sup>9</sup> Ibid, s. 94  
<sup>10</sup> Japan: Takahashi, s. 424, USA: Grayson, s. 15. Generelt: Søndergaard 2001(c), s. 101  
<sup>11</sup> Schumpeter  
<sup>12</sup> Figur 1  
<sup>13</sup> Figur 2  
<sup>14</sup> Figur 3  
<sup>15</sup> Figur 4  
<sup>16</sup> Figur 2  
<sup>17</sup> Figur 5  
<sup>18</sup> Andersen, s. 407  
<sup>19</sup> Søndergaard 2001(c), s. 100  
<sup>20</sup> Brownlow, s. 409  
<sup>21</sup> Fiskeri- og Søfartsmuseets arkiv, A-735, løbenummer 15  
<sup>22</sup> Grenaa Motorfabrik A/S' motorkartotek  
<sup>23</sup> Ibid  
<sup>24</sup> Dam-Hansen, s. 106-107  
<sup>25</sup> <http://www.skagensiden.dk/snumre/>, 16/12 2013  
<sup>26</sup> <http://www.skibsmotor.dk/downloads/Motorfabrikker%20i%20Danmark.pdf> 16/12 2013  
<sup>27</sup> <http://motorsamlingen.dk/motorfabrikker-2/> 16/12 2013  
<sup>28</sup> <http://www.skibsmotor.dk/downloads/Motorfabrikker%20i%20Norge.pdf> 16/12 2013  
<sup>29</sup> Søndergaard 2001(a)  
<sup>30</sup> Ibid, s. 4ff  
<sup>31</sup> Mortensen, s. 28  
<sup>32</sup> Statistisk Aarbog 1911, s. 91  
<sup>33</sup> Søndergaard 2001(a), s. 28f  
<sup>34</sup> Fiskeriberetning for Aaret 1944, s. 6  
<sup>35</sup> Poulsen, s. 120  
<sup>36</sup> Rasmussen, s. 50-51  
<sup>37</sup> Kundekartotek, Motorfabrikken Dan 1909-1937  
<sup>38</sup> Rasmussen, s. 50  
<sup>39</sup> Industrieretningen 1901-1910  
<sup>40</sup> Ibid  
<sup>41</sup> Dam-Hansen, s. 106  
<sup>42</sup> Meddelt af fisker Leif Christensen  
<sup>43</sup> Søndergaard 2001(c)  
<sup>44</sup> Bach  
<sup>45</sup> Bach

---

Søren Østergård Madsen, født 1973. Cand. Mag i historie og kunsthistorie, museumsinspektør på Museum Østjylland – Dansk Fiskerimuseum. Søren har arbejdet med fiskeri i de indre, danske farvande samt lokal historie primært i Norddjurs Kommune, først og fremmest i perioden 1850-1950. Her er det infrastruktur, bydannelse i landområderne samt disse nye byers industri der har været fokusområder.

- 
- <sup>46</sup> Andersen  
<sup>47</sup> Købere af Petroleumsmotoren ”DAN”  
<sup>48</sup> Grenaa Motorfabrik A/S’ motorkartotek  
<sup>49</sup> Figur 6  
<sup>50</sup> Dam-Hansen, s. 106  
<sup>51</sup> Figur 6  
<sup>52</sup> Figur 7  
<sup>53</sup> Statistisk Årbog 1893-1909  
<sup>54</sup> Andersen, s. 403  
<sup>55</sup> Faaborg, s. 20  
<sup>56</sup> Dansk Fiskeritidende 20. august 1970, s. 6, Grenaa Motorfabrik A/S’ motorkartotek  
<sup>57</sup> Dam-Hansen, s. 41  
<sup>58</sup> Rasmussen, s. 50  
<sup>59</sup> <http://motorsamlingen.dk/motorfabrikker-3/brodrene-larsen-asaa/>  
<sup>60</sup> Bach  
<sup>61</sup> Rasmussen, s. 5  
<sup>62</sup> Dam-Hansen, s. 15  
<sup>63</sup> Poulsen, s. 116  
<sup>64</sup> Wiegand, s. 14  
<sup>65</sup> Søndergaard 2001(b) s. 35  
<sup>66</sup> <http://motorsamlingen.dk/motorfabrikker-3/tuxham-as-valby-kobenhavn/>  
<sup>67</sup> Rasmussen, s. 16-17  
<sup>68</sup> Dam-Hansen, s. 23  
<sup>69</sup> Søndergaard 2001(a), s. 30  
<sup>70</sup> Søndergaard 2001(b), s. 46  
<sup>71</sup> Statistisk Aarbog, 1909, s. 91  
<sup>72</sup> Gårdlund, s. 29  
<sup>73</sup> Biström, s. 14  
<sup>74</sup> Mortensøn, s. 7  
<sup>75</sup> Ibid, s. 7  
<sup>76</sup> Faaborg, s. 20  
<sup>77</sup> Søndergaard, 2001(c), s. 92f  
<sup>78</sup> Ibid, s. 16  
<sup>79</sup> Rasmussen, s. 16  
<sup>80</sup> Ibid, s. 29  
<sup>81</sup> Dansk Industrieretning 1907  
<sup>82</sup> Kundekartotek, Motorfabrikken Dan 1909-1937.  
<sup>83</sup> Rudolph, s. 5, Kundekartotek, Motorfabrikken Dan 1909-1937  
<sup>84</sup> Rasmussen, s. 29  
<sup>85</sup> Dam-Hansen, s. 29  
<sup>86</sup> Oversigt over Norske Skibs- og Bådmotorer, Rødvig Skibsmotormuseum  
<sup>87</sup> Søndergaard(a), s. 65  
<sup>88</sup> Rollof, s. 149  
<sup>89</sup> Oversigt over Norske Skibs- og Bådmotorer, Rødvig Skibsmotormuseum  
<sup>90</sup> <http://www.skagensiden.dk/snumre/>, 16/12 2013  
<sup>91</sup> ”Fiskefartøjer i Ringkøbing”  
<sup>92</sup> Rasmussen, s. 18  
<sup>93</sup> Ibid, s. 27  
<sup>94</sup> Søndergaard 2001(b), s. 43-44  
<sup>95</sup> Ibid, s. 43  
<sup>96</sup> Rudolph, s. 6

- 
- <sup>97</sup> Mortensen, s. 31  
<sup>98</sup> Fiskeriberetning 1912-1933  
<sup>99</sup> Fiskeriberetning for Aaret 1947, s. 16  
<sup>100</sup> Statistisk Aarbog 1911-1934  
<sup>101</sup> Ibid  
<sup>102</sup> Rasmussen, s. 45  
<sup>103</sup> Dam-Hansen, s. 36  
<sup>104</sup> Jensen, s. 3  
<sup>105</sup> Søndergaard 2001(c), s. 94-95, Kundekartotek, Motorfabrikken Dan 1909-1937, Dam-Hansen, s. 106  
<sup>106</sup> Grenaa Motorfabrik A/S' motorkartotek  
<sup>107</sup> Kopibog, Grenaa Motorfabrik 1936  
<sup>108</sup> Meddelt af Ole Hornsyld, bekræftet af Knud Erik Rasmussen  
<sup>109</sup> Grenaa Motorfabrik A/S' motorkartotek  
<sup>110</sup> Regnskabsbog, Grenaa Motorfabrik A/S  
<sup>111</sup> Interview med Ole Hornsyld 3/8 2012, foretaget af forfatteren  
<sup>112</sup> Mortensøn s. 13  
<sup>113</sup> Regnskabsbog, Grenaa Motorfabrik 1923-1949  
<sup>114</sup> Ibid  
<sup>115</sup> Kundekartotek, Motorfabrikken Dan 1909-1937  
<sup>116</sup> Ibid  
<sup>117</sup> Grenaa Motorfabrik A/S' motorkartotek  
<sup>118</sup> Kundekartotek, Motorfabrikken Dan 1909-1937  
<sup>119</sup> Grenaa Motorfabrik A/S' motorkartotek  
<sup>120</sup> <http://www.skagensiden.dk/snumre/>, 16/12 2013  
<sup>121</sup> Ibid  
<sup>122</sup> Grenaa Motorfabrik A/S' motorkartotek  
<sup>123</sup> Mortensøn, s. 11  
<sup>124</sup> Ibid, s. 11  
<sup>125</sup> Dansk Industrieretning, 1921, s. 182  
<sup>126</sup> Dansk Industrieretning 1927-1933  
<sup>127</sup> Dansk Industrieretning, 1922, s. 189  
<sup>128</sup> Dansk Industrieretning, 1923, s. 116  
<sup>129</sup> Dansk Industrieretning, 1924, s. 123  
<sup>130</sup> Meddelt af Henrik Jensen, Dansk Motor- og Maskinsamling  
<sup>131</sup> Meddelt af Henrik Jensen, Dansk Motor- og Maskinsamling  
<sup>132</sup> Kundekartotek, Motorfabrikken Dan 1909-1937  
<sup>133</sup> Grenaa Motorfabrik A/S' motorkartotek  
<sup>134</sup> Rasmussen, s. 50  
<sup>135</sup> Holm, s. 111  
<sup>136</sup> Motorfabrikken Dans kundekartotek  
<sup>137</sup> Motorkartotek, A/S Grenaa Motorfabrik  
<sup>138</sup> B. Dam-Hansen  
<sup>139</sup> Figur 8  
<sup>140</sup> Holm, s. 111  
<sup>141</sup> Statistisk Årbog 1935-1961  
<sup>142</sup> Statistisk Årbog 1911-1991  
<sup>143</sup> Fiskeriberetning for året 1935-1961  
<sup>144</sup> Ibid  
<sup>145</sup> Danmarks Skibslistor 1944, eksempelvis s. 92 og 96  
<sup>146</sup> Fiskeriberetning for 1960-1975  
<sup>147</sup> Fiskeriberetning for året 1935-1947

- 
- 148 Grenaa Motorfabrik A/S' motorkartotek  
149 Kundekartotek, Motorfabrikken Dan 1909-1937  
150 Dansk Fiskeristat s. 385-401  
151 Ibid s. 477-482  
152 Ibid s. 88-124  
153 Ibid s. 154-170  
154 Ibid  
155 Figur 9  
156 Dansk Fiskeristat (I) 1935, s. 181-189  
157 Ibid, s. 69-79  
158 Ibid, s. 154-174  
159 Ibid, s. 73-76  
160 Dansk Industrieretning 1914 s. 160  
161 Rasmussen, s. 52  
162 Buddig og Jugel, s. 10  
163 Grenaa Motorfabrik A/S' motorkartotek  
164 Dam-Hansen, s. 106  
165 Søndergaard 2001(c), s. 95  
166 Dam-Hansen, s. 57-58  
167 Bjørgren, s. 112  
168 Mortensøn, s. 16-17  
169 <http://www.skagensiden.dk/snumre/>, 16/12 2013  
170 Søndergaard 2001(c), s. 96  
171 Figur 10  
172 Figur 11  
173 Andersen, s. 408. Forfatterens oversættelse  
174 Meddelt af Henrik Jensen, Dansk Motor- og Maskinsamling  
175 Biström, s. 215ff  
176 Oversigt over Norske Skibs- og Bådmotorer, Rødvig Skibsmotormuseum  
177 Statistisk Årbog 1962-1991  
178 Ibid  
179 Ibid  
180 Holm, s. 109  
181 Fiskeriberetning for 1960-1975  
182 <http://www.skagensiden.dk/snumre/>, 16/12 2013  
183 Grenaa Motorfabrik A/S' motorkartotek  
184 Grenaa Motorfabrik A/S' motorkartotek  
185 Grenaa Motorfabrik A/S' motorkartotek  
186 Figur 12  
187 Jensen, s. 5  
188 Ibid, s. 9  
189 Figur 6  
190 Indhentede motortilbud, Esbjerg Skibsværft  
191 Jf. Nybygninger i Skagen og tallene fra Grenaa Motorfabrik  
192 Sørensen, s. 141  
193 Schaltz, s. 109  
194 Iversen