

H. Nielsen & Søn Maskinfabrik A/S, 1916-1980

Et eksempel på maskinteknologiens fornyelse i
efterkrigstiden

AF JAN PEDERSEN

H. Nielsen & Søn Maskinfabrik A/S – med datterselskaber også kendt som VIANOVA-koncernen – fik aldrig et stort ry i den brede offentlighed. Fra en beskeden start i 1916 havde den københavnske smedeforretning ellers udviklet sig til et af branchens førende firmaer med en ganske stor beskæftigelse. Det gælder især årtierne efter 2. verdenskrig. I denne periode blev der oparbejdet en betydelig eksport. HN&S havde en gunstig stilling med hensyn til produktteknologisk udvikling og kunne derfor hævde sig på et vanskeligt og konkurrencepræget marked. I 1980 måtte man imidlertid dreje nøglen om. Det skete på grund af ændringer i efterspørgselsstrukturen og dårlige konjunkturer i almindelighed.

Firmahistorie

Forud for den mere fremstillende del af artiklen vil jeg gå dybere ind i hvad hensigten med den er¹. Det bliver kun sjældent drøftet hvad nytte eller glæde man egentlig har af at beskrive en virksomheds løbebane, selv om spørgsmålet da er relevant nok, ikke mindst når firmaet, som i dette tilfælde, slet ikke eksisterer længere.

Festligholdelsen af firmaers jubilæer el.l. er jo den mest almindelige anledning til at der bliver skrevet om deres historie. Det er gerne et bestillingsarbejde, betalt af firmaet selv. Nyttevirkningen er her til at tage og føle på. Et pænt, gerne flatterende portræt er hvad man forventer. Uden at dette skal udlægges som suspekt, må man se i øjnene at genren ikke er den mest velvalgte hvis man ønsker at udforske historiske problemer af almen interesse.

Dette betyder ikke at en kritisk distance er udelukket i et jubilæumsskrift. Ganske vist kan man stadig finde eksempler der min-

der om kommunistisk partihistorie, men et firma hvis ledelse har blot beskeden indsigt i moderne kommunikation og imagepleje, vil ikke lægge snævre bånd på sin historiker. Tværtimod bliver det mere og mere almindeligt at firmaer indtager en passiv sponsorrolle og lader en forskningsmedarbejder ved en uafhængig institution stå suverænt for den indholdsmæssige side. Trods denne gunstige udvikling er *commissioned history* som genre betragtet ikke helt uden problemer. Det er godt når der er konflikt og spænding i en historie, men som forfattere eller læsere af netop et jubilæumsskrift ved vi hele tiden det ender godt, ja at dette ligefrem er beretningens eksistensberettigelse. Hvis man sammenligner med dramaet, kan man sige at firmahistorien let rummer den seriøse komedies revsende dimension, men at den, i kraft af plottets forløsning i munterhed og glæde, står langt fra tragediens underligt befriende indsigt i katastrofens natur og virkemåde.

Den »normale« firmahistorie har sin berettigelse, men der er visse grundlæggende sider af firmaers funktion i økonomi og samfund den ikke er velegnet til at opfange. Kriser og lukninger er et led i den samfundsøkonomiske udviklingsproces, ligesom iværksættelse og fremgang er det. Jeg har først og fremmest udvalgt H. Nielsen & Søn til nærmere undersøgelse fordi firmaet eksponerer nogle vigtige, specifikke træk af maskinindustriens nyere historie – mere herom i følgende afsnit. Tilbagegangsfasen i individuelle firmaers livscyklus er imidlertid et andet vigtigt emne jeg vil forsøge at belyse med dette eksempel.

Industriens betydning

Artiklens hovedformål er at hjælpe til at forklare hvilke teknologiske forandringsprocesser der lå bag den kraftige vækst i produktion og forbrug i de tre første årtier efter anden verdenskrig.

En større andel af befolkningen er kommet i beskæftigelse, men det er stigning i arbejdsproduktiviteten der har været det centrale moment i udviklingen. I den forbindelse har industriens forhold særlig interesse. I kraft af mekaniseringen er det ganske vist landbruget der har haft den største stigning i arbejdsproduktivitet, men der er samtidig sket en kraftig formindskelse af dette erhvervs beskæftigelse og almindelige vægt i samfundsøkonomien. Det er i stigende grad blevet industrien der udgør Danmarks kontaktflade i

forhold til verdensmarkedet². Industrien blev »lokomotivet« som gennem stigende produktivitet og dermed international konkurrencedygtighed frembragte det overskud der finansierede både vores stigende forbrug og vores investeringer, ikke mindst i en udbygget offentlig service. Det lyder måske lidt vel fysiokratisk inspireret at industrien skulle være den primære kilde til den voksende produktion³. Det skal indrømmes at også serviceerhvervene, herunder den stærkt voksende offentlige del, har en stor og nødvendig rolle i økonomien, men det er nu ikke troligt at deres effektivitet, i isoleret betragtning, er steget lige så meget som industriens og landbrugets.

Servicesektorens andel af produktionsresultatet består jo i meget høj grad af lønninger, og med et forholdsvis velintegreret arbejdsmarked, med en tæt binding mellem lønstigningstakterne, vil produktivets- og lønfremgang i fremstillingssektoren have tilbøjelighed til også i servicesektoren at give øget indtjening, men uden at den reelle »produktion« pr. ansat nødvendigvis er steget i samme omfang som i industrien⁴. Stigningstakterne i lønningerne for f.eks. en industriarbejder og en lærer må antages at ligge meget tættere på hinanden end stigningstakterne for de samme to personers gennemsnitlige real-output, opgjort som henholdsvis fysiske vareenheder og antal udeksaminerede elever. Det omvendte årsagsforhold, altså at stigende offentlige lønninger selvstændigt skulle kunne drive industriens (løn)indkomster i vejret, er måske nok tænkeligt på kort sigt, men det er ikke bæredygtigt. Industrien konkurrerer jo på et internationalt marked, mens især den offentlige del af servicesektoren helt overvejende leverer indenlands, uden konkurrerende import. Industriens produktivitsudvikling i de tre første årtier efter besættelsen er med andre ord afgørende hvis man vil forstå periodens økonomiske historie.

Teknologisk forandring i efterkrigstiden: et historisk problem

Det vækstbaserede velfærdssamfund har det seneste par årtier været i krise på flere måder. Ser man alene på væksten sely, er den nok fortsat, men på en mere usikker og problemfyldt måde end tidligere. I de fleste industrilande var produktivitsudviklingen fra 1970'erne svagere end i de forgående årtier. Man vendte tilbage til

det »normale« vækstmønster med større uregelmæssighed og stærkere tendens til divergens mellem landene, i modsætning til den ekstraordinært store, stabile og udjævnende fremgang under »de gyldne år«⁵. Omkring 1990 blev der iværksat en større undersøgelse af hvorfor produktiviteten i fremstillingsserhvervene her i landet havde haft en særlig sløj tendens gennem de senere år. En central del af forklaringen, mente de økonomiske forskere, lå i vanskeligheder med at indarbejde ny bearbejdnings teknologi. Denne var i undersøgelsen repræsenteret ved CNC-styrede værktøjsmaskiner, som netop i 1980'erne trængte hastigt ind på det danske marked for kapitalgoder⁶.

Uden at gå ind på analysens træfsikkerhed er det interessant at man overhovedet slog ned på en teknologisk forklaring. Ikke at konklusionen virker særlig overraskende; de fleste har sikkert en *common sense*-baseret fornemmelse af at den nye edb-orienterede teknologi er og vil blive en kilde til forbedringer i arbejdsproduktivet, men at der undervejs forekommer tilpasningsproblemer.

Det interessante – og mærkelige – er at det er i forbindelse med netop 1980'erne, teknologien tages op som en interessant forklaringsvariabel. Det står i kontrast til den ringe interesse der har været for at udforske industriens teknologiske udvikling gennem hele den lange foregående periode med ekstraordinært høj vækst i både produktion og produktivet.

Økonomer, med amerikanerne som de førende, har længe været i stand til kvantitativt at eftervise at teknologisk forandring er en både væsentlig og permanent drivkraft for vækst. Da man i 1950'erne, ved analyse af historiske nationalregnskabs serier, trak væksten i produktionsfaktorer fra væksten i produktion, fandt man et særdeles betragteligt 'residual', der bl.a. rummede teknologifaktoren⁷. I de følgende års forskning forsøgte man nøjere at bestemme hvor store andele af 'residualet' der blev skabt gennem henholdsvis bedre uddannelse, institutionelle effektiviseringer, teknologiske forandringer osv. I det seneste tiårs 'nye vækstteori' er vægten svinget fra denne hovedsageligt kvantitative anskuelses måde til forsøg på at forstå de dynamiske træk i forholdet mellem teknologi og økonomisk vækst⁸.

Historikerne har været underligt passive over for en af »deres« opgaver på dette forskningsområde: at påvise hvilke hovedlinier der har været i efterkrigstidens produktivetsfremmende teknologiske forandringer.

I synteser af Danmarks generelle og økonomisk-soziale historie fremhæves forskydning mellem økonomiske sektorer, brancher og produktgrupper, ikke mindst betydningen af massefremstillede længerevarende forbrugsgoder. Også »masseproduktionen« som generelt fænomen spiller en rolle. Det samme gør tayloristisk rationalisering på arbejdspladsen, dvs. forandringer af produktionens organisering og de tilhørende incitamentstrukturer. Den fortsatte almindelige mekanisering og automatiseringsbegrebet nævnes ligeledes i de citerede bøger, men hovedbudskabet er at det var et historisk gennembrud for rationaliseret masseproduktion der muliggjorde den store vækst⁹. Man aner at det nu blev »Moderne Tider«: Produktionsprocessen blev på alle leder og kanter styret og ensrettet. Arbejdsprocesserne blev metode- eller tidsstuderet.

Denne tolkning af det danske forløb er i det store og hele overensstemmende med hvordan man, både her og i andre lande, plejer at anskue den generelle udvikling i de vestlige industrisamfund. Et af de bedste og mest kendte eksempler fra den engelsksprogede litteratur er amerikanerne Piore og Sabels *The Second Industrial Divide*. En grundtanke i denne bog er at den fordistiske industriform fandt sin globale blomstring i efterkrigsårene, men med krisen i 1970'erne begyndte at blive afløst af et nyt system, hvis fremmeste kendetegn var »fleksibel specialisering«¹⁰. Piore og Sabel m.fl. ser dette brud som en positiv tilbagevenden til en mere håndværksmæssigt præget industrikultur der stedse har eksisteret som et undertrykt alternativ til den masseproduktionsprægede stil¹¹. Selvom Piore og Sabel-tesens appel er særdeles bred, har den naturligvis også været underkastet betydelig kritik, ikke mindst for at fremstå meget unuanceret i sin opfattelse af det konkrete historiske forløb i de forskellige lande¹². I Danmark er det mest interessante eksempel på principiel tilslutning til den bagvedliggende historiske teori formentlig Peer Hull Kristensens disputats om de særlige træk ved dansk industris organisatoriske struktur. Hos denne forfatter udgør Danmark dog på flere måder en undtagelse fra det almindelige mønster idet man her i landet hele tiden i meget vidt omfang fortsatte med at opretholde de ældre håndværksmæssige islæt i industrien, mens pendulet svingede mod fordisme andre steder. Danmark skulle derfor være særligt godt rustet til at indrette sig efter industriens nye organisatoriske paradigme med fleksibel specialisering¹³.

Denne udlægning er stimulerende for den historiske debat om det lange opsving, for den sætter problemerne på spidsen. Er det virkelig sådan at industriens arbejdsform simpelthen er et spørgsmål om et valg mellem to grundlæggende stilarter, den masseorienterede eller den håndværksorienterede? Byggede det lange opsving på rent institutionelle og organisatoriske tiltag der blot, evt. på en nationalt varieret måde, skulle udnytte den amerikanske teknologi der blev skabt i mellemkrigstiden og endnu tidligere? Var der ingen banebrydende tekniske nyskabelser med kvantitativ gennemslagskraft, ingen vigtige systemforandringer af egentlig teknologisk karakter før informatikbølgen for alvor begyndte at rulle?

Efter min opfattelse skal disse spørgsmål have andre svar end dem den hidtidige historieskrivning tilbyder. HN&S's historie kan medvirke til dette.

*H. Nielsen & Søn før og under besættelsen*¹⁴

Firmaets navn mere end antyder at der var tale om et familieforetagende, hvilket imidlertid ikke har det mindste på sig. Stifteren, nemlig »Sønnen«, Otto Nielsen (1895-1969), valgte ganske enkelt at lancere firmaet i sin fars navn. Dermed undgik han, ifølge firmamytologien, problemer med at få næringsret. Han var faktisk kun en god måneds tid under myndighedsalderen ved forretningens start i 1916, men som reklamegimmick virker ideen ikke dårlig.

Otto Nielsen kom fra Marbjerg, en landsby i nærheden af Roskilde. Han havde lært mejerivæsen, uden dog at fuldføre det, og derefter stået i smedelære, først hos sin far og afslutningsvis hos dennes bror i København. Firmaets første domicil var et mindre værksted på Lyngbyvej hvor der også før Otto Nielsen kom til, var blevet drevet vogn- og beslagsmedje. I de første år var der kun få ansatte, og beskæftigelsen må siges at have været typisk for tiden: skoning af heste, vognreparationer, fremstilling af kakkellovnsrør, diverse bygningsarbejder. Størstedelen af de danske smede- og maskinfirmaer dengang var sådanne småværksteder, hvilket dog ikke er ensbetydende med at vejen til udvidelse af forretningen var let og smertefri. De større firmaer stod nemlig allerede for en stor del af beskæftigelsen inden for faget¹⁵ og har formentlig, især i København, haft et godt greb om store segmenter af produktionen. Kraftmaskiner og mange andre egentlige maskiner krævede både erfaring, en



Otto Nielsen, helt til venstre ved ambolten, sammen med tre andre smede, hans medarbejdere. Billedet er taget i 1920, på Lyngbyvej, firmaets første værksted.

bred vifte af teknisk kompetence samt naturligtvis en stor og alsidig maskinpark¹⁶. Man kan ikke forestille sig et firma som Otto Niensens kaste sig ud i konkurrence med f.eks. B&W, Titan, Atlas eller Vølund, ja vel end ikke med de middelstore fabrikker og værksteder.

På den anden side var smede- og maskinfaget ikke en statisk branche der blot undergik en rent kvantitativ vækst eller en videreudvikling inden for allerede etablerede områder. I de første årtier af århundredet stod fire produktgrupper, nemlig støbegods, kraftmaskiner, landbrugsmaskiner og -redskaber samt maskiner til næringsmiddelindustri for næsten tre fjerdedele af den statistisk registrerede produktionsværdi på området¹⁷. Ved midten af århundredet, nærmere betegnet i 1948, var disse fire gruppers andel faldet til ca. halvdelen, og i 1980'erne til mindre end en fjerdedel. I 1948 var det især stålkonstruktioner og en diversegruppe der var gået frem, noget der fortsatte frem til sidst i perioden, men nu ledsaget af en li-

geledes meget kraftig vækst i produktionen af internt transportmaskineri og af instrumenter og apparater. Inden for de øvrige områder, herunder de mange former for bearbejdningsmaskiner til industrien, var de relative forskydninger langt mere beherskede.

Det var i høj grad inden for to af de kraftigt voksende områder, nemlig stålkonstruktioner og industriens interne transport, at HN&S havde sin vækst og efterhånden udviklede sig fra et gammel-dags smedefirma til en kombineret smede- og maskinvirksomhed med et produktsortiment der i en periode var, om ikke helt unikt, så i hvert fald både originalt og konkurrencedygtigt. Firmaets tredie hovedområde, asfaltanlæg, var også et nyt, teknologisk innovativt produkt, men ikke på samme måde typisk for de historiske forskydninger i sammensætningen af den danske produktion af maskiner mm.

Foreløbig skete glidningen mod en stilling som teknologisk fornyer kun ret langsomt. I 1920 flyttede HN&S til større værkstedskaler som Otto Nielsen lod opføre på en nyerhvervet grund i Sej-røgade, ikke så langt fra den tidligere adresse. Produktprofilen var i princippet uforandret, men der begyndte at komme større opgaver til, også for det offentlige, f.eks. motorsprøjtevogne til Københavns Brandvæsen. Vognene, den første i 1934, blev som helhed leveret af ingeniørfirmaet H. Meisner-Jensen, og chassiserne blev bygget af De forenede Automobilfabrikker i Odense. De indeholdt flere væsentlige forbedringer både med hensyn til slukningsteknik og brandmændenes arbejdsmiljø¹⁸. Andre eksempler på varer man fremstillede, var trykluftanlæg, småmaskiner til chokoladeindustrien, ovne, beholdere, stålkonstruktioner og scenemekanik til Bellevue Teatret, og meget mere¹⁹.

Otto Nielsen havde, ifølge sit eftermæle i firmaet, meget svært ved at sige nej til et stykke arbejde når nogen spurgte om firmaet kunne lave det. Denne holdning eller egenskab kunne vel tænkes at indebære et risikomoment, men der er nu ikke noget der tyder på at man i de første mange år var udsat for kriser. De fysiske rammer blev atter udvidet i 1938-39 da firmaet oprettede værksteder i Aldersrogade, stadig på Nørrebro i København. Der var også andre tegn end brandbilerne på at produktionen begyndte at antage en mere maskinorienteret karakter. Man havde fra ca. 1930 benyttet den kombinerede betegnelse »smedje og maskinfabrik« i sin skiltning; omkring flytningen til Aldersrogade blev det til H. Nielsen &

Søn Maskinfabrik²⁰. I 1932 blev den første ingeniør ansat. I tredivernes produktion begyndte HN&S at komme ind på en af sine senere helt centrale aktiviteter, nemlig asfalt-udstyr. I første omgang var der dog ikke tale om maskineri, men om små kulfyrede beholdere på hjul, kaldet asfalt- eller tjærekogere²¹. Der blev også lavet en såkaldt emulsionsspreder, et hånddrevet apparat til at sprede en særlig substans der tjente til at lette sammensmeltningen mellem allerede eksisterende og nyudlagt asfalt.

Under besættelsen fortsatte man med diverse smedearbejde, herunder mange forskellige typer af vogne, men lavede også briketpresser til tørv eller savsmuld. En anden vare der lod sig afsætte i større mængder var »gengas«-beholdere til General Motors. For at lette bilisternes brug af generatorgas gav man sig også til at lave mekaniske anlæg til savning og kløvning af bølgebrænde, noget der skal have solgt godt over hele landet.



En gang i 1930'erne byggede H. Nielsen & Søn denne »Københavnske Kvinders Kaffevogn«. KKKs aktiviteter blev ganske omfattende. Det var et *non profit*-foretagende, forankret i afholdskredse og støttet af filantropisk sindede borgere. Stifteren og den første leder af forretningen var (fra 1907) ildsjælen Lene Silfverberg (se Sidsel Eriksen: *Søster Silfverbergs sorger*, Kbh. 1993, ss. 240-270).

Asfalanlæg

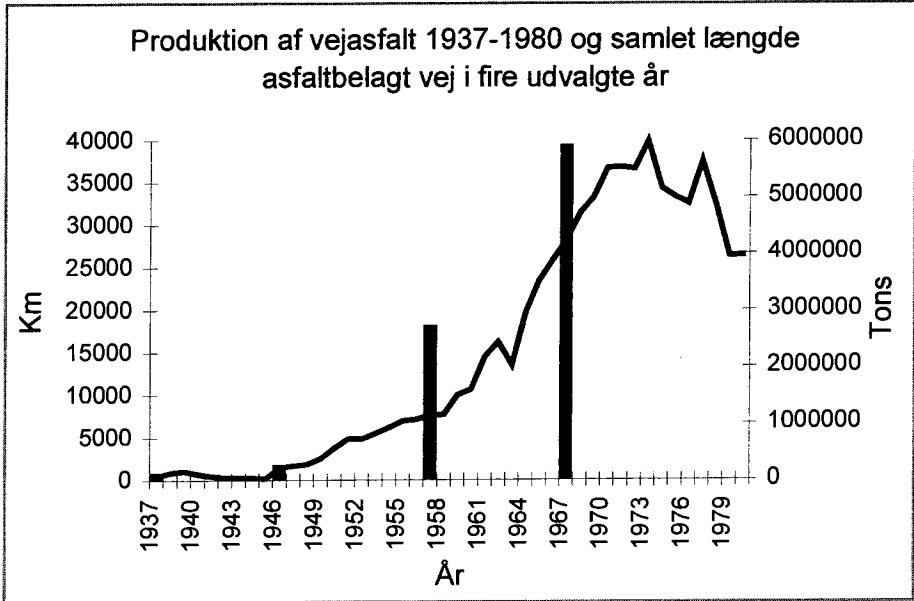
I 1945 havde HN&S 13 funktionærer, heraf fem på tegnestuen²², og 75-100 arbejdere, mod kun omkring det halve i 1939²³. Firmaet var dermed allerede af en pæn størrelse²⁴, og væksten i arbejdetal fortsatte i højt gear frem til begyndelsen af 1960'erne²⁵.

Man var under krigen begyndt at bygge egentlige små asfalanlæg²⁶, altså ikke blot beholdere til den færdige masse. Efter besættelsen udviklede produktionen sig. Anlæggene fik efterhånden en kapacitet på mange tons pr. time. Der blev opbygget en eksport, først til Norge og Sverige, senere til andre lande både i og uden for Europa. Anlæggene kunne enten være stationære, dvs. opført på stedet, eller mobile, dvs. sådan opbygget at de forholdsvis hurtigt, men selvfølgelig ikke helt uden videre, kunne bugseres fra sted til sted.

Asfaltering var ikke nogen helt ny teknologi i forbindelse med vejbelægning. De første erfaringer kom fra Frankrig i første halvdel af det 19. århundrede. I Danmark blev Østergade (»Strøget«) i København asfalteret i 1890, men det var først flere årtier senere man gik over til den moderne syntetiske asfalt der havde bedre vejtekniske egenskaber og kunne fremstilles ved hjælp af lokale sten- og grusarter og med et oliedestillat som klæbemiddel²⁷.

Bygningen af store asfalanlæg må umiddelbart ses som funktion af en stigning i forbruget af asfalt, der igen skyldtes det omfattende byggeri og ombyggeri af veje, gennemført med nye, mere asfaltkrævende metoder (jvf. figuren)²⁸. Udviklingen skete ikke i et enkelt spring. Så sent som i 1949 kunne A/S Dansk Asfaltfabrik med stolthed påkalde sig at have Nordens største asfaltkøgeri, med en kapacitet på ca. 1000 tons i døgnet²⁹. Dette svarer nogenlunde til de største af de anlæg HN&S byggede på samme tid, idet man reklamerede med 35-40 tons i timen. Det var dog normalt i denne tid at et anlæg kun leverede 5-15 tons i timen. HN&S byggede fire forskellige størrelser i registeret mellem 10 og 40 tons i timen. Ca. ti år senere, i begyndelsen af 1960'erne lå de nye anlæg på en størrelse mellem 50 og 120 tons i timen, og få år senere var det største anlægs kapacitet oppe på 400 tons i timen.

Lige fra begyndelsen var der ikke nogen principielle teknologiske hindringer for en kraftig udvidelse af asfaltproduktionen. Produktionsprocessen består i, gennem sortering, opvarmning og dosering, at lave en passende blanding af sten og grus tilsat klæbemid-



Kilder: Statistisk årbog (vejlængde); Industriel produktionsstatistik (produktion af asfaltbelægning).

Anm.: Stigningen i asfalteret vejlængde (søjlerne) skyldes kun for en dels vedkommende byggeri af nye veje. Mellem 1946 og 1967 steg landets samlede vejlængde med ca. 10%. Den øgede produktion af asfalt skyldes i høj grad udskiftning af makadambelægning med asfaltbelægning, ligesom der skete ændringer i belægningstykkelserne. Efter 1967 har det desværre ikke været muligt at finde opgørelser over vejlængdens fordeling på forskellige belægningstyper, men denne statistik er måske blevet uinteressant fordi der nu helt overvejende er brugt asfalt.

del. Der kan være miljømæssige problemer i forbindelse med en kraftig støvudvikling, men selve processen er i princippet ukompliceret. Den kan i mindre målestok udføres med meget simple redskaber. Ved stadig produktion i større mængder er det klart at øget brug af mekaniske hjælpemidler kommer ind i billedet i forbindelse med både håndtering og sammenblanding af ingredienserne, men dette udstyr behøvede næppe være af en særligt sofistikeret karakter. Et blik på de nye HN&S-anlæg som de fremstod i 1950'erne og senere, gør det imidlertid tydeligt at de skete teknologiske forandringer var andet og mere end størrelsesmæssig vækst ledsaget af simple mekaniske hjælpemidler til håndtering af de store mængder.

Endog de største nye asfalanlæg kunne under normal og uforstyr-

ret drift betjenes af én eneste arbejder fra det øjeblik råvarerne fra tilkørende lastbiler var blevet dumpet i råvaresiloerne, til den færdige asfalt blev tappet af i den anden ende af anlægget. Selv med det nødvendige gran salt virker dette imponerende, sammenholdt med at de tidligere, langt mindre anlæg, herunder også de første fra HN&S, havde en bemanning på adskillige, helt op til 10 arbejdere.

Grunden til den store stigning i arbejdsproduktiviteten var at man havde indført automatik. Fra en kontrolpult med måleinstrumenter, signallamper, trykknapper og håndtag kunne operatøren igangsætte, regulere og stoppe de enkelte mekanismer som anlægget bestod af, og løbende modtage de informationer der var påkrævede i denne sammenhæng. Operationerne kunne enten udføres »manuelt«, dvs. med operatørvalgt indstilling og igangsættelse af anlæggets enkelte hovedmaskiner, eller »automatisk«, dvs. at valget af opskrift styrede de øvrige bevægelser uden at operatøren behøvede at gribe yderligere ind.



Lo-tech vognsmedearbejde anno 1942. De syv trækvogne til postvæsenet var nu ikke fuldkomment primitive. De var specialaffjedrede, for at skåne pakkerne.

Automatik: En ny mekaniseringsbølge

I en salgsbrochure hed det at VIANOVA-asfaltanlægget havde »enten manuelt/pneumatisk eller fuldautomatisk elektro-pneumatisk styring«. Formuleringen har måske i dag en klang af ubehjælpsomt og gammeldags tekniker-sprog, men indeholder ikke desto mindre et par nøgleord der kan danne grundlag for at forstå hvori nogle af de markante teknologiske innovationer fra efterkrigstidens lange opsving konkret bestod. Selve ordet »automatisering« er kun en helt generel, ikke særlig fyldestgørende karakteristik af hvad der skete.

Automatisering betyder bogstaveligt at noget bringes til at virke »af sig selv«, dvs. uden direkte menneskelig indgriben i processen. Meget groft sagt er det at udstrække mekanisering til ikke kun at omfatte forarbejdningsprocessen, men også flytningen af materialer samt overvågning og styring³⁰. Informations- og feed-back-aktiviteter indlejres i maskineriet.

Noget sådant var allerede set langt tidligere; det klassiske eksempel er hastighedsregulatoren på James Watts dampmaskine³¹. Det nye ved den mekaniserings- og automatiseringsteknologi der slog igennem i tredje fjerdedel af det 20. århundrede lå derfor ikke i princippet³². Det lå i at en stor mængde hver for sig ret små, simple og billige komponenter lod sig bygge sammen i omfattende og komplekse systemer. Systemer af denne type virker især gennem tre medier, nemlig elektrisk strøm, lufttryk og olietryk. Om de sidste to delteknologier bruger man ofte de af græsk afledte betegnelser pneumatik og hydraulik. Gennem kabler og rør eller slanger kan strømmen/trykket enten kommunikere et signal eller drive et arbejdende organ, typisk en motor eller en cylinder. Igangsættelsen af processer, dvs. modtagelse og afgivelse af signaler, evt. med en mellemliggende forsinkelse, sker gennem forskellige særlige organer som ventiler, relæer, »kontaktorer« m.fl. Heri ligger også muligheder for i større eller mindre grad at gøre systemet modtageligt for menneskelig indgriben via håndtag, trykknapper osv. Elementerne kan sammenbygges på mange forskellige måder, med både små og store arbejdsorganer og med varierende retning, kraft og fart. Teknologien har et omfattende anvendelsesområde og en betydelig fleksibilitet samt et betydeligt potentiale for videreudvikling og rafinering.



Emulsionsspreder, ca. 1940. Emulsionen i den lille kulfyrede beholder var en særlig asfaltsubstans der skulle få ny belægning til at »binde« ordentligt på den allerede eksisterende.

Eftersom de enkelte komponenter er ret simple og for manges vedkommende ikke nye i sig selv, kan man spekulere over hvorfor de netop på dette tidspunkt af industriens historie, og ikke før, blev taget i anvendelse på den nævnte systematiske måde. Det er vanskeligere at besvare dette spørgsmål end blot at beskrive hvori den nye teknologi bestod. Jeg skal ikke nu forsøge at give en hverken grundig eller dokumenteret forklaring, men blot gøre opmærksom på (hvad der i og for sig er en selvfølge), at ikke alting kan ske på en gang, og at mere primitive og elementære former for mekanisering nok trods alt har været mere plagsomme flaskehalse for produktivtetsudviklingen, og derfor tidligere blev genstand for maskinbyggernes opmærksomhed og bestræbelser. Det er simpelthen et udslag af marginalnytteprincippet.

Dertil kommer at en form for modningsproces kan indgå i udviklingen af teknologiske systemer. Når flaskehalsproblemet viser sig på et nyt område, i dette tilfælde det styringstekniske, og udviklingsbehovet trædere tydeligere frem, skal der ske en bearbejdelse og tilpasning af ældre og nyere teknologielementer før de kan føjes sammen til en ny systematisk helhed med egen udviklingsmæssig dyna-

mik³³. Cylindre som arbejdsorganer var kendt fra kraftmaskiner siden det 18. århundrede (dampmaskinen). Også kraftoverførsel vha. væsketryk på et stempel indesluttet i en cylinder blev tillempet på smedepresser før det 19. århundrede var begyndt. Både i disse tilfælde, og senere i det 19. århundrede, i f.eks. køleteknikken, brugte man systemer af rør og ventiler. Visse specielle former for hydraulisk og pneumatisk teknik kendes allerede fra antikken og middelalderen. De elektrotekniske komponenter der indgik i den nye automatik-teknologi var naturligtvis af nyere oprindelse³⁴.

Foruden den grundlæggende kompatibilisering har spredning og videreudvikling af teknologien været afhængig af hvor hurtigt komponentindustriens designere og procesteknikere klarede at billiggøre de ganske vist standardiserede, men dog mangfoldige enkeltkomponenter af mekanisk og elektrisk art. Masseproduktionen af – efter tidens forhold – avancerede komponenter til automatikområdet tog i Danmark sin begyndelse med den kendte alsiske fabrik Danfoss i 1930'erne³⁵.

Efter denne korte diskussion af den nye teknologis beskaffenhed og betydning skal der ses på et andet konkret eksempel som spillede en hovedrolle i HN&S' udvikling.

Transportanlæg til skibsværfter³⁶

I slutningen af 1940'erne var HN&S begyndt at levere store skinnelbårne portalkraner med gribeskovl til F.L. Smidths cementfabrikker, nærmere betegnet til indtaget af råvarer fra store, åbne oplagingspladser. Der var kranspor langs pladsens sider, og på den brede led bevægede løbevoغن med skovlen sig afsted på en stor tværbjælke, højt hævet over selve pladsen. Selv om HN&S gennem de kommende mange år byggede et ret stort antal af disse kraner, var typens vigtigste funktion at den satte en udvikling i gang. Teknologisk var disse kraner ikke så bemærkelsesværdige, når man ser bort fra at det i dansk industri var en forholdvis sjælden kompetence at kunne arbejde med meget voluminøse maskinkonstruktioner. Leverancerne faldt i det store og hele bort da F.L. Smidth begyndte at henlægge denne side af produktionen til steder i nærheden af hvor cementfabrikkerne skulle ligge.

HN&S begyndte også at levere andre kraner, bl.a. til B&Ws skibsværft. I 1954 byggede firmaet sin første magnetkran til netop denne

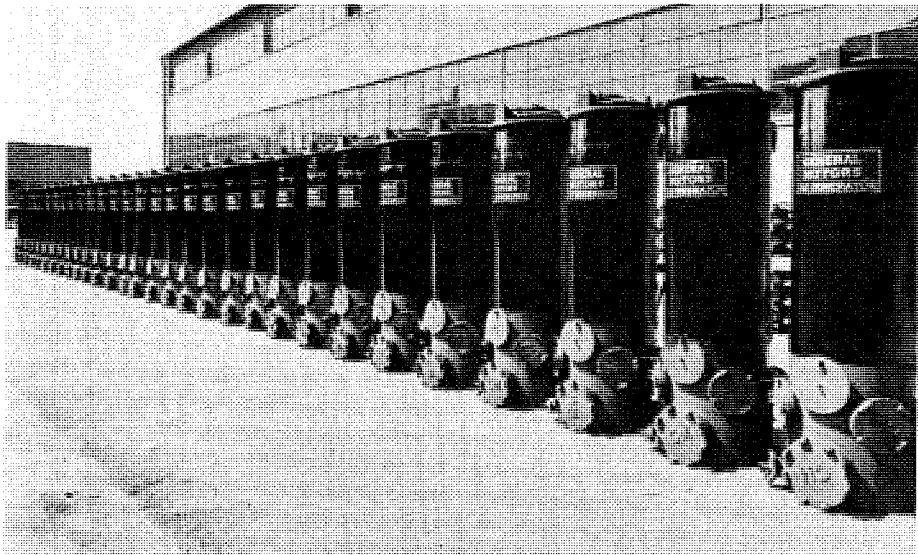
virksomhed. Det skal have været den første kran af denne type der blev benyttet til pladetransport på et skibsværft. Før magnetkranens tid transporterede man plader med almindelige krogkraner, enten med en wirestrop om hele pladen eller ved hjælp af særlige kæber der kunne gribe fat i pladens kant. I begge tilfælde risikerede man at beskadige pladen, enten ved bukning eller ved kloens tryk. Det var også en ret mandskabskrævende og langsommelig arbejdsproces. Magnetkranen havde et bredt »åg« med et antal elektromagneter på. Den kunne gribe og slippe meget hurtigt. Pladetransportarbejdet kunne nu laves hurtigere og af færre arbejdere end tidligere.

Magnetkraner var i forvejen kendt fra stålværker, hvorfra B&W formentlig havde fået ideen. De blev almindeligvis brugt til forholdsvis tunge løft, f.eks. dynger af skrotjern. Sådanne kraner kunne ikke umiddelbart overføres til værfterne. For det første var selve magneterne for tunge i sammenligning med de ret lette pladekraner, for det andet var det med disse magneter ikke muligt at sikre at der kun fulgte én plade med ad gangen. I samarbejde med Danmarks tekniske Højskole konstruerede HN&S en ny type elektromagnet, der på en gang var let og robust, og som havde den nødvendige præcision med hensyn til magnetfeltets indtrængningsdybde. En anden tidlig innovation på dette område var et særligt svingningsfrit wireophæng. Dette *anti-sway*-system overflødiggjorde det originale såkaldte »teleskopophæng«, der var så stort og klodset i opbygningen at det gav risiko for kollision når kranføreren manøvrerede rundt mellem pladedyngerne.

Kort efter leveringen af den første magnetkran fik HN&S mulighed for at udbyde varen på en værftkonference i Göteborg. En ordre fra det tyske Blohm & Voss hjalp med til at accelerere afsættningen. Udstyr til skibsværfternes materialetransport blev nu en af firmaets vigtigste aktiviteter, efterhånden med et produktudbud der var langt mere omfattende end kraner.

Med plademagnetkranen var en enkelt flaskehals elimineret, men der var flere tilbage i værfternes anlæg til opbevaring, transport og forbehandling af stålplader og -stænger. Ved besøg hos kunderne blev HN&S' teknikere bevidste om disse problemer og begyndte at tilbyde løsninger på dem. Ligesom det var B&W der havde bestilt den første magnetkran, var det dog kunden selv, et hollandsk værft, der fik ideen til et andet centralt element i det der senere skulle blive et typisk HN&S-pladehåndteringssystem, nemlig den

såkaldte *captivator* («opsamler») ³⁷. I et stort, moderne udendørs pladelager der skulle forsyne et helt værft, var der naturligvis en betydelig trafik, ikke blot med at ekspedere plader og stænger til værkstederne, men også med at modtage nye sådanne materialer fra jernbanevogne, lastbiler eller fartøjer og anbringe dem på rette plads i pladegårdens stabler. Der kunne let være behov for flere kraner, men disse kunne næsten lige så let komme i vejen for hinanden og dermed skabe ventetid og forsinkelser. Captivatoren var en pladevogn der, uden at være i vejen for den langt større kran, kunne køre hen til den pladestabel man skulle hente fra. Ved hjælp af en lille indbygget magnetkran fjernede den en enkelt plade og afleverede den igen på et rullebord ved indgangen til pladeværkstedet. Takket være den begrænsede godsmængde og løftehøjde kunne captivatoren let underlægges en semi-automatiseret elektrisk styring, som tidligere omtalt, hvor operatøren skulle vælge blandt de eksisterende mulige opsamlings- og afleveringssteder, mens automatikken sørgede for de fleste andre ting. Systemet kunne sættes til at køre i en sløjfe, sådan at der først skulle gribes ind ved skift til et nyt opsamlingssted eller destination.



Gasgeneratorer bygget til det store nabofirma General Motors under besættelsen. Den nødvendige 2 mm plade blev fremskaffet ved at bytte med en anden materialetype som H. Nielsen & Søn tilfældigvis havde i større mængder.

Til brug inde på værkstederne blev der på nogenlunde samme tid, i begyndelsen af 1960'erne, og efter de samme grundlæggende principper, men med en noget anderledes udformning, udviklet en såkaldt *collocator* («anbringer»). Den kunne bruges til at afhente plader på et stationært rullebord og aflevere dem ved enten et forarbejdningssted eller et stødpudelager, hvorfra de senere kunne samles op igen og blive fragtet til forarbejdning. Man leverede også rulleborde o.l. i mange forskellige former, tilpasset særegenhederne ved den typiske produktionsgang på stedet. Sammen med kranerne og de forvalgte transportveje på specialvogne samt lokale oplagingspladser havde man dermed et nyt rationelt system der gjorde produktionens *flow* lettere. Ligesom på cementanlæggene fandt styringen normalt sted fra en central kontrolpult.

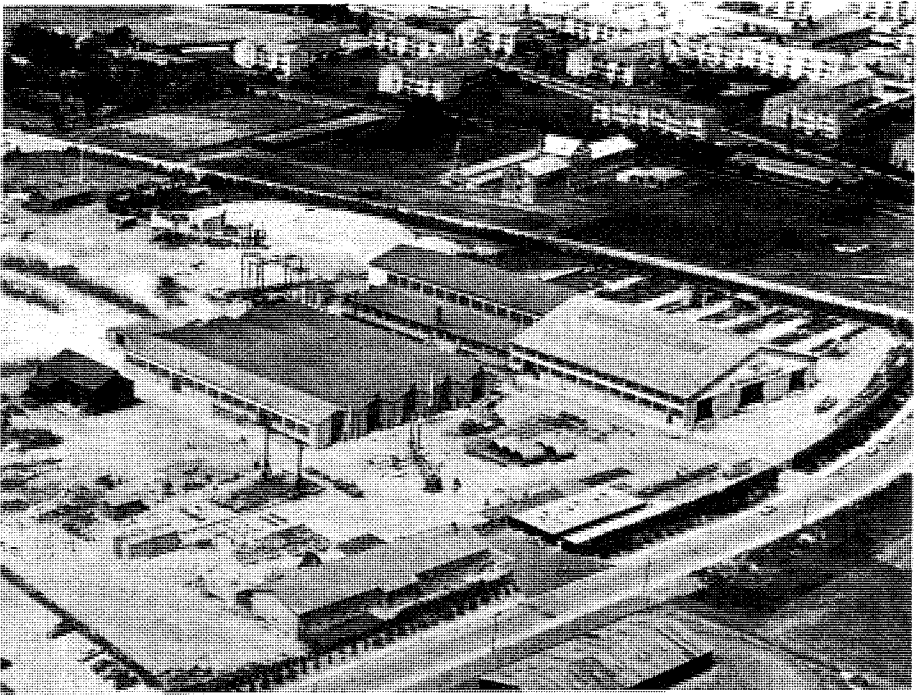
Overfladebehandlings- og mærkeudstyr

I 1960'erne, da HN&S var begyndt at bygge og videreudvikle sine håndterings- og transportanlæg, var man på værfterne optaget af at optimere kvaliteten af det plademateriale der indgik i skibene³⁸. Pladerne skulle så vidt muligt være fri for den nedbrydende virkning fra rust, ikke kun under oplagringen, men også under produktions-tiden. Foruden at rense dem begyndte man at grundmale eller *prime* pladerne så snart de blev overført fra lager til værksted, dvs. før den egentlige forarbejdning af dem gik i gang. HN&S gav sig til at tilbyde rense-, tørre- og maleanlæg³⁹. Disse nye delmaskinerier blev indsat som bestanddele af rullebordene, dvs. med transport og overfladebehandling som integrerede processer. Der var ikke tale om nogen helt ny idé. Maleanlæggene var et projekt man tog op, fordi man ved levering og indkøring af kran- og rullebordssystemer havde lejlighed til at iagttage de mange problemer der var med de eksisterende maleanlæg. I løbet af nogle år lykkedes det HN&S og andre firmaer at forbedre denne type anlæg ganske betragteligt. Ændringerne påvirkede driftssikkerheden, forbruget af maling, og processens grad af præcision. Hvad man ville opnå, var ikke kun materialeøkonomi og et hurtigt og problemfrit flow. Også andre forhold motiverede til at minimere forbruget af maling. Primer-laget var – jo tykkere det blev, jo værre – i stand til at påvirke svejsningernes tekniske kvalitet i negativ retning, ligesom afbrændingen af primer ved lysbuens varme var et af de arbejdsmiljøproblemer som

den massive anvendelse af elektrosvejsning på værfterne medførte. HN&S' automatiske maleanlæg påførte primeren ved hjælp af lufttryk, i et helt lukket rum anbragt på transportlinien. Pladens dimensioner blev forinden opmålt, hvilket skete automatisk ligesom de øvrige processer. Inde i malekabinen blev sprøjtedyserne, hvoraf ét sæt arbejdede oppefra, et andet nedefra, bevæget mellem de beregnede start- og slutpunkter vha. en hydraulisk fremføringsmekanisme. En af de karakteristiske egenskaber ved den hydrauliske del af den nye automatiseringsteknik var den meget store præcision man kunne afgrænse selv meget hurtige og kraftige bevægelser med⁴⁰. Styringen var på forskellige måder åben for regulering. Man kunne undlade at prime et større eller mindre areal langs pladens kant, sådan at der ikke var nogen forurening af overfladen hvor skærebrænderen skulle anvendes til at give pladen de endelige mål.

Stålpladerne der medgår til bygningen af et skib, er naturligvis af varierende størrelse, og det kan være nødvendigt at mærke den enkelte plade med et nummer der kan identificere den og gøre det muligt, f.eks. ved at sammenholde det med numrene på styklister eller tegninger, at bestemme på hvilket sted og til hvilken færdig form den skal bearbejdes. Til dette formål udviklede HN&S en særlig mærkemalemaskine der kunne påføre de ønskede tegn i form af store sammensatte punkter. Indtastningen af data skete ved et skrivemaskinetastatur, mens den mekaniske del af processen foregik ved hjælp af en vogn, medførende et antal maledyser. Disse kunne, mens vognen kørte langs med pladen, selv bevæge sig på tværs og afsætte de indkodede punkter på de rigtige steder. Indtastningsenheden var udstyret med en elektronisk hukommelse der gjorde det muligt at indtaste et mindre antal numre forud. Måske virker det ikke så imponerende i dag hvor vi er så informationsteknologisk forventede, men det er dog interessant som et tidligt eksempel på udviklingsretningen.

Disse forskellige maskinerier kunne virke hver for sig, men også bygges sammen i et system, hvor overfladebehandling og transport af stålplade gennem værftet skete under en ressourcebesparende helhedssynsvinkel. HN&S gjorde det til en del af sit arbejde at rådgive kunderne om disse forhold og projektere samlede løsninger der var tilpasset stedets behov og muligheder.



H. Nielsen & Søn, samt mange andre, flyttede til forstæderne. I Herlev, umiddelbart vest for byen, var der i 1950'erne en stor vækst i både bolig- og industribyggeri. Fotografiet er formentlig fra begyndelsen af årtiet, i hvert fald virker fabrikkens grund stadig meget bar, trods bygningerne. På parkeringspladsen holder kun få biler. Det lave kontorhus forrest på grunden blev udvidet noget gennem årene, men først i 1971 suppleret med et større hus i seks etager.

Stålbyggeri

Foruden de efterhånden mange nye maskinprodukter leverede HN&S stadig bygningsmedarbejde. Også på dette område skete der en kraftig produktudvikling, i og med at det blev mere almindeligt at opføre store bygninger med stålkonstruktioner som både bærende element og fremtrædende arkitektonisk virkemiddel. Bag denne udvikling lå teknisk-økonomiske motiver, herunder muligheden for at konstruere store spændvidder med behersket materialeforbrug og hurtig opførelsestid, men også mindre håndgribelige, kulturelle og æstetiske impulser gjorde sig gældende⁴¹. Blandt de helt store stålbyggeopgaver var hangarerne i Kastrup Lufthavn og Centerbygningen i det ny Bellacenter på Amager Fælled, men der

blev også opført en lang række andre haller o.l. Inden for store stålkonstruktioner til produktionstekniske formål kan man nævne HN&S' opførelse af pyrolysetårnet på Benzinøen i København samt porte til B&Ws sektionshaller.

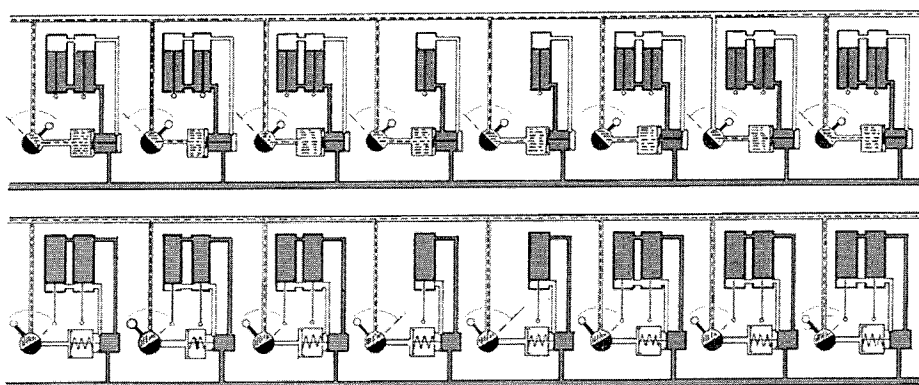
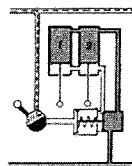
Der blev også fortsat lavet meget andet både større og mindre smedearbejde, eksempelvis ophængningskroge for svinekroppe til slagterierne, stålskrog til mindre fartøjer og luger og døre til skibe og andre særlige formål. I den sidstnævnte produktion kombinerede man stålkonstruktionsarbejdet med den mere maskintekniske side af firmaets virke, idet der indgik elektro-mekaniske eller hydrauliske, ofte centralstyrede åbne- og lukkemekanismer, fremstillet efter meget høje krav til driftssikkerhed og evne til at lukke tæt⁴².

Som en sidste form for bygningsmaskineri skal nævnes at HN&S længe repræsenterede det store amerikanske elevatorfirma Otis. Som led i samarbejdet stod HN&S for installations- og reparationsarbejdet på elevator- og escalatoranlæggene. Bl.a. blev der udført store opgaver for Magasin du Nord. I kontrakten mellem HN&S og Otis indgik dog at denne virksomhed efter en årrække skulle udskilles som et selvstændigt firma, hvilket efter 18 års forløb skete sidst i 1970⁴³.

Smedearbejde: en sag for småfirmaer?

De tre overordnede produkttyper: asfaltanlæg, kraner/transportanlæg og stålkonstruktioner, spillede alle en vigtig rolle for omsætningen i HN&S, og alle var de med til at udvide og konsolidere firmaets position i de fremgangsrige efterkrigsårtier. Et andet fælles kendetegn var at deres gennemslagskraft var knyttet til beherskelse af ny teknologi. Heri indgår også de særlige firmakompetencer som andre ikke umiddelbart kan tilegne sig og eftergøre i praksis. *Tacit knowledge*, som man kalder det i innovationsøkonomien, bygger gerne på et bredere, mere rutinepræget grundlag af formaliseret, nedskreven information, men kan ikke selv umiddelbart integreres i denne vidensbase. Efterhånden sker der dog en diffusion, hvorfor svælget mellem almindeligt udbredt, formaliseret viden og uformaliseret, individ- og organisationsbåren kunnen kun kan holdes bredt og dybt nok, set ud fra de førende firmaers synsvinkel, såfremt der er en fortsat teknologisk udvikling⁴⁴.

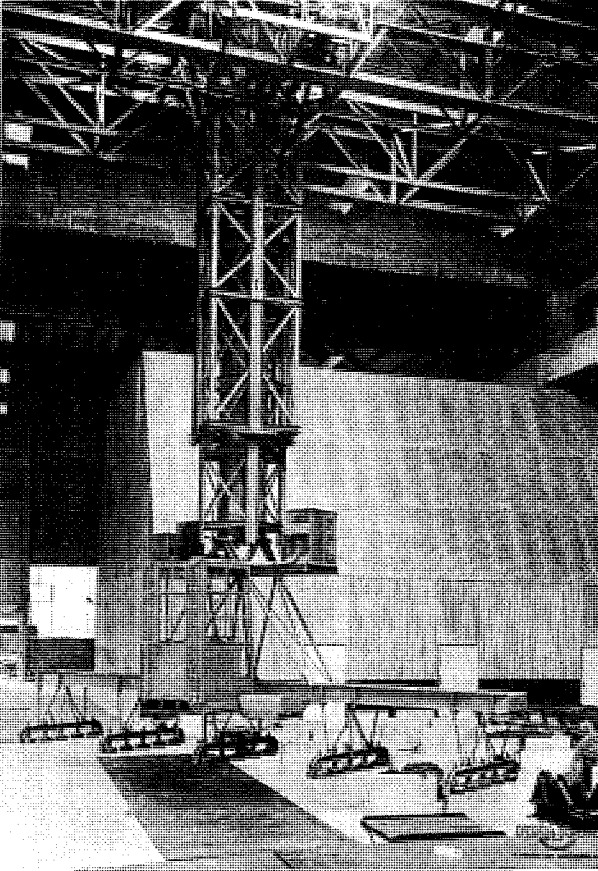
Bygningssektoren var formentlig den del af HN&S der var mest



Udsnit af pneumatisk diagram over asfaltblande anlæg, 1950'erne. Man genkender let omstillingshåndtagene og de store arbejds cylindre. Den stiplede signatur i rørene er *styreluft* der bruges til at skifte de ventiler der omstyrer *arbejdsluften* (mørk signatur). Afhængigt af om trykket står på over- eller undersiden af stemplerne er anlæggets porte lukkede eller åbne. Komponenterne er stiliserede, men langt mindre abstrakt-symbolske end på senere diagramtegninger.

sårbar mht. at miste det teknologiske forspring, ikke på grund af egen efterladenhed, men fordi området ikke havde et tilstrækkeligt udviklingspotentiale. Da man i de vanskelige år sidst i 1970'erne gav sig til at granske situationen og de fremtidige muligheder, mente en diskussionsdeltager, formentlig ansat i asfalt- eller kranafdelingen, at man ikke fremover kunne forvente at tjene penge på at »sælge sammensvejet jern«⁴⁵. Denne sarkasme indeholdt nogen sandhed, selv om udsagnet som helhed er misvisende. Ved siden af den umiddelbare fabrikation af komponenterne hører der jo også andre, ikke alment udbredte ressourcer til at gennemføre store stålkonstruktionsarbejder, dels af logistisk art, udmøntet i evne til at gennemføre projekterne hurtigt og rettidigt, dels med hensyn til teknisk-håndværksmæssigt at kunne forestå de kritiske monteringer af de største dele. På begge disse områder er erfaring, opnået gennem firmaets rutinerede medarbejdere, et vigtigt aktiv.

Det rigtige i kritikken af stålkonstruktionernes indtjeningspoten-



Den første magnetkran, bestilt af B&W i 1953. Der var børnesygdomme, og konstruktionen blev lavet om på senere modeller, men kranen var dog i brug gennem 15 år, ofte i treholdsdrift.

tiale bunder i at denne aktivitet trods alt havde en lavteknologisk karakter. Så værdifulde de nævnte kompetencer end kunne være, var de naturligvis ikke unikke, og de blev det formentlig mindre og mindre efterhånden som tiden gik. Stålbyggeafdelingen i HN&S afsatte til stadighed størstedelen af sin produktion her i landet. Eksportforsøg fandt ganske vist sted, men fik ikke nogen markant betydning, formentlig fordi transportomkostningerne gjorde det umuligt at konkurrere på produktionsomkostningerne, samtidig med at selve produktet ikke var hverken specielt eller sofistikeret nok til at man kunne nøjes med at sælge know-how⁴⁶.

Selv på det danske marked gik det ikke særlig godt til sidst. Ledelsen af HN&S havde altid stræbt efter at udvide firmaets egen kapacitet og formåen, men denne strategi viste sig at være problematisk i til-

bagegangsfasen. En tidligere ledende medarbejder i HN&S, der nu havde etableret sit eget stålbyggefirma, mente i 1980 at man godt kunne klare sig, selv på det nu pressede marked, men bedre vha. underentreprenører end med en stor firmaorganisation⁴⁷. I denne var det alt for vanskeligt at holde alle led beskæftigede konstant. Grundsynspunktet er det som i sloganform betegnes *small is beautiful* og *lean production*, dvs. at man bør indskrænke sig til et kerneområde, hvor firmaets kapacitet til stadighed kan udnyttes effektivt og fuldt ud, men derimod undlade at opbygge firmainterne ressourcer på områder hvor andre vil være mere kompetente og konkurrencedygtige.

Produktudvikling og afsætning: asfaltanlæg

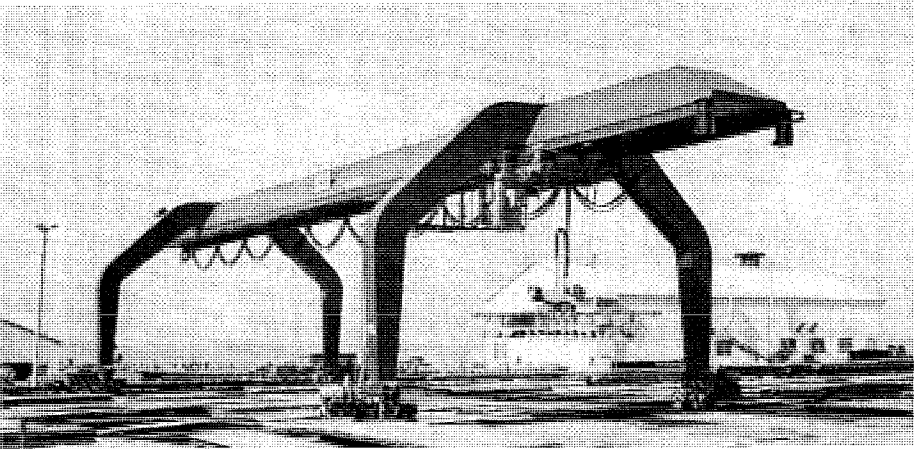
Asfaltanlæggenes teknologi er allerede blevet omtalt i hovedtræk. Det skete for at belyse visse væsentlige generelle forandringer inden for maskinfabrikation. Der var også en række mere specielle fornyelser som kan illustrere hvordan HN&S klarede at fastholde en fremskudt position på det teknologiske område. Dette var dog ikke tilstrækkeligt til at holde ordreindgangen oppe, for efterspørgselsstrukturen var under forandring.

Automatik-teknologien undergik, efter at den en gang var blevet udviklet og tilpasset asfaltanlæggene, kun ret små, såkaldt »inkrementelle« forandringer. De bør dog ikke forbigås uomtalte, for selv om de ikke medførte nogen revolutionering af de anlæg de blev monteret på, er de historisk set bemærkelsesværdige, som endnu en markering af retningen og rytmen i den teknologiske udvikling. Mens den elektriske del af styreteknikken i begyndelsen blev etableret alene ved hjælp af almindelige ledningsføringer og elektromekanisk virkende komponenter såsom relæer, blev man i begyndelsen af 1960'erne opmærksom på muligheden af at gøre installationerne mere kompakte ved at bruge svagstrømskomponenter som transistorer o.l., monteret på såkaldte »printplader«, dvs. med påtrykte kredsløb. Denne metode blev standard senere i årtiet, ligesom man blev i stand til at forsyne asfaltanlæggene med en numerisk styring. Maskineriet blev da programmeret ved mekanisk indlæsning af hulkort i stedet for ved hjælp af trykknapper og håndtag. I 1970'erne blev der også benyttet de endnu mindre integrerede kredsløb, efter et særligt system udviklet i firmaet, og til sidst begyndte man så småt at bruge enheder der kunne styres gennem et

programmeringssprog⁴⁸. Man tog altså skridtet ind i computeralderen, men som man ser, var det ikke i denne sammenhæng nogen teknologisk revolution. Det fungerede som endnu et enkelt skridt i de allerede igangværende bestræbelser på at gøre de automatiske styresystemer mere kompakte.

Asfaltproduktionens påvirkning af det ydre miljø medførte nye krav til maskinanlæggene. Der var en betydelig støvgene fra dem, selv om der lige fra begyndelsen fandt en vis rensning sted. Det skete ved hjælp af en såkaldt »cyklon«, dvs. et særligt aggregat hvori luften blev hvirvlet rundt og derved udskilte de grovere støvpartikler inden de gik ud i omgivelserne. Rensningsgraden efter dette system kunne efterhånden ikke leve op til de miljømæssige krav, og der blev derfor udviklet og indsat et selvtømmende filtersystem i stedet. Anlæg der blot var udstyret med cyklon-mekanismen, og af den grund var billigere, blev dog fortsat eksporteret, især til det voksende marked i Melleømsten⁴⁹.

Dette marked var det primære mål for en anden innovation fra de senere år, nemlig et mobilt mini-asfaltanlæg på 40 t/t, monteret klar til brug på ladet af en almindelig mindre lastvogn⁵⁰. Det er fascinerende at dette hyperfleksible »husmandsanlæg« fra slutningen af 1970'erne i kapacitet svarede til nogle af de største anlæg 30 år tidligere.



16 tons portalkran med magnetåg til udendørs pladelager. Kranen var skibsværfter, men produktionen af kraner med nogenlunde samme kapacitet og rækkevidde havde taget sin begyndelse med leverancerne til F.L. Smidths cementfabrikker i 1950'erne.

Satsningen på Mellemøsten og andre fjerntliggende markeder var ikke udtryk for at HN&S var inde i en ekspansionsfase. På det danske og formentlig andre europæiske markeder var udbygning og forbedring af vejnettet ikke længere en kraftigt voksende aktivitet, og selv om der naturligvis stadig blev brugt meget asfalt, kunne behovet dækkes gennem de allerede erhvervede anlæg⁵¹. Tendensen var med andre ord at HN&S blev presset ud på markeder der på grund af den kulturelle og geografiske afstand var sværere at håndtere. Det blev vanskeligere at basere firmaets teknologiske udviklingsarbejde på det nære marked med den gamle direkte og ukomplicerede adgang til at kommunikere med kunderne om deres behov.

Produktudvikling og afsætning: kraner, transportanlæg mm.

Kranbyggeri mm. mindede i én principiel forstand om stålbyggeriet, nemlig ved de voluminøse produkters store forsendelsesomkostninger. Når dette kun i begrænset omfang blev et problem, skyldtes det dels at nogle kunder var interesserede i selv at lave større eller mindre dele af stålarbejdet⁵², dels at det teknologiske niveau og udviklingspotentiale gav spillerum til en førende fabrik som HN&S, uagtet at vejen til kunderne kunne være lang.

Mht. det snævert tekniske skete der tildels de samme ændringer som dem der blev skildret i foregående afsnit. Elektromekaniske relæstyringer blev erstattet af stadig mere avanceret elektronisk halvlederteknologi, og til sidst begyndte computere så småt at vinde indpas. Det delvis automatiske håndterings- og transportsystem som fremstod i begyndelsen af 1960'erne, blev dog ikke grundlæggende transformeret som følge af de senere innovationer. I de sidste år blev der udviklet en ny kombineret transportvogn og pladekran, kaldet *translocator*⁵³. Den blev programmeret via hulkort og kunne færdes mellem et stort antal forskellige arbejdsstationer, gerne af varierende type. På hvert af disse steder kunne den selv, gennem et indbygget målesystem, justere løfteanordningen til netop den pladedimension der var tale om. Man fortsatte med andre ord den igangværende udvikling mod en på en gang fleksibel og hurtigtflydende produktion med lille bemanning.

Der blev også eksperimenteret med en automatisk kran der modtog data via kunstig vision. Her måtte man erkende at den menne-

skelige øje-hånd-koordination i et komplekst miljø ikke så let lod sig erstatte med selv computerstyret automatik⁵⁴. Firmaets udviklingsfolk interesserede sig også for emner som det ubemandede arbejdssted, men var klar over at noget sådant foreløbig kun lod sig diskutere på et teoretisk plan⁵⁵.

Sammenfattende tyder meget på at der inden for håndterings-, transport- og overfladebehandlingsudstyr for stålplader o.l., på det tidspunkt hvor mikrocomputeren slog igennem, nemlig i årene omkring 1980, kun var udsigt til en temmelig marginal forbedring af den teknisk-økonomiske ydelse hvis man indsatte anden og mere automatik end den efterhånden allerede velkendte.

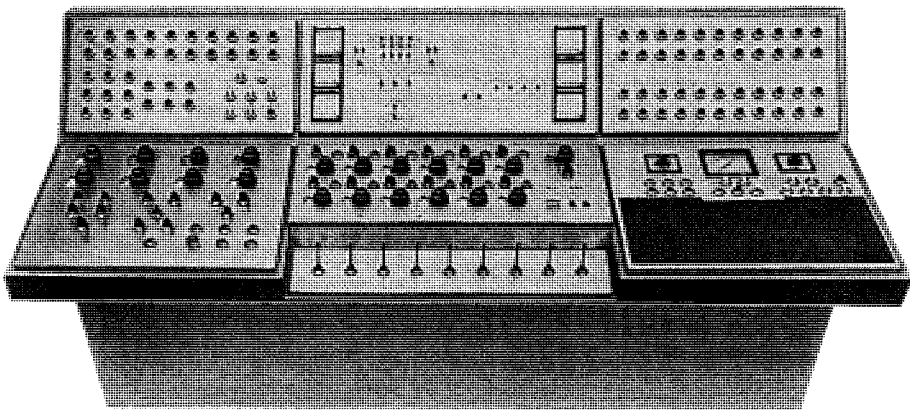
Teknologiens forholdsvis stabile karakter medførte ikke at HN&S kunne give sig til at levere standardprodukter. Tværtimod var leverancer til skibsværfterne betinget af en meget intensiv forbindelse med kunderne, grænsende til (gratis) konsulentvirksomhed⁵⁶. I de første godt 10 år opsøgte man værfterne regionsvis, men det gav efterhånden for dårlige resultater. Fra ca. 1973 begyndte man at udvælge kundeemnerne på grundlag af en individuel analyse af deres ordresituation, eksisterende kapitalapparat og eventuelle kendte fremtidsplaner.

Snarere end investeringer i en enkelt maskine eller lignende gik udviklingen som nævnt i retning ad integrerede, eller med et jævner ord: fuldstændige systemer. Produktionsgangen og behovet på hvert værft skulle analyseres grundigt for at man kunne præsentere et konkret tilbud. Ved de efterfølgende forhandlinger kunne det være nødvendigt at korrigere detaljer i tilbudet. Selv efter den eventuelle kontraktafslutning fortsatte denne proces fordi der ved den endelige tekniske specificering af ordren opstod nye tvivlsspørgsmål.

Det positive ved denne arbejdsform var at et firma kunne søge at hævde sig på flere måder. Den teknologiske kompetence var både indlejret i de enkeltstående maskiner og i evnen til at planlægge et større system med udgangspunkt i tidligere indhøstede erfaringer samt samarbejde med kunden om udformningen af løsninger. Der var dog det problem at kunderne ofte forhandlede til flere sider på en gang. Man risikerede at en konkurrent fik ordren fordi han kunne tilbyde en lavere pris, hvorved det store tilbudsarbejde blev forgæves. I værste fald var det vel tænkeligt at foreslåede løsningsmodeller blev givet videre til den vindende konkurrent, sådan at man

ikke blot skadede sig selv, men direkte gavnede modstanderen. Salgsarbejdet var en intrikat og noget chancebetonet opgave. Ud af alle afgivne tilbud forventede man at mellem 15% og 30% nåede at blive omsat i ordrer, afhængigt af markedet. I tider hvor tallet var i bund, var man nødt til at foretage en risikovurdering før man besluttede at alle sejl skulle sættes til for at erobre en bestemt opgave. HN&S lå på et højt prisniveau i forhold til konkurrenterne, men klarede, ifølge den opfattelse man selv havde i firmaet, at få ordrer hjem på grund af den gode kvalitet og evnen til at forblive et hestehovede foran i det teknologiske fornyelsesarbejde.

Evnen til at holde hovedet oven vande i denne vanskelige konkurrence var dog ikke nok til at gardere sig mod afsætningsmæssige problemer da først værftskrisen slog igennem i 1970'erne. Skibsbygning var ikke længere en ekspanderende branche. HN&S havde gennem mange år eksporteret til mindst 25 forskellige lande⁵⁷, men måtte nu forsøge at opdyrke yderligere markeder, på steder hvor der stadig skete store investeringer i værfterne. Det var i lande som Polen og Brasilien, hvortil der da også gennem de senere år af firmaets eksistens blev ekspederet store ordrer. Efterspørgselssituationen var dog i almindelighed dårlig. Priserne var lave, mens der til gengæld var høje krav om hurtig levering og lange kreditter.



Centralkontrolpult til stort belgisk asfaltværk 1969. Pulten var af helt ny konstruktion, den indeholdt bl.a. en fejlindikator, der kunne lette arbejdet ved havari eller lignende. Ved starten af 1960'erne begyndte udviklingsarbejdet på det styringstekniske område at blive tilgodeset med særlige midler, herunder forsøgsafdelinger. Værkstedsfaciliteterne på området, især hvad angår elektronik, blev dog i 1977 betegnet som utidssvarende.

Man forsøgte at dæmpe salgskostningerne ved at gå bort fra opsøgende arbejde og detaljerede projekteringer for i stedet at udbyde hovedprodukterne som standardkomponenter, men man nåede aldrig at iagttage resultaterne af dette stilskifte.

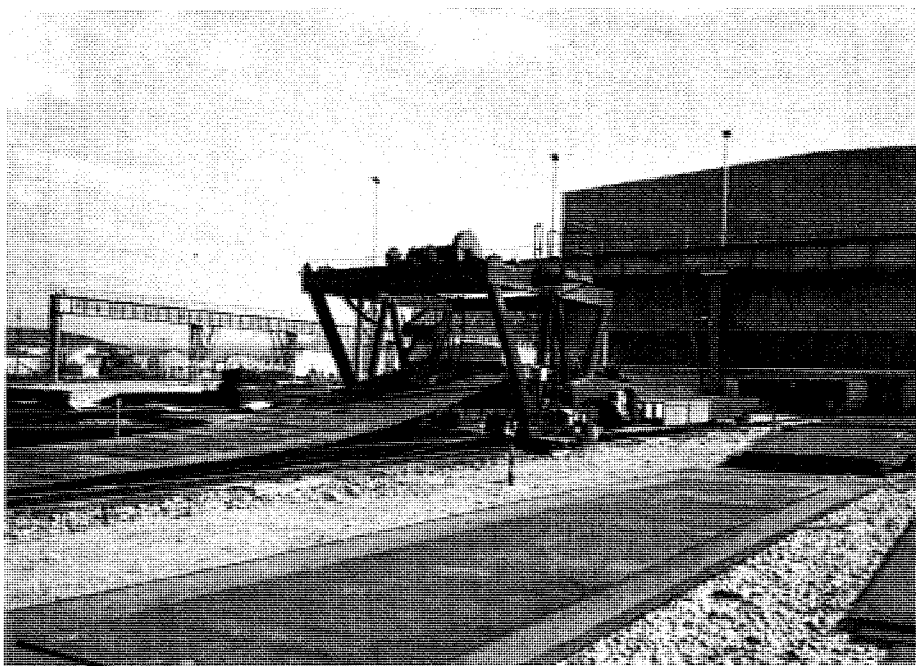
Det blev også forsøgt at udvikle nye produkter og at udstrække firmaets kundekreds til foruden værfter at omfatte stålværker o.l. Et flagskib blandt de nye produkter var en stor, avanceret hydraulisk prægemaskine til stål. Den skulle ligesom malemærkemaskinen bruges til at give sikker identifikation af hver plade e.l. Her skete det imidlertid ved hjælp af tal og bogstaver der blev præget med stålstempler og derfor var uslettelige. En anden ny og perspektivrig idé var at videreudvikle systemerne til styring af det fysiske materialeflow sådan at de også kom til at omfatte administration og overordnet planlægning på dette område, altså et komplet management-program relateret til materialeindkøb, lagerfunktioner og intern transport. Ingen af disse initiativer nåede at blive så udfoldet at det kan danne grundlag for en pålidelig vurdering af det teknologiske udviklingsarbejdes kvalitet og potentiale på det tidspunkt hvor firmaet måtte lukke.

Overordnet ledelse og organisation

Indtil Otto Niensens død i 1969 var HN&S i praksis et personligt ejet firma. Det var ganske vist blevet omdannet til aktieselskab i 1953, men aktierne forblev hos den tidligere personlige indehaver⁵⁸. Otto Nielsen fortsatte også med at varetage den overordnede ledelse, ikke som »ånden over vandene«, men som reel øverste chef for den daglige drift⁵⁹.

Alt overskud blev tilsyneladende pløjet tilbage i firmaet, i form af udvidelser og oprettelse/opkøb af datterselskaber. Otto Nielsen og hans hustru ophobede ikke nogen stor personlig formue, og ej heller var firmaet i besiddelse af finansielle reserver, investeret uden for egne virksomheder⁶⁰. Otto Nielsen drev firmaet ud fra en målsætning om at det skulle give beskæftigelse til folk og fremme dansk kvalitetsarbejde, han kaldte det for et »industrielt husmandsbrug«⁶¹. Efter indehaverens død blev aktierne overdraget til et fond der skulle drive firmaet videre og benytte en del af overskuddet til visse nærmere specificerede velgørende og almennyttige formål⁶².

Betydningen af den personlige ledelsesstil, hvor fabrikanten selv



Den automatisk virkende captivator, bygget fra første halvdel af 1960'erne, virkede ved at pladerne blev »fanget« med et magnetåg og bragt på plads på vognen ved hjælp af en lille rullebane. Med sine ret beskedne dimensioner medførte captivatoren en vigtig og relativt prisbillig aflastning af pladelagerets hovedkran.

bestemte, er svær at bestemme sikkert; den kan nok let overdrives. Der var også dengang en organisatorisk struktur med et ledelseshierarki og arbejdsdeling mellem administration og teknik og mellem tegnestuer og værksteder⁶³.

I slutningen af 1960'erne blev der iværksat et udrednings- og drøftelsesforløb der mandede ud i en reform af firmaets kommandoveje og kommunikationskanaler. Analysen og de besluttede ændringer blev udarbejdet af den senere administrerende direktør og godkendt af fabrikanten på møder blandt de ledende medarbejdere. Foruden en reform var det altså også en slags magtoverdragelse der fandt sted. Baggrunden for ændringen var et ønske om at forbedre firmaets driftsresultat ved at effektivisere organisationen, bl.a. gennem en klarere ansvarsfordeling. Resultatet blev et system af faste regler og obligatoriske papirgange, rationaliseret ved hjælp af et blanketsystem⁶⁴. Det har været et ganske omfattende bureau-

krati, men man skal erindre at det faktisk var en meget kompleks struktur af administrative og tekniske procestyper der skulle forvaltes og kontrolleres. Godt fem år senere, da der opstod blæst om besættelsen af de øverste ledelsesposter, blev der blandt »kaptajnerne« i hierarkiet ytret stor tilslutning til den måde ledelsen havde arbejdet på siden den tiltrådte i 1969⁶⁵.

I 1975 skiftede bestyrelsen meget pludseligt og uventet den administrerende direktør ud. Som det også forlød i aviserne dengang begivenhederne fandt sted, var det resultatet af en magtkamp eller tilidskrise som bl.a. bundede i personlig uoverensstemmelse og antipati mellem direktøren og bestyrelsesformanden. Denne, og muligvis flere medlemmer af bestyrelsen, mente at direktøren var for tilbøjelig til at handle uden om bestyrelsen. Specielt var man pikeret over at direktøren på egen hånd, uden om bestyrelsesformanden, havde ført visse forhandlinger med firmaets bankforbindelse og i den forbindelse fremlagt det seneste halvårsregnskab. Den samme bank skulle ifølge fondets vedtægter udpege bestyrelsens formand, så risikoen for at rene finansanliggender blev blandet sammen med hvordan den øverste ledelsen skulle sammensættes, må siges at have været til stede i et eller andet omfang. Den afskedigede direktør havde lang anciennitet i firmaet, og beslutningen om at skille sig af med ham affødte kraftige protester fra de øvrige ledende funktionærer og vistnok også ubehag længere nede i hierarkiet. I forhold til offentligheden blev der holdt lav profil, men indadtil lod bestyrelsen forstå at den afgangende direktør som menneske ikke var egnet til at bestride sin stilling, noget der dog forekommer helt utroværdigt, og formentlig kun var beregnet på at skabe forvirring blandt de stærkt utilfredse funktionærer. Den nye direktion kom til at bestå af to personer, nemlig en anden ledende tekniker med mange års ansættelse bag sig og en yngre økonom. Det var den sidste der noget senere fik posten som administrerende direktør. Ingen af de to havde tilsyneladende nogen aktiv rolle i de begivenheder der førte til deres forfremmelse⁶⁶.

Man kan i meget grove træk sige at Otto Nielsens ledelsesstil var orienteret omkring hans egen person. Den efterfølgende direktions forankringspunkt var et effektivt regelsæt. Efter den bratte udskiftning blev ledelsesformen i de sidste fem år af firmaets eksistens mere søgende. Det var år hvor firmaet, som ovenfor beskrevet, stod med store problemer, ikke kun på grund af almindelig økonomisk

krise, men også pga. en mere alvorlig og langsigtet tendens til mætning af markedet på de områder som firmaet havde levet godt af i flere årtier. Der var derfor stadig et presserende behov for at gøre firmaets drift mere effektiv, sådan at de vigende indtægter stadig kunne producere et acceptabelt nettoresultat.

Blandt de midler man ville bruge, var divisionalisering, en dengang ret ny trend inden for virksomhedsledelse. Den enkelte »sektion«, kran-, asfalt- eller stål-, skulle så vidt muligt have sine egne tekniske og merkantile funktioner og fungere som et selvstændigt resultatcenter. Hensigten var at gøre det mere synligt hvor i firmaet problemerne var, og lettere at rette dem. Der blev i 1977 taget visse skridt i denne retning, men bl.a. i produktionen var det ikke muligt at opdele ressourcerne, så tankegangen lod sig ikke føre ud i sin konsekvens⁶⁷.

Et andet og historisk set mindst lige så interessant middel som den nye ledelse forsøgte sig temmelig intenst med, var en øget mobilisering af firmaets personale eller *human resources*, som det jo hedder i dag. Der blev nedskrevet målsætninger og udarbejdet firma-»politikker« på alle mulige områder, bl.a. under medvirken af konsulentfirmaer, der uddelte spørgeskemaer, skrev rapporter og organiserede møder og konferencer. Det bevarede materiale vedrørende firmaorganisation vidner sine steder om et utroligt dilettantisk niveau hos konsulenterne⁶⁸. Hvis tiltagene på dette område gjorde nogen gavn, har det udelukkende været i kraft af den såkaldte Hawthorne-effekt. Den går ud på at selve fokuseringen på medarbejderne og deres problemer gør dem mere motiverede til at yde høje arbejdspræstationer⁶⁹. En sådan effekt gøres ikke mindre sandsynlig af at 1970'erne jo var et årti hvor diskussionskulturen blomstrede og var forbundet med positive værdier.

En mere seriøs indsats fra de eksterne konsulenter så man i forbindelse med en slags studiekredsarbejde blandt ledende medarbejdere. Her blev firmaets erfaringer og den aktuelle og kommende markedssituation søgt belyst med henblik på at omdefinere produktprofiler og salgsstrategier. På lavere niveau eksperimenterede man med nye kommunikationskanaler og med projektarbejdsform for at få afdelingerne til at samarbejde bedre⁷⁰.

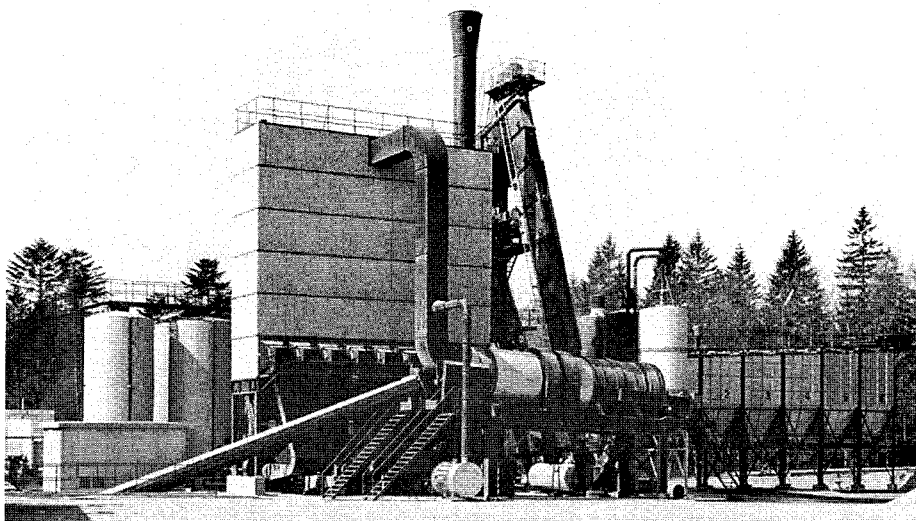
Ved firmaets lukning blev der talt og skrevet bitre ord om at firmaets seneste ledelse havde været for optaget af nye, trendy ideer, og derfor ikke havde formået at koncentrere sig om at redde selska-

bet⁷¹. Man kan dertil sige at den afsluttende periode ikke var den første hvor der var problemer, og at en mere traditionel trimning og regulering af den bureaukratiske struktur allerede var blevet gennemført, blot fem år tidligere. Den nye holdningsorienterede stil gav sig nok nogle grinagtige udslag, men rummede også positive forsøg på at udnytte nogle i dag anerkendte potentialer som man i den tids erhvervsmiljø ikke var så trænet i at bearbejde. Selv om der måske i begrænset omfang blev brugt nogle ressourcer til ingen nytte, er det vanskeligt at se at et almindeligt ledessvigt skulle ligge bag firmaets krise og efterfølgende lukning.

Virksomhederne og deres arbejdsform

Afdelingen i Herlev, hvor også ledelse og administration havde til huse, var fremdeles den største, men HN&S fik efterhånden adskillige datterselskaber i provinsen og udlandet. Filialerne i udlandet var alene repræsentations-, handels- og servicevirksomheder, uden egne værkstedsfaciliteter, men i nogle tilfælde med reservedelslager. Den første blev oprettet i 1964 i Frankrig. Senere kom afdelinger i USA, England, Italien, Sverige, Tyskland og Brasilien. I en del andre lande lod HN&S sig repræsentere gennem fremmede firmaer.

De danske datterselskaber var egentlige produktionsvirksomheder. Tre af dem, nemlig Jernvirke i Fåborg (etableret 1959), Nyvirke i Nyborg (1961) og Alustål i Rudkøbing (1970), var snævert integrerede i koncernen. De havde ikke selvstændige projekterings- eller salgsafdelinger, men opererede under Herlev-afdelingen. De havde heller ikke nogen direktion, blot en fabriksleder. Der var ikke desto mindre tale om ret store virksomheder som dels havde deres egen produktprofil, dels blev brugt som underleverandører til hovedfabrikken⁷². Jernvirke og Alustål var især specialiseret i stålkonstruktioner, mens Nyvirke havde et stort maskinværksted, dvs. afdeling for spåntagende bearbejdning på drejebænke, fræsemaskiner osv. Denne afdeling blev i 1975 omdannet til koncernens hovedmaskinværksted, idet størsteparten af værkstøjsmaskinerne i Herlev blev flyttet til Nyborg. Montagearbejdet blev dermed den centrale produktionsaktivitet i firmaets hovedkvarter. De øvrige danske datterselskaber var maskinfabrikken Toppenberg i Ålborg (en tidligere underleverandør, grundlagt i 1938 og overtaget i 1974) og den lille



Asfaltanlæg til Dansk Dammann Asfalt A/S, 1968. Med en topkapacitet på 200 t/t var det Danmarks største, men til eksport var der tidligere produceret endnu større anlæg. Anlægget blev opstillet i Gribskov. Selv om det måske ikke ligefrem gled ubesværet ind i den omgivende natur, kan man vel ikke frakende indkapslingens enkle geometriske former enhver æstetisk værdi

hæderkronede københavnske specialfabrik for tandhjul, Stub A/S (grundlagt 1918, overtaget 1976).

Hvis man ser bort fra Toppenberg og Stub, der ikke var så snævert integrerede i koncernen som de øvrige, hvorfor blev hele produktionen så ikke henlagt til et og samme sted, nemlig Herlev ved København? Afdelingen dér var og blev jo tyngdepunktet i koncernen, og Jernvirke og Nyvirke havde en så ringe grad af teknologisk og økonomisk autonomi at den lange afstand til eller fra København må have medført en del besværligheder. På den anden side kan der også have været logistiske fordele ved at have en del af produktionskapaciteten i småbyer, nemlig rådigheden over god plads, både værkstedsmæssigt og mht. læsning og bortkørsel af meget store og svært håndterlige emner. Dette er gisninger som ikke i dag kan afvejes mod hinanden.

En anden faktor der lettere kan konkretiseres, er lønforholdene. Lønningerne var langt lavere i provinsafdelingerne end på Herlev-fabrikken. Dette sættes rigtigt i relief når man ser at lønningerne

her igen var væsentligt mindre end på andre, tilsvarende arbejdspladser i Københavnsområdet. Fra at ligge tæt på gennemsnittet i 1940'erne og -50'erne, udviklede HN&S sig til hvad man uden at overdrive kan kalde en lavtlønsarbejdsplads, i særdeleshed hvis man inddrager den delvise udflytning til provinsen, men også hvis man kun ser på den københavnske del⁷³. Dette kan have flere forskellige, til dels tilfældige årsager, herunder svage forhandlingsevner hos arbejderne eller stærke hos ledelsen. Det kan også have været udtryk for en *bargaining* der kom til at balancere på et punkt med behersket arbejdsydelse og tilsvarende behersket aflønning. Det virker dog meget sandsynligt at der var andre, strukturelt afledte årsager. Forholdene på det marked hvor HN&S afsatte sine produkter, var sådan at produktionsomkostningerne måtte blive en kritisk parameter for rentabilitet. Dette har vel alt andet lige medført et vist pres på lønningerne.

Ser man på de interne forhold, var HN&S et firma hvor udgifterne til timelønnet arbejdskraft vejede forholdsvis let over for de store udgifter til salg, projektering og samordning og administration. Konkret afspejler dette sig i at timelønningernes andel af de direkte lønudgifter var mindre end almindeligt i maskinindustrien⁷⁴. Man bemærkede selv at der ofte var lige så mange ingeniørtimer som værkstedstimer på en ordre⁷⁵.

Dette var selvfølgelig ikke nogen rationel grund til at ledelsen bevist skulle ignorere værkstederne og undlade at gøre den fysiske produktion så effektiv som mulig, herunder etablere et produktivitsfremmende lønsystem der satte den gennemsnitlige indtjening på samme niveau som andre maskinfabrikker i København. Men det *kan* have haft en effekt på virksomhedskulturen og den ledelsesmæssige fokusering at HN&S i så høj grad var et »tegnestuefirma« og ikke så meget et »værkstedsfirma«, sammenlignet med de almindelige forhold i maskinindustrien. En sådan tendens kunne yderligere forstærkes af nogle af produktionsafdelingernes fjerne beliggenhed.

Den mulige mangel på effektivitet i produktionen behøver ikke kun at have været relateret til selve værkstederne. I slutningen af 1978, blev det, i forbindelse med et møde i selskabets bestyrelse, nævnt at hele produktionsstyringssystemet trængte til en gennemgribende modernisering⁷⁶.

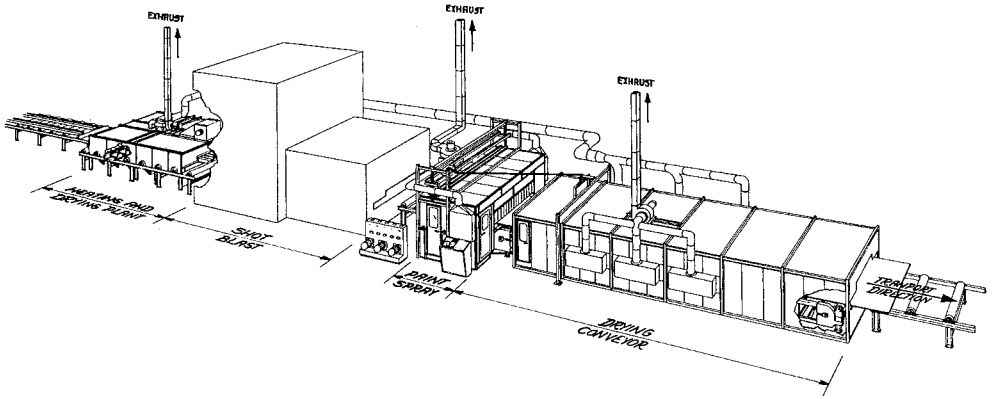
Disse vurderinger skal tages med det forbehold at det overlevere-

de kildemateriale overvejende henleder opmærksomheden på projektering, administration, salg og ledelse, mens forholdene i produktionen kun eksponeres meget svagt. Alligevel er konklusionerne vel ikke helt uden grundlag, og hvis man forfølger tankegangen, aner man konturerne af nogle der er endnu mere vidtgående. Ser man nemlig på den ellers ret velbelyste projekterings- og konstruktionsside, må man undre sig over at der tilsyneladende ikke blev gennemført teknologisk modernisering der. Firmaets egne produkter var ajour med udviklingen, men man registrerer f.eks. ikke overvejelser om at begynde at bruge computerunderstøttet design (CAD) i forbindelse med udarbejdelsen af firmaets mangfoldige tegninger, selv om denne nye teknologi blev mere stabil og så småt begyndte at trænge igennem sidst i 1970'erne⁷⁷.

En summarisk fortolkning vil blive at HN&S havde sin styrke på produktområdet, men stod svagere med hensyn til effektiviteten af den egne procesteknologi og i det hele taget evnen til at gennemføre arbejdsprocesserne på en højeffektiv måde.

*Betalingsstandsning, konkurs og lukning*⁷⁸

Baggrunden for afviklingen af VIANOVA-koncernen og dens enkelte virksomheder var ganske enkel. I 1977 havde der været vigende beskæftigelse med både arbejdsfordeling og afskedigelser til følge, men regnskabet balancerede stadig positivt, og i de følgende år kom der igen betydelig ordreindgang og omsætning. Beskæftigelsen steg tilsvarende, sådan at koncernen nu rummede omkring 1000 ansatte, et tal der aldrig havde været større. Der er dog ingen tvivl om at den høje omsætning blev nået ved at presse priserne i bund. I årene 1978 og 1979 kom koncernen ud med underskud på driften. I 1978 var det lykkedes at holde regnskabets nettoresultat positivt, men allerede det følgende år fremgik det helt utvetydigt at udgifterne oversteg indtægterne. Firmaet kunne ikke selvfinansiere sig gennem nogle dårlige år. Der var ingen ressourcer at tære på. Bankgældens og eksportkreditgældens andel af balancen havde været stigende gennem de senere år, sikkert en afspejling af at man havde solgt en del på markeder hvor kunderne ikke var særlig pengesterke, men havde behov for gunstige finansieringsordninger. I foråret 1980 trak nogle ordrer på asfalanlæg til Mellemøsten i langdrag. Dette var nok til at firmaet måtte gå i betalingsstandsning. Det



Overfladebehandlingsanlæg til stålplader fra 1970'erne. Formålet er at give råmaterialet en høj og ensartet kvalitet før den egentlige bearbejdning går i gang. I retning fra venstre mod højre bliver pladerne opvarmet og tørret, rensed ved sandblæsning, malet og endelig tørret igen, altsammen, som man siger, uberørt af menneskehænder. Kontrolpanelet ses uden for malekabinen. Accelereringen af opvarmnings- og tørreprocesserne viser at man ikke kun ønskede at spare på arbejdskraften, men også på plads og tid. Foruden materialekvalitet er nøgleordene koordinering og et jævnt, afpasset flow.

viste sig nu at banken ikke ville sørge for firmaets likviditet. Lønudbetalingerne blev stillet i bero, hvorefter Specialarbejderforbundet på et tilfældigt medlems vegne indgav konkursbegæring. Det skete angiveligt af frygt for at Forbundet skulle lægge store beløb ud til forskud hvis man skulle gennem et længere sejpineri inden Lønmodtagernes Garantifond kom til at udbetale den andel af arbejderens tilgodehavende som firmaet ikke selv kunne udrede. Dansk Metalarbejderforbund, der organiserede den største enkelte andel af koncernens timelønnede arbejdere, arbejdede for en rekonstruktion af firmaet og bebrejdede SiD at man havde skredet til konkursbegæring. SiDs svar var at det egentlige formål med handlingen ikke havde været at gennemtvinge konkurs, men at få banken til at bekende kulør, så det med det samme kunne afklares om der var eller ikke var et grundlag for at drive virksomheden videre. Det var der ikke. Det har formentlig vanskeliggjort situationen at finansverdenen, erhvervsorganisationerne og fagforbundene på samme tid var optaget af at håndtere en anden vigtig firmakrise, nemlig på Burmeister & Wain.

I løbet af få måneder blev den altovervejende andel af personalet

afskediget og virksomhederne nedlagt, med undtagelse af maskinfabrikken Toppenberg i Ålborg som blev overtaget af ansatte i firmaet. Asfaltafdelingen og industriafdelingen (tidligere kranafdelingen) blev i princippet også overtaget, men formentlig var det bestemte tegninger, rettigheder osv. man var interesseret i. Køberne, henholdsvis et dansk og et amerikanskejet hollandsk firma, drev i hvert fald ingen af de eksisterende VIANOVA-fabrikker videre.

Opsummerende diskussion

Når firmaer lukker, er det ikke det samme som fiasko. Den der på grundlag af historiske erfaringer vil advare nuværende og kommende beslutningstagere mod det skråplan der fører til fallit, har et vanskeligt projekt. Ikke kun evnen til at konkurrere under stabile betingelser, men også historiske strukturforandringer af teknologi og marked bestemmer nemlig hvilke firmaer der skal forblive, og hvilke der skal forsvinde. Der er ikke plads til et ubegrænset antal, så for at der kan være *entry* må der også være *exit*. Den klassiske betegnelse for processen, formuleret af den østrigsk-amerikanske økonom Joseph Schumpeter (1883-1950), er »kreativ destruktion«⁷⁹. At der er tegn på en positiv korrelation mellem økonomisk udvikling og høje *entry*- og *exit*-rater, betyder imidlertid ikke at jo flere firmaer der bliver nedlagt, jo bedre går det. Tværtimod er det god økonomi hvis det enkelte firma ikke behøver nøjes med en kortlivet eksistens, men kan konsolidere sig og videreudvikle sin teknologi og organisation. Selv om ingen træer vokser ind i himlen, må en kombination af effektive, specialiserede rutiner og evne til innovation og omstilling efterhånden som miljøet ændrer sig, betragtes som det ideelle.

Paradokset, erhvervshistoriens tidligere nævnte »tragiske« element, er at tilbagegang og fallit på den ene side er et uomgængeligt og nødvendigt perspektiv for helhedsudviklingen. På den anden side sker der, når de enkelte virksomheder »rammer loftet« og må afvikles, et uønskværdigt spild af fast kapital og kollektiv kompetence. Med det sidste menes de færdigheder den enkelte fyrede medarbejder ikke kan bringe videre til sit næste job, fordi de var indlejret i det nedlagte firmas formelle og uformelle rutiner.

HN&S er et lærestykke i disse vilkår. Firmaet havde teknologisk kreativitet, omstillingsvilje og store ressourcer af fast kapital og kyn- dig arbejdskraft, og det var kendt og velrenommeret på det interna-

tionale marked. Dets nedlæggelse var et tab for dansk industri. Men samtidig var disse fortrin etableret omkring produkter hvor markedet var vigende. Det var ikke lykkedes at skabe en firmastruktur der beskyttede de essentielle dele ved at tillade udskillelse af dødvægten. Der var også andre svage punkter, herunder muligvis et misforhold mellem kvalitetsniveauerne på produkt- og processiderne. Trods de fejl man kunne pege på, var der ikke tale om *mismanagement*. Firmaets skæbne er et konkret eksempel på hvordan mikrostrukturer der udvikles i en given makrostruktur og her virker tilfredsstillende, kan komme til kort under nye rammebetingelser. Den er et *Fallstudium* over en velkendt, almen, nærmest lovmæssig sammenhæng.

Artiklens primære formål har da heller ikke været dette, men at henlede opmærksomheden på en *historisk* forandringsproces, der ikke er nær så påagtet i forskningslitteraturen. Der er en alvorlig lakune i forståelsen af den maskinteknologiske udvikling i den lange opgangsperiode mellem anden verdenskrig og oliekriserne i 1970'erne. Man har alt for ensidigt udpeget et masseproduktionsparadigme som kernen i den økonomiske vækstproces.

Jeg har forsøgt at illustrere at industrien i efterkrigstidens opsvingsårtier gennemførte markante produktivitetsfremmende innovationer der afgrænser perioden fra både mellemkrigstiden og de seneste tyve år. Innovationerne havde en »teknisk« karakter, dvs. de bestod i nye anvendelser og sammensætninger af basale, men til formålet videreudviklede og kompatibiliserede maskinelementer. Jeg vil på ingen måde benægte at der samtidig skete vigtige institutionelle forandringer, men jeg er skeptisk over for den noget enøjede fiksering på organisationsformer og skalaforhold man finder i de konventionelle udlægninger.

Den nye styringsteknologi muliggjorde en mere omfattende mekanisering af industriens arbejdsprocesser end man tidligere havde kendt. Jeg har ikke ved denne lejlighed forsøgt at kvantificere produktivitetsstigningen i de gengivne eksempler fra asfaltfremstilling og stålhåndtering, men det umiddelbare indtryk er at besparelserne af arbejdskraft og tid var væsentligt større end stigningen i kapitaludgift. Det var i så fald en substantiel produktivitetsforøgelse der fandt sted, ikke blot en marginal forbedring.

Den nye teknologi var ikke kun dynamisk ud fra en økonomisk synsvinkel. Også som et teknisk system, opbygget af artefakter samt

kundskaber og færdigheder hos arbejdskraften, var der tale om noget nyt. Et helt eller delvis automatiseret produktionsanlæg eller delmaskineri, større eller mindre, som dem der er beskrevet i denne artikel, indeholdt omfattende, komplekse sammenstillinger af komponenter, opbygget på en måde som ikke blev praktiseret tidligere, i hvert fald ikke i et omfang og med en gennemslagskraft som den man nu var vidne til. Det er klart at der var forløbere, og at systemet og dets dele blev skabt på grundlag af eksisterende viden, sådan som det sker i enhver teknologisk udviklingsproces. Det evolutionære mønster rokker dog ikke ved at ændringen havde systemisk karakter. Den udgør et *missing link* mellem den ældre mekaniske og elektro-mekaniske teknologi og vore dages informationsteknologi.

En rigtig forståelse af udviklingens hovedfaser og deres historiske datering er vigtig, men det samme er overgangene mellem faserne samt den gradvise videreudvikling der skete inden for hver af dem. Efterkrigsopsvingets automatiseringsteknologi blev opbygget som en hybrid af el-teknik, pneumatik, hydraulik og almindelig mekanisk teknologi. Dette var i princippet noget der kunne ske ved de enkelte konstruktørers tegnebord, men der er ikke stor tvivl om at udbredelsen af de enkelte komponenter i form af standardiserede massevarer var afgørende for at det kunne lade sig gøre i praksis. Den faste arbejdsdeling mellem firmaerne gennem markedsstrukturen var vigtig. Skulle f.eks. HN&S selv have designet og produceret hver eneste ventil eller relæ i sine maskinerier, ville større tidsforbrug og øgede omkostninger formentlig have bremset for ikke at sige stoppet processen.

Et bemærkelsesværdigt træk ved automatiseringsteknologien var dens evne til gradvis at optage nye og forbedrede delteknologier efterhånden som de kom frem. Man må i særdeleshed nævne de forskellige innovationer inden for elektronik, hvor konturerne af den informationsteknologiske revolution begyndte at tegne sig på en mere gradvis, men også mere substantiel måde end man måske ofte forestiller sig. Det var ikke »enkelte svaler«, men reelle forandringer. Selv om der ikke er nogen tvivl om at informatikken udgør et nyt selvstændigt og uhyre betydningsfuldt stadium i den overordnede teknologiudvikling, er det tankevækkende at se hvordan en del opgaver som man i dag ville løse ved indsats af computere, allerede i 1960'erne tilsyneladende fandt en ret tilfredsstillende løsning med

computerteknologiens mere primitive slægtninge og forløbere. Heri ligger måske en del af forklaringen på at kraftige regneenheders massegennembrud på markedet for investeringsgoder ikke medførte et tilsvarende umiddelbart spring i produktivitet.

Konklusion

Jeg har med denne artikel fremsat en hypotese om de første tre efterkrigsårtiers teknologiudvikling og dennes betydning for det samtidige lange opsving. De centrale påstande er

- 1) – at teknologisk kvalitetsforandring i snævrere, hardware-orienteret forstand har haft en for ringe vægt i de generelle forklaringer af forløbet;
- 2) – at udviklingen havde en systemisk karakter og udgjorde en selvstændig fase i det langsigtede teknologihistoriske forløb;
- 3) – at der mellem de systemisk definerede faser er glidende overgange. Opfattelsen af *hvor* radikalt et brud de seneste par årtiers teknologiudvikling har været, bør måske afdæmpes.

Hypotesen er blevet illustreret ved hjælp af historien om en enkelt dansk maskinfabrik og dens produktudvikling. Fordelen her ved er at argumentationen knytter an til konkrete fænomener. Ulempen er at den empiriske dækning bliver meget smal. Jeg synes at HN&S's historie er ganske suggestiv, og at dens dybde i nogen grad opvejer mangelen på bredde.

Noter:

1. Hele arbejdet med denne artikel, både idé, research og affattelse, er blevet finansieret af Carlsbergfondet. Artiklen indgår som led i et flerårigt forskningsprojekt om dansk maskinindustri historie efter 1945.

Det benyttede kildemateriale består hovedsagelig af dokumenter (herunder en mængde småtryk) der blev afleveret til Statens Erhvervshistoriske Arkiv efter firmaets konkurs i 1980. I de følgende noter henviser »EA: [nummer.betegnelse]« til dette materiale og den systematik det ligger ordnet efter.

Dette er ikke nogen »afslørende« artikel. Da der omtales begivenheder fra den seneste menneskealder, er der ikke desto mindre, af hensyn til privatlivets fred, konsekvent benyttet en anonymiserende fremstillingsmåde. Der er dog anført nogle få harmløse og på forhånd ret velkendte oplysninger om firmaets stifter og indehaver, Otto Nielsen (1895-1969).

2. *50-års oversigten*, Danmarks Statistik, 1995, figurerne 2.1, 3.1 og 3.3. I 1950 udgjorde industrieksporten 34%, i 1980 72% af Danmarks samlede eksport. Tallene inkluderer for beg-

- ge år konserverprodukter og skibe mv. (*Danmarks vareindførsel og -udførsel*, Danmarks Statistik).
3. Fysiokratismen var en økonomisk tankeretning i det 18. århundredes Frankrig. Dens fremmeste talsmand, François Quesnay (1694-1774), mente at landbruget, takket være jordens særlige rolle, var det eneste egentligt værdiskabende erhverv. De øvrige derimod, var »sterile« fordi de kun overførte værdien af indsatsfaktorerne.
 4. Jørgen Hansen: »Vækst, produktivitet og relative priser i industri- og servicesektor«, *Nationaløkonomisk Tidsskrift – Festskrift til Anders Ølgaard*, 1996, ss. 104-108.
 5. Andrew Glyn m.fl.: »The Rise and Fall of the Golden Age«, ss. 41-46, i Stephen A. Marglin & Juliet B. Schor (red.): *The Golden Age of Capitalism*, Oxford 1990, ss. 39-125; Moses Abramovitz: »The Origins of the Postwar Catch-up and Convergence Boom«, s. 21 f, i Jan Fagerberg m.fl. (red.): *The Dynamics of Technology, Trade and Growth*, Aldershot 1994, ss. 21-52.
 6. Allan Næs Gjerding m.fl.: *Den forsvundne produktivitet. Industriel udvikling i firsernes Danmark*, Kbh. 1992, ss. 93-124.
 7. Zwi Griliches: »The Discovery of the Residual: A Historical Note«, *Journal of Economic Literature* vol. XXXIV (1996), ss. 1324-1330.
 8. Nathan Rosenberg: *Inside the black box: Technology and economics*, Cambridge 1982, ss. 23-25; Gene M. Grossman & Elhanan Helpman: »Endogenous Innovation in the Theory of Growth«, *Journal of Economic Perspectives* vol. 8 (1994), ss. 23-44.
 9. Henrik S. Nissen: *Landet blev by*, Gyldendals og Politikens Danmarkshistorie bind 14, Kbh. 1991, ss. 41-46; Svend Aage Hansen & Ingrid Henriksen: *Dansk Socialhistorie 1940-83*, Kbh. 1984, ss. 135-141; Hanne Rasmussen & Mogens Rüdiger: *Danmarks Historie*, bind 8, *Tiden efter 1945*, Kbh. 1990, ss. 85-88, 153-155.
 10. Michael J. Piore & Charles F. Sabel: *The Second Industrial Divide. Possibilities for Prosperity*, New York 1984.
 11. Charles Sabel & Jonathan Zeitlin: »Historical Alternatives to Mass Production: Politics, Markets and Technology in Nineteenth-Century Industrialization«, ss. 156-161, *Past and Present* vol. 108, ss. 133-176.
 12. Christel Lane: *Industry and Society. Stability and Change in Britain, Germany and France*, Aldershot 1995, ss. 14-21.
 13. Peer Hull Kristensen: *Denmark – An Experimental Laboratory of Industrial Organization I-II*, Kbh. 1996, s. 149 ff.
 14. Dette afsnit bygger, hvor intet andet angives, på tre manuskripter fundet i EA: 1.1. Historie. Otto Nielsens periode. Det ene er fra 1977 og forfattet af en navngiven funktionær, de to øvrige er anonyme, ligeledes nedskrevet i midten af 1970'erne. Det første manuskript er i nøje overensstemmelse med en del af en officiel »situationsrapport« fra februar 1977, udarbejdet som led i et større udredningsarbejde om firmaets fremtidsmuligheder (EA: 1.1.0.1. Strategianalyser).
 15. I 1914 var der inden for smede- og maskinbrancherne (bredt defineret, dog ekskl. værfterne og deres maskinfabrikker) 7624 virksomheder med 41093 beskæftigede. Virksomheder med indtil fem arbejdere udgjorde 92% af antallet, men havde kun 37% af de beskæftigede. 105 virksomheder, dvs. halvanden procent af det samlede antal, havde hver især mere end 50 arbejdere og beskæftigede tilsammen hele 39% af alle beskæftigede (beregnet på grundlag af Industritællingen, *Statistisk Tabelværk* VA,12, Danmarks Statistik).
 16. Et godt, men i forhold til denne artikels emne lidt vel tidligt indtryk af kapaciteten på de større, førende fabrikker fås i Godfrey L. Carden: *Machine Tool Trade in Austria-Hungary, Denmark, Russia and Netherlands*, Washington 1910, ss. 93-118.
 17. De her gengivne hovedtræk i udviklingen bygger på tal fra den industrielle produktionsstatistik 1906, 1913 og 1948, industristatistikken 1980 samt varestatistik for industri 1987, alle publiceret af Danmarks Statistik.

18. *VIANOVA Orientering* nr. 6, november 1969; *Beretning om Københavns Brandvæsen for Aaret 1933-34*, Kbh. 1934, s. 30f.
19. At man vitterlig lavede utrolig mange forskellige ting, ses af en tilbagevendende rubrik i firmabladet *VIANOVA Orientering* som udkom ca. en gang i kvartalet fra 1968 til 1979. Rubrikken hed »Det var dengang...« og indeholdt altid et billede af et af produkterne fra den tidlige periode, ledsaget af en kort forklaring. På nær ét nummer er en komplet samling af bladet overleveret (EA: 1.14. Bladet »Orientering«).
20. Fotografi fra 1942 (stadig med gammelt navn ved afdelingen i Sejrøgade) i *VIANOVA Orientering* nr. 16, august 1972; forside (med nyt navn) på festsang ved firmajubilæum i 1941, fundet i EA: 1.3. Historie. Jørn C. Petersens periode.
21. *VIANOVA Orientering* nr. 33, april 1977, s. 8 og de tre historiske manuskripter (jvf. note 14). I *VIANOVA Orientering* nr. 2, november 1968, hedder det, ved omtale af nogle tjærkogere og tjærretøndevogne fra 1920'erne, at den første »komplette asfaltfabrik« blev lavet i 1934, men at dette skulle være rigtigt, må betragtes som helt usandsynligt.
22. *VIANOVA Orientering* nr. 26, juni 1975, s. 2.
23. I 1945 indgik ca. 65 smede og maskinarbejdere i DSMFs kvartalsvise lønstatistik, i oktober kvartal 1939 var tallet 32 (ABA: DSMF, Lønoversigt for København). Dertil skal lægges et antal lærlinge og ufaglærte.
24. Ved erhvervstællingen i 1948 var der i gennemsnit 36 arbejdere på hver virksomhed inden for gruppen »maskinfabrikker og jernstøberier«. Udelades virksomheder med færre end 5 arbejdere var tallet 54 arbejdere (Beregnet efter *Statistisk Tabelværk* V,A,24).
25. Antallet af smede og maskinarbejdere, ekskl. lærlinge, var 111 i 1950, 170 i 1955 og 252 i 1960 (ABA: DSMF, lønoversigt for København, oktober kvartal). Det er minimumstal, idet nogle arbejdere muligvis ikke er kommet med i statistikken.
26. Dette afsnit bygger, hvor intet andet er angivet, på EA: 2.1.1. Konkernkatalogsamling; 2.7. Asfaltanlæg, brochurer; 2.18. Foredrag (manuskriptet »Vejmaterialfabrikker og støv«, 1962), suppleret med 1.1. Historie. Otto Nielsen periode, samt forskellige artikler og notiser i *VIANOVA Orientering*.
27. Hans Egede Glahn (red.): *Vareleksikon* (»Meyers Vareleksikon«), Kbh. 1952, s. 78 f; Bent Thagesen: *Lærebog i vejbygning 1-2*, Lyngby 1984, ss. 2.7, 2.19, 27.13, 30.1; Mogens Lebech: *A/S Dansk Asfaltfabrik gennem 25 Aar*, Kbh. 1949, første tekstside.
28. Thagesen, anf. arb., s. 2.19.
29. Lebech, anf. st.
30. Phil Blackburn m.fl.: *Technology, Economic Growth and the Labour Process*, London 1985, ss. 21 f, 58.
31. Henry Nielsen m.fl.: *Skruen uden ende. Den vestlige teknologis historie*, Kbh. 1990, s. 88.
32. Det følgende bygger bl.a. på beskrivelserne i tekniske lærebøger o.l., se f.eks Thomas Krist: *Hydraulik*, Würzburg 1970, Rudolf Haug: *Pneumatische Steuerungstechnik*, Stuttgart 1991; Samtidige beskrivelser der viser fænomenets historiske karakter, kan findes i f.eks *Dansk Teknisk Tidsskrift*. Også annoncemateriale om emnet i datidens fagpresse belyser teknologiens enkeltheder og bidrager til dateringen af dens gennembrud.
33. Forståelsen af omfattende teknologiske systemer skyldes ikke mindst den amerikanske teknologihistoriker Thomas P. Hughes. Sådanne systemer, f.eks. elektricitetsindustrien, har ikke blot rod i et enkelt produkt eller firma, men udgør et netværk af institutioner og kapital. For overhovedet at virke skal systemets komponenter i nogen grad være tilpasset til hinanden, men derefter kan der løbende optimeres ved at sætte offensiv ind på de mest tilbageblevne »frontlommer« (*reverse salients*). Når én del skubbes fremad, bliver en anden relativt tilbagestående; systemet er først i balance når dets udviklingsmuligheder er udtømte. Fronten har sine generaler, de såkaldte »systembyggere«, med Edison og Ford som de arketyperiske figurer (Thomas P. Hughes: *American Genesis. A Century of Invention and*

- Technological Enthusiasm*, 1870-1970, New York 1989, ss. 184-243; samme forf.: »The Dynamics of Technological Change: Salients, Critical Problems, and Industrial Revolutions«, i Dosi, Giovanni m. fl. (red.), *Technology and Enterprise in a Historical Perspective*, Oxford 1992, ss. 97-118). Her tillader jeg mig at bruge begrebet om et mere ufokuseret, spontant udviklet, men alligevel klart sammenhængende system af tekniske kundskaber og artefakter.
34. Ian McNeil (red.), *An Encyclopedia of the History of Technology*, London 1996, spredt; Gerhard Arnold: *Pneumatik und Hydraulik in der Geschichte der Energietechnik*, Mainz 1969.
 35. Per Boje & Hans Chr. Johansen: *En Iværksætter. Historien om Mads Clausen og Danfoss*, Odense 1995, ss. 45-58.
 36. Dette afsnit bygger især på EA: 1.10.1. Strategianalyser; 2.1.1. Koncernkatalogsamling; 2.2.1. Transportudstyr, kataloger; 2.2.2. Kranbrochurer; 2.9. Referencelister, transportudstyr; 2.10. Kundeanbefalinger, facts om transportudstyr; 2.11. Teknisk oversigt, leverede magnetkraner; 2.15. Fotos af leverede magnetkraner og transportudstyr; 2.16. Film og filmteksteksempler; 2.17. Symposier; 2.18. Foredrag. – Blandt adskillige kopier af trykte artikler kan nævnes »Pushbutton shipbuilding«, særtryk fra *Welding Design & Fabrication* (USA), juni 1968; V. Groenholm: »Moderne Blech- und Profileisenbeförderung in Schiffswerften«, *Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft*, 58. Band, 1964, ss. 158-168; »St. Nazaire, A Modern Plate Handling System«, *The Shipping World*, juni 1962.
 37. Ifølge »St. Nazaire, A Modern Plate Handling System«, *The Shipping World*, juni 1962. Artiklen er det eneste kildested hvor denne oplysning forekommer.
 38. »Skæring og svejsning i primede plader«, *Danmarks Skibsart* nr 11/12 1970, ss. 41-44.
 39. Til belysning heraf er benyttet EA: 2.2.5. Maleanlæg; 2.2.6. Mærkemaskiner; 2.2.7. Computeriserede mærkemaskinsystemer. Desuden foredragsmanuskriptet »Skibsbygningens fremtid set fra et produktionsteknisk synspunkt«, Ingeniørforeningens skibsgruppe, d. 8. marts 1968 (EA: 2.18. Foredrag).
 40. »Hydrauliske servoventiler«, *Dansk Teknisk Tidsskrift* 1967, s. 258; 1968 ss. 19, 324
 41. Blan, Alan m.fl. (red.): *Architecture and Construction in Steel*, London 1993, s. 33ff.
 42. EA: 2.6.2. Hanis branddøre; *VIANOVA Orientering* nr. 4, februar 1969; nr. 17, november 1972; nr. 38, januar 1979.
 43. *VIANOVA Orientering* nr. 11, maj 1971.
 44. Gunnar Eliasson: »Technology, Economic Competence and the Theory of the Firm«, ss. 134, 156, i Ove Granstrand (red.): *Economics of Technology*, Amsterdam 1994, ss. 125-164. Begrebet *tacit knowledge* er oprindeligt udmøntet af den ungarsk-engelske videnskabsfilosof Michael Polanyi (1891-1976); han definerede det som når man »ved mere end man kan fortælle« (Martin Fransman: »Knowledge Segmentation – Integration in Theory and in Japanese Companies«, s. 170, i samme bog, ss. 165-187.
 45. EA: 1.10.1. Strategianalyser, situationsrapport, februar 1977.
 46. *VIANOVA Orientering*, nr. 11 maj 1971, s. 4; nr. 26 juni 1975, s. 1; nr. 29, februar 1976, s. 8; nr. 30, juni 1976, s. 3; nr. 39, april 1979, s. 2.
 47. *Børsen*, d. 20. marts 1980.
 48. Bl.a. *VIANOVA Orientering* nr. 1, august 1968, s. 2; nr. 28, december 1975, ss. 3, 4, 6; EA: 2.1.1. Koncernkatalogsamling, brochuren *Batch Heater*. Om brugen af computere til styringer nævnes det i en anden sammenhæng (mærkemaskiner) at teknologien nu er godt på vej ned i pris, idet den centrale regneenhed fås helt ned til \$5000(!) (EA: 2.2.7. Computeriserede mærkemaskinsystemer, *VIANOVA-Information, Computerized Material Handling and Marking in Steel Mills* (PR-papir)).
 49. *VIANOVA Orientering* nr. 28, december 1975, s. 2.
 50. EA: 2.1.1. Koncernkatalogsamling, *ViaNova Mini*; *VIANOVA Orientering* nr. 36, juni 1978, s. 4.

51. VIANOVA *Orientering* nr. 33, april 1977, s. 3.
52. VIANOVA *Orientering* nr. 3, februar 1969, s. 4; nr. 20 august 1973, s. 3.
53. EA: 2.1.1. Konkernkatalogsamling, *Steel Management Systems*; VIANOVA *Orientering* nr. 21, nov. 73, s. 1; nr. 28, december 1975, s. 4.
54. VIANOVA *Orientering* nr. 26, juni 1975, s. 5.
55. EA: 2.2.7. Computeriserede mærkemaskinsystemer, særtryk af artiklen »Computer-Based Integrated Control Systems for Efficient Raw Material Handling and Treatment«, opr. i Folke Borgström m.fl. (red.): *Computer Applications in the Automation of Shipyard Operation and Ship Design II*, Amsterdam 1976, ss. 415-426.
56. Dette og resten af afsnittet bygger på dokumenter i EA: 1.10.1. Strategianalyser; 3.2.1. Fremtidsplanlægning; samt VIANOVA *Orientering* nr. 22, marts 1976, s. 4; nr. 23, maj 1976, s. 3; nr. 4. august 1976, s. 4 f.
57. Historiske manuskripter, jvf. note 14. Tallet 25 refererer til de lande hvor man havde solgt magnetkraner.
58. *Greens danske fonds og aktier*
59. Diverse dokumenter i EA: 1.1.2. Otto Nielsen, medarbejdertanker; 1.4. Historie diverse; 1.15. Månedsmøder.
60. Konkernens trykte regnskaber for 1975 og 1976, VIANOVA-orientering nr. 31, september 1976 og nr. 34, september 1977; EA: 1.5.3. Regnskaber.
61. VIANOVA *Orientering* nr. 1, august 1986, s. 1.
62. EA: 1.5.1. Fundats, bestyrelse.
63. EA: 1.15. Månedsmøder, organisationsdiagram.
64. EA: 1.15. Månedsmøder, papir af 29/1-68 betitlet »Nedsættelse af omkostninger«; brev af 20/3-69 om at den foreslåede reorganisering skal nyde fremme, bilagt »Rapport vedr. undersøgelse af den administrative organisation«; 1.7. Intern organisation, organisationsmappe o.l. materiale.
65. EA: 1.2. Historie, direktionsskift, brev fra kreds af medarbejdere.
66. EA: 1.2. Historie, direktionsskift, diverse dokumenter.
67. EA: 1.13. Intern Information (serie af orienteringsskrivelser), numrene 177, 181; VIANOVA *Orientering* nr. 34, september 1977, diagram over ny konkernorganisation.
68. EA: 1.7. Intern organisation, diverse kursus- og konferencemateriale, herunder spørgeskemaer; 1.10.2. Ledelsesanalyser, rapport dateret august 1978.
69. Eileen Appelbaum & Rosemary Batt: *The New American Workplace. Transforming Work Systems in the United States*, New York 1994, s. 74. Betegnelsen skyldes det sted hvor fænomenet blev »opdaget« og beskrevet. På en af det amerikanske Western Electrics' fabrikker blev der 1927-32 gennemført nogle industrisociologiske undersøgelser med »tæt« observation af grupper af arbejdere og forsøg med gentagne variationer i arbejdsforholdene. Man oplevede at produktiviteten steg når forholdene blev ændret, uanset om det var i den ene eller den anden retning (*International Encyclopedia of the Social Sciences* vol. 7, u.s. 1968, opslaget »Industrial Relations: Human Relations«).
70. EA: 1.8. Profil af afdelinger, materiale vedr. »løbevognsgruppen«; 1.10.1. Strategianalyser.
71. Carsten Steno: »Vianovas storhed og fald«, *Berlingske Tidende* 31/8-80.
72. Sidst i 1970'erne havde værkstederne i Herlev selv kun godt en trediedel af de timelønnede arbejdere der var beskæftiget under denne afdelings ledelse. De øvrige var fordelt på Jernvirke, Nyvirke og Alustål. Herlevfabrikkens arbejdere udgjorde i denne periode kun mellem 25% og 30% af det samlede arbejdstal, der fra et lavpunkt på knap 400 i 1977 nåede op på 730 i sidste kvartal af 1978 (EA: 1.13. Intern Information, nr. 181).
73. Også i 1930'erne havde HN&S ligget lavt, med en gennemsnitlig timefortjeneste der var ca. 10% under gennemsnittet i København. I 1950'erne lå HN&S et par procent over gennemsnittet, men faldt i det følgende årti tilbage på nogenlunde det samme relative niveau

som i 1930'erne. På Jernvirke, Nyvirke og Alustål var den gennemsnitlige timefortjeneste mere end 20% lavere end gennemsnittet i København (ABA: DSMF, lønoversigter).

74. I årene 1974-1978 var funktionærernes højeste andel af de samlede direkte lønomkostninger i HN&S på 56% og den laveste på 42% (regnskaber, jvf. note 60). De tilsvarende tal for maskin- og stålkonstruktionsbrancherne var 37% og 34% (beregnet på grundlag af den årlige industristatistik i *Statistiske Meddelelser*). Forskellen var opstået i løbet af de seneste 10-15 år. I 1962 var ca. 21% af de ansatte nemlig funktionærer, og dette tal er endog mindre end de 23% der i dette år kunne konstateres for maskinindustrien som helhed (EA: 1.1. Historie, Otto Niensens periode, anonymt talemanuskript dateret 4/6-62; Industriel produktionsstatistik 1962).
75. Manuskript fra 1977, jvf. note 14.
76. EA: 1.13. Intern Information, nr. 181.
77. Robert U. Ayres m.fl. (red.): *Computer Integrated Manufacturing*, vol. II: *The Past, the Present, and The Future*, London 1992, ss. 88-93; Ib Sejersen: *Vejledning ved indførelse af CAD/CAM i maskinindustrien*, Tåstrup 1979 (Teknologisk Institut).
78. Dette afsnit bygger på regnskaberne (jvf. note 60); Carsten Stenos store artikel i Berl. T. (jvf. note 71); samt diverse materiale, især avisudklip, i EA: 1.6. Konkurs.
79. Jvf. Steen Thomsen: »Company Dynamics and Economic Growth: The Largest Danish Manufacturing Companies, 1890-1990«, *Scandinavian Economic History Review* vol. XLIV (1996), ss. 66-83. Her diskuteres forskellige aspekter af teorien, og den søges operationaliseret på et langsiget dansk datasæt.