

INDUSTRIENS NORRLANDSUTREDNING

1

INDUSTRIEN OCH NORRLANDS
FOLKFÖRSÖRJNING

ORIENTERANDE FÖREDRAG

AV

GUNNAR ALM

OSCAR FALKMAN

TORSTEN HERNÖD

THORSTEN STREYFFERT

ERIK UPMARK

ERLAND WALDENSTRÖM

INDUSTRIENS UTREDNINGSGENSKAP

STOCKHOLM

Innehåll

	Sid.
Förord	5
Industrien och Norrlands folkförsörjning, av direktören TORSTEN HERNOD	7
Skogsindustrierna och sysselsättningsmöjligheterna i Norr- land, av professorn THORSTEN STREYFFERT	28
De norrländska sulfidmalmtillgångarna såsom befordrare av industriell verksamhet i Norrland, av direktören OSCAR FALKMAN	46
Några norrländska kraftfrågor, av civilingenjören ERIK UPMARK	60
Några synpunkter på forskningens betydelse för Norr- lands industriella utveckling, av civilingenjören ERLAND WALDENSTRÖM	91
Statens och bolagens möjligheter att upphjälpa sötvattens- fisket i Norrland, av byråchefen fil. dr. GUNNAR ALM	119

Förord

Den publikation, som Industriens Utredningsinstitut härmed framlägger, åsyftar att belysa några karakteristiska drag i de aktuella norrländska produktionsproblemen. Den inledande uppsatsen av direktören Torsten Hérnod grundar sig på föredrag, som hållits inför Geografiska föreningen och Norrlands nation i Uppsala den 20 februari 1941 samt å Härnömässan i Härnösand den 26 sistlidne april. Övriga i arbetet ingående redogörelser ha legat till grund för överläggningar inom den krets av norrländska industriledare och skogsmän, som under beteckningen Industriens Norrlandsutredning sedan något år tillbaka regelbundet samlats för att dryfta den industriella företagsamhetens möjligheter till nya insatser i Norrlands folkförsörjning.

I förevarande samling ha medtagits endast framställningar av allmän och orienterande natur. Det är institutets förhoppning, att dessa översikter må kunna kompletteras med studier bland annat av jordbrukets och fastighetsbildningens problem, sedda mot bakgrunden av vad som på dessa områden kan åtgöras från den norrländska industriens sida.

Avsikten är slutligen att härtill anknyta en rad monografier av företrädesvis teknisk karaktär, innefattande resultaten av pågående specialundersökningar inom Industriens Norrlandsutredning.

Stockholm i juni 1941.

Industrien och Norrlands folkförsörjning

Av direktören Torsten Hèrnød

I.

När vi ge oss in på att diskutera norrlandsproblemen i våra dagar och perspektiven på Norrlands framtid, om vilka mycket har talats och mycket har skrivits, är den viktigaste förutsättningen för att diskussionen skall giva resultat, att vi ha klart för oss, att det är landets, Sveriges intressen, Sveriges problem i Norrland saken gäller. Norrlandsproblemens lösning är av livsviktig betydelse såväl för norrlänningarnas bärgning som för landets försörjning.

Uttrycket *Norrlands näringsliv* för genast tanken till skogen och skogsindustrierna, därefter till järnmalsbrytningen och malmexporten, ofta också till älvarna och vattenkraften. I själva verket är det dock jordbruket, som ger uppehälle åt större delen av Norrlands befolkning. I de fem norrlandslänen försörjas 44 % av befolkningen inom jordbruket, medan endast 27 % vinna sin utkomst inom industri och bergsbruk. Men även om jordbruket i Norrland har sina problem, så är det icke huvudsakligen inom den näringen vi ha att söka orsaken till de strukturförändringar i Norrlands näringsliv, vilka vi vant oss att benämna det norrländska försörjningsproblemet, utan det är inom industrien.

Se vi på utvecklingen inom skogsnäringen, kunna vi genast konstatera, att sysselsättningstalen icke förmått hålla samma takt som värde- och kvantitetssiffrorna. För sågverken göra sig tecken till stagnerande sysselsättning gällande sedan ett par

årtionden tillbaka. Toppen på kurvan för i massaindustrien sysselsatta är likaså nådd. Frågan är nu, om även den kvantitativa expansionen kan anses avslutad. För att beskrivningen av denna utveckling skall få litet fastare konturer, skola här lämnas några siffror. Enligt 1936 års skogsutredning har produktionsvolymen i sågverksindustrien mellan åren 1929 och 1936 nedgått med 14,5 %. Samtidigt sjönk emellertid arbetareantalet med ej mindre än 19 %. Under samma period ökade massaindustriens produktionsvolym med 40 %, medan dess arbetareantal nedgick med 12 %. Resultatet var, att det sammanlagda arbetarantalet i dessa industrier under de nämnda sju åren nedgick med 17 %. Vi kunna alltså av de statistiska uppgifterna konstatera, att expansionen inom skogsindustrien nu är avslutad. Den förmår icke längre i sin nuvarande form sysselsätta ny arbetskraft. Vad är då orsaken till detta förhållande?

Den svenska skogsindustriens utveckling tog sin egentliga början omkring år 1850. Med ångkraftens införande kom sågverksindustriens stora genombrott, och i oavbrutet stegrad tempo tilltog den i omfång under 1800-talets senare hälft. Exporten av sågade trävaror, som ännu omkring år 1850 ej uppgick till mer än 100.000 std., hade 50 år senare stigit till 1 miljon std. När massaindustrien växte fram under loppet av detta århundrades första årtionden, innebar även den ett betydande tillskott till folkförsörjningen. De oerhörda förråden av virke av klenare dimensioner, oväxtlig småskog, gallringsvirke o. dyl. kunde nu tillgodogöras. Till en början var detta också huvuddraget i utvecklingen. Sågverksindustrien, som baserade sig på det grövre virket, kunde till en tid drivas som tidigare; avverkningar, körningar och flottningar utökades med virket till massaindustrien. Men allteftersom de grövre virkestillgångarna började sina, tilltog också konkurrensen om skogsförråden i styrka, och sågverksindustrien måste steg för steg stryka på

föten för den intensivare förädlingsproceduren, massatillverkningen. Konsekvenserna härav ha vi sett i den utgallring av de minst räntabla sågverksföretagen, som på allvar satte in under världskrisen 1931—34, en utgallring eller sågverksdöd, som ännu pågår, fast den ingalunda innebär, att hela den svenska sågverksindustrien är ställd på avskrivning.

Detta är i korta drag den strukturella utvecklingen inom det norrländska skogsbruket under 1900-talets fyra första decennier. Sågverksindustrien har alltså utnyttjat, genomskurit de grövre virkestillgångarna, massaindustrierna ha tillgodogjort sig de klenare dimensionerna, icke minst betydande förråd av gammal oväxtlig, delvis tillbakagående skog. Om man å ena sidan icke får förbise den skogsvårdande verkan, som denna genomhuggning av skogarna inneburit, måste å andra sidan konstateras, att de förråd av timmerskog, som under århundraden lagrats i Norrland, nu äro utnyttjade. Huvudbeståndsdelen av de nuvarande skogarna är medelålders och yngre bestånd, vilka år från år växa ut till fulla timmerdimensioner. Det råvarumaterial, som skogsindustrierna följaktligen nu ha att arbeta med, är skogsförrådets kontinuerliga avkastning. Hittills ha dessa industrier grundat sin råvaruförsörjning dels på urskogsförrådet, dels på återväxten. Man har med andra ord haft ett lager att dra på, vilket medfört, att den industriella kapaciteten på vissa punkter blivit överdimensionerad. Följaktligen måste den anpassningsprocess, som nu försiggår, leda till minskade sysselsättningsmöjligheter.

Samtidigt med denna inknappning av råvarubasen, av underlaget för skogsindustrien i dess helhet, ha de tekniska möjligheterna till effektivisering och ekonomisering av produktionsprocesserna varit i oavbruten frammarsch. Massaindustrien, som i största omfattning arbetar med kemiska processer, har varit särskilt väl ägnad för införandet av arbetsbesparande tillverkningsmetoder. Detta har i sin tur inneburit väldiga

kapitalinvesteringar i anläggningar och maskiner. För att ge produktionen möjlighet att hävda sig i konkurrensen på den världsmarknad, som är skogsprodukternas avsattningsfält, har denna rationaliseringsprocess fortgått i ständigt stegrad takt. För framtiden torde vi emellertid kunna räkna med att det snabba tempo, som karakteriserat rationaliseringstendenserna tills dato, icke blir bestående. Det grundläggande planerings- och rationaliseringsarbetet förefaller att vara i huvudsak genomfört. Tillsammans med anpassningen till råvarubasen bildar emellertid rationaliseringsprocessen huvudbeståndsdelen i rubbningsfenomenen inom det norrländska näringslivet.

För oss svenskar är det så utomordentligt motbjudande att ställas inför ett sådant tvångsläge, vilket bland sina mest svårartade konsekvenser även innebär utväljandet av *vilka* företag, som skola nedläggas. Den förminskade sysselsättningsgraden inom skogsindustrien kan givetvis icke med bibehållen drift slås ut över samtliga företag. Detta skulle innebära en totaliter förminskad produktivitet, vilket icke i längden kan anses önskvärt. För uppnående av högsta kapacitetsutnyttjande och därmed lägsta produktionskostnader måste driften koncentreras till ett mera begränsat antal företag än tidigare. Man kommer alltså till frågan om vilken urvalsprincip, som härvid skall tillämpas och om den takt, i vilken anpassningen skall ske. Vad beträffar urvalet kan detta givetvis endast grunda sig på de nuvarande produktionskostnadernas höjd inom olika verk. De företag, som skola bibehållas, måste vara de mest konkurrenskraftiga. Den hastighet, med vilken drifts-*nedläggning* eller drifts*omläggning* bör bedrivas, influeras emellertid med nödvändighet av ett flertal hänsyn. Det är måhända i ett visst fall icke försvarligt att på en gång och på en plats skapa en omfattande arbetslöshet, vilken inom överskådlig tid icke kan assimileras av annan företagsamhet inom rimligt avstånd. Kostnaderna, samhälleligt sett, att försörja och sätta i arbete dessa sysslolösa kanske bli större, än vad som är vinsten

av driftskoncentrationen. Å andra sidan kan annorstädes bristen på resoluta åtgärder leda till lika litet önskvärda följdverkningar. Ett företag, periodvis hållet vid liv av subventioner eller tillfällig virkestilldelning, binder vid sig och trakten en halvt sysselsatt, halvt sysslös arbetskraft, som i en planlös väntan på arbetstillfälle vid fabriken icke ser sig om efter arbete på andra håll och som så småningom mister alla chanser att komma in i stadigvarande förvärvsarbete. Sålunda kunna skäl och motskäl vägas. Resultatet måste bli den ur det helas synpunkt bästa lösningen. Det är lätt att förstå dem, som utifrån omsorgen om landsdelarnas försörjning yrka på bibehållande eller inrättande av anordningar, vilka ur privatekonomisk synpunkt men framförallt på längre sikt och ur hela näringslivets synpunkt dock äro ohållbara. Det bör vara lika förståeligt, att privata intressen icke utöver en viss gräns kunna påtaga sig kostnader, som i första hand äro samhällets. Ringa orsak ha dock privatintressena att icke vilja medverka till det ur samhällelig synpunkt bästa resultatet, vilket i sista hand tjänar dem själva.

När Munksunds AB. — för att taga ett aktuellt exempel — nu avser att lägga ned Storfors sågverk, sker detta efter noggrant övervägande av dessa synpunkter. Bakgrunden är givetvis här som alltid virkestillgångarnas begränsning. I Norrbotten har för den enskilda företagsamheten tendensen till inknappning av råvarubasen alltmera accentuerats under inverkan av två särskilda faktorer. Dels har den statliga sågverksdriften i betydande grad utökats i förhållande till produktionen av sågade trävaror inom dessa industriföretag, innan de övergingo i statlig ägo. Dels har även den tidigare importen av finskt virke numera praktiskt taget upphört. Om man i fortsättningen räknar med lika stora virkesinköp i övre Norrland för södra Norrlands räkning som hittills, har råvaruunderlaget för den enskilda industrien i övre Norrland sålunda mycket starkt beskurits. Munksunds bolag kan ej längre på de

vägar, som tidigare stått öppna, framskaffa tillräckligt med sågtimmer för utnyttjande av den sammanlagda kapaciteten av sågverken vid Munksund och Storfors. Sågningen kommer följaktligen att koncentreras till Munksund.

Mitt resonemang här och beslutet om nedläggande av Storfors grunda sig givetvis till en del på uppfattningen, att det icke är önskvärt att vidtaga åtgärder, som i större utsträckning verka hindrande på utförseln av sågtimmer från övre Norrland till andra delar av landet. Men om nu åtgärder, syftande att innehålla virket i övre Norrland vidtoges, vad skulle följden bli? Utan tvivel en minskning av produktionen vid de sydligare verken med ty åtföljande arbetslöshet vid dessa. I det vällovliga syftet att undvika arbetslöshet i övre Norrland skapar man en omedelbar arbetslöshet i andra delar av Norrland. Med andra ord, man flyttar arbetslösheten till andra industridistrikt, företrädesvis Västernorrlands län, där folkförsörjningsfrågan redan förut är mer än betungande och där redan aktualiserade problem på detta område fortfarande vänta på sin lösning. Någon minskning av den totala arbetslösheten vinnes självfallet icke på den vägen, då råvarutillgången alltför är densamma — resultatet blir närmast rakt motsatt det åsyftade.

Ett karakteristiskt drag i Norrlands försörjningsläge är den osäkerhet, som alltid vidlåder ett näringsliv, grundat på en konjunkturkänslig världsmarknads avsättningsförhållanden. Jag har redan framhållit, hurusom detta utmärker skogsindustriernas produktion, men vill ännu en gång understryka vilka oerhörda risker det innebär för arbetskraft och företagande, när ersättningen för deras insatser alltid är beroende av en opåverkbar faktor, världsmarknadskonjunkturen. Att binda folk och kapital i så hög grad, som just inom denna industri är nödvändigt, samtidigt som grunden för produktionens existens och avkastning så lätt undanryckes, det är ett risktagande av

allra största mått. Vi måste betänka, att särskilt massatillverkningen är en oerhört kapitalkrävande verksamhet. Samtidigt måste också arbetskraften inom denna industri på grund av naturförhållanden, gles bebyggelse, samfärdselsvårigheter och brist på annan företagsamhet på platsen, i större utsträckning än inom industriell verksamhet i andra delar av landet betraktas såsom en fast kostnad. Det är, som sagt, ett stort risktagande och tungt ansvar, som på detta sätt åvilar den skogsindustriella företagsamheten i Norrland. Den del av ett litet lands industri, som är baserad på produkternas transport till och avsättning i främmande länder har alltid att vidkännas risker, vilka endast i mindre grad äga motsvarighet inom den på avsättning i hemlandet grundade produktionen.

Vända vi oss till en annan huvuddel av norrländskt näringsliv, bergsbruket, malmbrytningen, finna vi, att samma osäkerhetsmoment gör sig gällande även på detta sysselsättningsområde. Malmexporten är underkastad de fluktuationer, som marknadsförhållandena utomlands undergå. Osäkerheten beträffande avsättningsmöjligheter ger sin prägel åt malmbrytningen liksom åt skogsbruket, om den också icke visar samma styrka inom den gren av det norrländska bergsbruket, som på senare tid vuxit ut med stor kraft, nämligen den västerbottniska sulfidmalmsbrytningen och de därpå grundade förädlingsprocesserna.

Vad som hittills talats om, är den industriella delen av Norrlands näringsliv. I själva verket är det emellertid icke industrien och bergsbruket, som försörjer den större delen av Norrlands befolkning. Detta är, som redan tidigare framhållits, jordbruket förbehållet. En väsentlig del av vår diskussion om Norrlands försörjningsproblem måste därför röra jordbruket, den agrara produktionen. Utvecklingen mot ett rationaliserat åkerbruk visar i Norrland ännu eftersläpning i jämförelse med södra Sverige. Vi ha därför att räkna med en starkare rationa-

lisering av bruksningsmetoderna, en utveckling, som samtidigt som den innebär en höjning av levnadsstandarden för den del av jordbruksbefolkningen, som stannar kvar vid jorden, betyder att arbetskraft inom jordbruket göres överflödig. Den påfrestning på arbetsmarknaden, som betingas av de strukturella förändringarna inom skogsnäringen, accentueras alltså av en inom jordbruket förefintlig arbetskraftsreserv.

När nu jord- och skogsbruk i Norrland försiggå i så intim förening, är det givet, att arbetskraftsfrågan ytterligare kompliceras av detta faktum. Om man diskuterar jordbrukets rationalisering, måste man därför även ta hänsyn till skogsbrukets utveckling. Huruvida även inom skogsbruket föreligger en arbetskraftsreserv, är svårare att avgöra. Två skäl tala dock härför, dels en på senare år allt intensivare rationaliseringsprocess vad beträffar avverkningsmetoderna, dels återverkningarna på skogsbruket av de strukturella förändringar, som vi tidigare konstaterat, nämligen drivningarnas och flottningsarbetets begränsning i samband med anpassningen till återväxten. Dessa två faktorer motverkas å andra sidan av en allt intensivare skogsvårdande verksamhet. Denna fråga återkommer jag strax till, men det är skäl att här understryka svårigheten att avgöra, hur denna ekvation kommer att balansera.

Summera vi nu de faktorer, som påverka försörjningsläget i Norrland, komma vi till följande resultat: Skogsindustrien anpassas till råvarubasen och rationaliseras, arbetskraftsbehovet minskar. Jordbruket och skogsarbetet komma att ytterligare rationaliseras, och därigenom arbetskraft även på dessa områden att frigöras. Malmbrytningen liksom skogsindustrien är för beredande av stadigvarande sysselsättning beroende av utländska marknadsförhållanden, vilket ger ett starkt drag av osäkerhet åt hela det norrländska näringslivet. Det problem, som härur framväxer och som kräver sin lösning, gäller tryggn-

det av Norrlands försörjningsmöjligheter. Att tro att lösningen står att ernå genom att flytta den i Norrland överflödiga arbetskraften till södra Sverige innebär ett alltför ytligt betraktelsesätt på ett komplicerat problem. Visserligen kunna argument anföras för åtminstone en partiell utflyttning av arbetskraft från Norrland, men den lösningen av Norrlands försörjningsproblem har alltför mycket karaktären av nödfallsutväg, för att man skall kunna vara övertygad om att det också är den bästa lösningen. Den lämnar alldeles ur sikte de möjligheter, som kunna finnas att lösa Norrlandsfrågan på det sätt, som väl alla helst skulle vilja se den löst på, nämligen genom att *inom Norrlands egna gränser skapa bättre försörjningsvillkor för dess befolkning*.

II.

Se vi nu mot framtiden, måste vi ställa oss den frågan: Vilken utveckling är att förutse inom näringslivets huvudgrenar, och vilka produktionsbefrämjande insatser är det enskilda initiativet mäktigt? Jag har tidigare som en orsak till det norrländska näringslivets kris angivit rationaliseringen. Rationalisering och effektivisering av den industriella produktionen äro nödvändiga. Rationalisering innebär alltid, att en temporär arbetslöshet uppstår. Inom ett expanderande näringsliv kommer denna arbetslöshet icke så starkt till synes. Den suges upp genom ständig utvidgning och nybildning på företagsamhetens skilda områden. Börja emellertid de allmänna expansionstendenserna att avtaga, försiggår även assimileringen av de arbetslösa i långsammare takt. Vi ha nu kommit till det stadium, då den norrländska skogsindustrien icke längre expanderar. Där-
emot måste med naturnödvändighet rationaliseringen fortgå, och följaktligen ha vi att räkna med fortsatta arbetslöshetstendenser. Att vi därför skulle uppge rationaliseringssträvandena är en omöjlighet. Konkurrensen på exportmarknaderna är stark, och ingen önskar heller, att standardhöjningen hos

den i träindustrien sysselsatta befolkningen skall stagnera. Effektiviseringsåtgärder inom andra delar av det norrländska näringslivet, malmbrytningen, skogsbruket, jordbruket, medföra samma konsekvenser. De höja effektiviteten och därmed även inkomsten för den enskilde arbetaren, men de minska över huvud taget behovet av arbetskraft. Medan expansionen inom skogsindustrien hejdas av råvarutillgångens begränsning, motverkas expansionen inom malmbrytningen av avsättningsmarknadens labilitet och begränsning men även under vissa perioder av den fastställda maximeringen av den årliga brytningen. Vad som följaktligen krävs för beredande av nya sysselsättningsmöjligheter är ny produktion. Vi måste göra en inventering av möjligheterna härutinnan för de enskilda näringarna, och jag börjar i korthet med jordbruket.

Det råder intet tvivel om att den långtgående rationalisering och effektivisering av jordbruket, vilken är ofrånkomlig för att ge jordbruksnäringens utövare deras andel i levnadsstandardshöjningen, samtidigt innebär en minskning av arbetstillfällena på detta område. Vårt arbete måste därför också inriktas på att få bort all dold eller öppen arbetslöshet inom jordbruksnäringen. Arbetsintensivare metoder måste införas i syfte att åstadkomma bättre brukningsresultat, arbetet på att skapa större odlingsenheter måste bedrivas med all kraft. Nyodling i anslutning till redan brukad jord i avsikt att även öka odlingsenheterna måste likaså främjas. På detta område har på senaste tiden en värdefull insats gjorts i och med inrättandet av de s. k. studiegårdarna, vilka tillkommit på initiativ av Svenska Vall- och Mosskulturföreningen. Samtliga hushållningssällskap i Norrland ha anslutit sig till denna tanke, och framställning om medverkan har gjorts till Egnahemsstyrelsen, Lantbruksstyrelsen och Domänstyrelsen, vilka alla livligt tillstyrkt studiegårdarnas inrättande. För att verksamheten skall kunna komma i gång redan innevarande år, ha för

året erforderliga gårdar ställts till förfogande från industriellt håll. Studiegårdssystemet skall genom förebildlig odlingsverksamhet, reglering av betet och skötsel av jorden illustrera och propagera för rationalisering av lantbruket och för förbättrande av levnadsförhållandena på den norrländska landsbygden. Jag har med detta exempel velat belysa, hur genom samverkan mellan det allmänna och industrien värdefull initierande verksamhet till det norrländska jordbrukets främjande kunnat åstadkommas.

För att göra inventeringen av de norrländska försörjningskällorna fullständig måste man i anslutning till jordbruket även understryka fiskets betydelse. Särskild uppmärksamhet bör skänkas insjöfisket och dess möjligheter som kompletterande försörjningskälla. En rationell fiskevård, sedan de om vattnen konkurrerande intressena enats, är av stort värde för Norrlands försörjning.

Som jag redan tidigare framhållit, anpassa sig nu skogsindustrierna efter råvarubasens avkastningsförmåga. En uppgift av största vikt är därför, att befordra skogens avkastningsmöjligheter och därmed öka råvaruunderlaget för skogsindustrien. När jag nyss sade, att vi kommit till det stadium, då den norrländska skogsindustrien icke längre expanderar, så gällde detta givetvis under förutsättning, att skogens avkastningsförmåga icke väsentligt kunde ökas. Man torde med stor sannolikhet kunna påstå, att vi under de närmaste decennierna icke heller kunna påräkna någon väsentlig förändring härutinnan. På lång sikt ställa sig förhållandena emellertid annorlunda, och jag tror, att man här icke bör lyssna till alltför mörka profetior. Under det svenska skogsbrukets historia har med jämna mellanrum förekommit, att man ansett sig ha kommit till den punkt, då industrien fullt utnyttjar skogens avkastningsförmåga och alltså icke kvantitativt skulle kunna expandera. Dessa beräkningar ha många gånger visat sig vara alltför pes-

simistiska; det har i själva verket varit möjligt att successivt öka skogens avkastning. Vilka möjligheter, som här stå till buds i framtiden, är det ytterst svårt att uttala sig om. Jag vill endast framhålla, att ett intensivt försöksarbete pågår på området. Detta gäller till exempel markförbättringar, riktigare gallringspolitik, möjligheter till förädling av barrträdsraserna genom systematiskt urval och odlande av bästa förekommande typer, skapande av nya raser genom hybridförsök; slutligen pågå på sistnämnda område ytterst intressanta försök rörande förändringar av arternas arvsmassa, ökning av kromosomtalet etc. Det är mycket, som berättigar oss att tro, att när det gäller vetenskapliga metoder att öka skogens avkastning, vi blott stå vid en början av en mycket lovande utveckling. Det intensiva skogsbruk, som man alltså kan förutse för Norrlands del, bjuder på många uppgifter, som äro arbetsskapande, i vissa fall, såsom till exempel i fråga om utdikningar, dock endast temporärt. Som ersättning för de till vintertid förlagda avverkningsarbetena får ej heller skogsvårdens betydelse överdrivas. Dess tid är ju med nödvändighet förlagd till andra säsonger. Detta kan dock ur en synpunkt vara fördelaktigt, nämligen såtillvida som därigenom större möjligheter till helårsarbete inom skogsbruket erbjuda sig. Inom skogsbruket får man emellertid även räkna med en tendens, och kanske en mycket kraftig sådan, i motsatt riktning. Jag tänker här på den rationalisering av avverkningsmetoderna, som är under gång och som kan komma att betyda rätt avsevärda besparingar av arbetskraft, men samtidigt bättre levnadsförhållanden och större inkomstmöjligheter för de i skogsbruket selsatta.

Vad beträffar den industriella utvecklingen, har man, om man ser saken *på lång sikt*, alltså knappast någon anledning att räkna med en betydande stagnation, rent kvantitativt sett. *Under de närmaste årtiondena* böra vi emellertid huvudsakligen rikta våra förhoppningar på träförädlingsindustriernas kvali-

tativa utvecklingsmöjligheter, d. v. s. en utveckling mot högre förädling av råvaran och bättre tillvaratagande av avfallet och de många biprodukterna. Jag erinrar om, att massaframställningen på sin tid innebar ett steg i den riktningen, som fick en omvälvande betydelse för hela skogsnäringen. När vi nu rikta blicken mot framtiden och se på de möjligheter, som bl. a. de kemiska förädlingsprocesserna kunna erbjuda, öppna sig perspektiv av en vidd, som mången kanske icke anar. Jag tror man kan fastslå, att när det gäller utnyttjandet av trä som råmaterial för en organisk-kemisk industri, vi blott stå i början av utvecklingen.

Ur kemisk synpunkt består träet, som bekant, till cirka hälften av cellulosa. Det är huvudsakligen denna cellulosa, som utnyttjas vid framställning av sulfit- och sulfatmassa. Vidare finnas cirka 20 % kolhydrater, som äro besläktade med cellulosan, och vilka under sulfitkokningens förlopp nedbrytas till sockerarter och delvis tillvaratagas i form av sulfitsprit. Den andel av lutens sockerarter, som icke kan tillvaratagas i form av sprit, har hittills fått rinna bort. För närvarande diskuteras möjligheten att använda detta socker som näringssubstrat för odling av foderjäst. Detta är ett projekt, som kan få mycket stor betydelse för vårt lands försörjning med fodermaterial och som näringsämne för människor. Man kan här dra upp en parallell med soyabönan. Jag kan nämna, att man inom en företagskombination nyligen upptagit tillverkning av sådan foderjäst.

Jämte cellulosan och kolhydraterna innehåller veden som tredje huvudsubstans den stora gåtan ligninet. Detta är en komplicerad kemisk substans, om vars innersta natur vetenskapsmännen ännu trots 40 års intensiva studier sväva i stor ovisshet. Man har därför icke heller lyckats att kemiskt utnyttja den; oerhörda mängder ha fått rinna bort med avfallslutarna. Under allra sista tiden ha stora framsteg gjorts i försöken att fullständigare än hittills utnyttja ligninet som bränsle.

Detta är i och för sig en utveckling av stor betydelse, men vi få hoppas, att det en gång skall lyckas oss att på kemisk väg förädla ligninet till högvärdiga produkter. Samma förhoppning må uttalas i fråga om träets övriga beståndsdelar, främst harts, fetter och terpentin, vilka nu endast delvis kunna tillvaratagas och förädlas.

En synnerligen viktig träkemisk process är kolning med samtidigt utvinnande av biprodukter. Jag skulle särskilt vilja peka på möjligheten att på denna väg i nuvarande avspärrningsläge taga upp tillverkning i stor skala av flytande bränsle och smörjoljor. Bränsekommissionen och industrien ha för närvarande uppmärksamheten riktad på denna fråga. För ändamålet skulle man till betydande del kunna tillgodogöra sig skogsavfall såsom stubbar, skat och grenved. Möjligt är att man till en början, för att hastigt få fram stora mängder flytande produkt och för att snabbt kunna avskriva anläggningarna, finge inrikta sig på töret, som ger två eller tre gånger så stort utbyte som vanlig ved. Då töret även har andra användningsområden, finge man förmodligen sedermera övergå till ved och framför allt torv. En förädlingsindustri av detta slag skulle emellertid icke blott innebära möjlighet att i större omfattning än hittills taga tillvara skogsavfallet och torvtillgångarna. Den skulle även i nuvarande läge giva landet ett värdefullt tillskott av flytande bränsle. Även med sikt på framtiden skulle ett realiserande av detta projekt vara av värde. Ehuru vi icke böra föreställa oss att på detta sätt på långt när få landets normalbehov av bränn- och smörjoljor täckt, kommer givetvis också efter kriget en basindustri av detta slag att ha sin stora betydelse. Vi veta icke, om krigets slut är detsamma som avspärrningens hävande, och vi veta icke, hur lång nästa fredsperiod blir.

Vad så slutligen beträffar den kemiska bearbetningen av själva cellulosan, så stå här stora möjligheter öppna, speciellt i den mån man genom förbättringar i blekningstekniken lyckas

framställa cellulosa i allt större renhet. Av ved kan man nu framställa nitrocellulosa för lacker, konstläder, sprängämnen och celluloid; vidare cellulosaaacetat för folier, plastiska massor, säkerhetsfilm och konstsilke samt s. k. viscoscellulosa, som blivit det utan jämförelse viktigaste utgångsmaterialet för framställning av konstsilke, cellul och cellophan. Inom den kemiska storindustriens senaste utveckling synes oss kanske intet så märkligt och så hoppningivande som möjligheten att framställa nya textilråvaror och nya konstmaterial. Denna utveckling har vad textiltråvarorna beträffar hittills helt och hållet, och vad beträffar konstmassorna till mycket stor del byggt på cellulosa. Slutligen må omnämnas möjligheten att av själva cellulosan framställa socker, en process, vars industriella utformning inom kort kommer att utprovas i vårt land. Det erhållna sockrets användning kan tänkas bli dels som råmaterial för sprittillverkning, dels som kreatursfoder.

Vad är det som behövs för att få alla dessa förborgade produktionsmöjligheter att sättas i verket? Vad är det som krävs för att de icke bara skola bli laboratoriemässiga önskedrömmar utan även arbetsskapande produktion? Det är först och främst intensiv forskningsverksamhet, ett outtröttligt arbete att finna nya vägar. Industrien gör mer och mer, vad som står i dess makt för att främja denna utveckling. Liksom den svenska järnindustrien tidigt nådde sin framstående ställning tack vare tillgången på rena malmer och träkol, så har också för den svenska massaindustrien tillgången till en förträfflig råvara varit av avgörande betydelse för dess hittillsvarande framgångsrika utveckling. Den svenska tallen och granen erbjuda nämligen båda en oöverträffad råvara för denna industri. Men liksom den fortskridande tekniska utvecklingen inom järnindustrien gjort det möjligt även för länder med mindre goda råvaror att framställa en högvärdig produkt, så tenderar utvecklingen även inom massaindustrien att nivellera kvalitetskillnaderna hos den ursprungliga råvaran och förlägga tyngd-

punkten till tekniken. På samma sätt som inom järnindustrien försiggår även inom den svenska massaindustrien ett intensivt arbete för bibehållande av dess ledande ställning på kvalitetsområdet. De vid massafabrikerna inredda laboratorierna tjäna icke blott den löpande kontrollen av tillverkningen utan ha även utforskandet av nya möjligheter på sitt program. Genom samverkan inom industrien och genom samverkan mellan industrien och statsmakterna hoppas vi kunna intensifiera forskningen på trävetenskapens område och därigenom också lägga grunden till ny, landsgagnelig produktion. I den mån vi lyckas härmed, blir detta av så mycket större betydelse för Norrland, som ett av otrygghetsmomenten i den norrländska försörjningen är beroendet av utländsk marknad och konkurrens. Samtidigt som vi icke släppa kravet och viljan att hävda oss på världsmarknaden för att därigenom ge Sverige en lönande export, möjliggörande inköp av sådant, som vi icke själva kunna framställa, kommer en utveckling mot högre förädling av träet att innebära, att skogsindustrien gives en fastare förankring i den inhemska marknaden. Vad skulle det icke betyda, om vi i en framtid ur det norrländska träet kunna hämta stora delar av vårt behov av textilämnen, plastiska massor, flytande bränslen, såpa och tvål, foderämnen och socker? — Det senare skulle möjliggöra, att en motsvarande del av betarealen i Skåne kunde friställas för odling av exempelvis oljeväxter. Kunde man sedan även finna på något annat för potatisodlarna i nordöstra Skåne och i Blekinge att odla än potatis för framställning av sprit, så att vi i Norrland finge täcka landets behov av den flyktiga varan, vore mycket vunnet. Vi ha ingen anledning att se mörkt på den framtid, som väntar skogsindustrien i Norrland, om näringslivet inom och utom landet får utvecklas fritt — om med andra ord de produktionsmässiga förutsättningarna på varje punkt få tillvaratagas på det mest ekonomiska sättet, om vi få sälja till den, som vill köpa.

Vad sedan bergsbruket beträffar, är det klart, att vi även i fortsättningen skola söka utnyttja och finna avsättning för våra väldiga järnmalmstillgångar i övre Norrland. Vi ha emellertid andra malmtillgångar i Norrland än dessa. Vi ha Västerbottens bergslag med Boliden som centrum. Här finnas stora möjligheter för utvecklandet av arbetsskapande förädlingsprocesser. Redan nu hämta vi från Boliden guld och koppar, silver och antimon, allt värdefulla ting i dessa avspärrningens tider. Vi få från Boliden även råvara till aluminiumproduktion. Alla veta, att vi ha en aluminiumfabrik i Månsbo i Dalarna, alla veta också, att dess tillverkning baserats på aluminiumoxid, framställd i Norge av belgisk bauxit, som nu icke längre står att erhålla. I Västerbotten ha vi ett mineral, andalusit, ur vilket aluminium kan utvinnas. Inom den närmaste framtiden ämnar man vid Kubikenborg bygga förädlingsverk, vilka komma att grunda sin tillverkning på denna råvara. Måhända finns det möjligheter att även i framtiden, då transportvägarna åter öppnas, vår aluminiumproduktion med vattenkraftens hjälp skall kunna arbeta med inhemskt råmaterial.

Hoppigivande framtidsperspektiv med avseende på förädlingsprocesser förlagda till Norrland erbjuda överhuvud de norrländska kraftförråden. För Norrlands del utgör vattenkraften en tillgång, med vars hjälp förbättrandet av existensmöjligheterna för både näringslivet som helhet och för den enskilde blir möjligt. Den tanken har exempelvis vunnit allt större framgång, att genom billiga krafttaxor befordra den mindre industriens och hantverkets förutsättningar i Norrland. På andra områden, jag tänker här på den elektrokemiska industrien, betyda de rika krafttillgångarna i förening med jordens och skogens råvaror en lokaliseringsfaktor till Norrlands fördel, som ger oss anledning att knyta förhoppningar, att därigenom nya arbetstillfällen skall tillföras Norrland. Redan nu ha vi en industriell verksamhet av detta slag av icke ringa omfattning. Jag har nyss nämnt Bolidenindustrierna. Andra exem-

pel äro Ljungaverk och Stockvik, båda i Sundsvallsdistriktet. På senare tid har tillkommit exempelvis tillverkning av blekmedel för cellulosaindustrien.

Krafttillgångarna ha alltså betytt och komma att betyda mycket för det norrländska näringslivets utveckling, och deras värde för hela landets kraftförsörjning kommer alltmer att kunna tillvaratagas i samma mån som överföringsmöjligheterna öka. Vattenkraftens stora värde som energikälla i dessa avspärrningens tider, som drivkraft för våra lokomotiv och våra industrier och som värmekälla för civilförbrukningen, behöver jag icke mycket orda om.

Hur är det nu med Norrlands hemmamarknadsindustri, konsumtionsvaruproduktionen, dess småindustri, dess hantverk? Låt oss genast konstatera, att Norrland icke har mycket av den sortens företagsamhet. Men säg icke, att den saknas. Duktigt folk i Norrland har gjort stora insatser även på detta område, och utvecklingen går vidare. Här bryta sig meningarna, det är känt, och här konkurrera många intressen om förstahandsrätten, men det är befogat hysa den meningen, att den industriella framställningen av konsumtionsvaror inom Norrland väsentligt kan stegras och bli av betydelse som försörjningsfaktor, utan att därmed andra intressen trädas för nära eller en konstlad, oekonomisk företagsamhet uppstår. För stora delar av Norrlands befolkning är fortfarande en konsumtionsstandardshöjning önskvärd. Om det genom ny företagsamhet i Norrland skulle komma till temporära nackdelar för den industri i andra delar av landet, som nu har Norrland till marknad, få vi å ena sidan icke glömma, att om levnadsstandarden och köpkraften i Norrland höjes, så ökas också Norrlands förmåga att köpa, vilket även i fortsättningen kommer hela landet till godo. Å andra sidan måste vi även konstatera, att — förutsatt att den nya produktion, som i Norrland på detta område kan växa fram, är ekonomiskt berättigad och kan konkurrera med

andra landsändars — så äga företagarna i de sydligare delarna av landet stora möjligheter att finna kompensation för en marknad, på vilken de blivit utkonkurrerade (Sydsverige är i sig självt ett tätare avsättningsområde, Sydsverige ligger bättre till även för export). Ur önskvärdheten av en allmän konsumtionsstandardhöjning i Norrland och dess fördelar för landet i dess helhet föreligga på längre sikt inga motsättningar mellan företagsamheten inom skilda delar av landet.

III.

Den överblick, som här givits av Norrlands sysselsättnings- och försörjningsproblem, i huvudsak sedda från industriens synpunkt, har långt ifrån varit fullständig, ehuru de viktigaste av de problemställningar, som kunna ifrågakomma nog blivit redovisade. De dryftas mera ingående i de redogörelser, som fackmän på olika områden lämna i fortsättningen av detta arbete. Men det är av största vikt, att upplysningsarbetet i dessa för hela vårt näringsliv så väsentliga ting fortsättes och utvidgas. Vi ha all anledning tro, att så skall bli fallet. Intresserade äro förtrogna med den statliga utredning i denna fråga, som 1940 års riksdag beslöt genomföra. Norrlands försörjningsproblem hade dock redan dessförinnan angripits inom industrien själv, närmare bestämt inom dess i Stockholm arbetande speciella utredningsorgan, Industriens Utredningsinstitut, som allt framgent i norrlandsfrågan kommer att ha en av sina viktigaste arbetsuppgifter. Från industriens sida ämna vi efter bästa förmåga medverka också till genomförandet av de åtgärder, vilka såsom resultat av de pågående utrednings- och forskningsarbetena kunna befinnas lämpliga att vidtaga. Som jag tidigare berört, har industrien utöver undersökningsverksamheten redan vid olika tillfällen gjort positiva insatser till vidgande av försörjningsmöjligheterna. Jag erinrar om studiegårdarna på jordbrukets område, vilka tillkommit genom industriens medverkan.

Inom skogsindustrierna har, såsom framgått av min redogörelse, forskningsarbetet vad beträffar utvinnandet av nya produkter på flera punkter lett till upptagande av ny tillverkning, det gäller foderjäten, fodercellulosan, såpan, sockret o. s. v. Nyligen har genom medverkan från den företagskombination, jag representerar, beslut fattats om de nya aluminiumverkens förläggande till Sundsvallstrakten. Det är givet, att vi på samma sätt äro beredvilliga att på andra håll giva vårt stöd åt arbetsanskaffningssträvandena. Det är industriens önskan att efter måttet av sina resurser få lämna sitt bistånd överallt, där den kan uträtta något för beredande av bättre försörjning för Norrlands befolkning.

Här har något talats om motsättningar *mellan Norrland och det övriga Sverige*. Vi veta även, att *inom Norrland* intressen av skilda slag icke anses till alla delar sammanfalla. Alla åtgärder kunna icke gynna alla intresserade parter på varje punkt. Därför måste det hända, att den ene kan få offra något till den andres fördel på någon viss punkt. Men att förutsätta, att en åtgärd vidtages i det uteslutande syftet att gynna den ene och missgynna den andre, är oriktigt. På det gemensammas altare måste vi alla lämna något. Därför vill man helst i detta sammanhang icke nämna ordet motsättningar först. Motsättningarna ha fått allt för stort utrymme i Norrlandsdiskussionen, där intressegemenskapen är det väsentliga. Näringslivets utveckling, det må vara i Syd- eller Nordsverige, är till fördel för näringar och levnadsstandard i hela landet. Stagnation och tillbakagång, var de må visa sig, sänka försörjningsmöjligheterna för landet i dess helhet. Det är genom växelverkan näringsgrenarna och landsdelarna emellan, som utvecklingen föres framåt. Om vi föra detta resonemang om gynnande och missgynnande av en viss landsdel vidare till att gälla önskvärdheten av utvecklandet av näringslivet överhuvud taget, så är det exempelvis svårt att tro, att det skulle vara ofördelaktigt för södra

Sverige, om konsumtionsvaruproduktionen i Norrland stegrades. Om detta kan ske i ekonomiskt fullt lojal konkurrens med produktionen i andra delar av landet, finnes ju mot detta intet att invända.

Därför skall vår strävan vara att avvisa kompensationskrav för kompensationens egen skull. Vi kunna helt enkelt icke konstruera den våg, som skulle kunna väga för- och nackdelar för olika landsändar av näringslivets utveckling, den må ha varit politiskt påverkad eller ej. Säger någon, att staten hämtar årliga miljoner ur Norrbottens gruvor, så genmäler en annan, att fullgörandet av statens uppgifter i det vidsträckta Norrland kostar stora summor. Vill någon påstå, att bolagen ut-sugit Norrland, så hävdar den andre, att utan kapital och utan företagsamt folk hade Norrlands skogar stått outnyttjade och hundratusentals arbetstillfällen saknats. — Vi vinna intet på att föra dessa resonemang med bevis och motbevis, om det icke sker i objektivitetens ljus och med avsikten att skapa klarhet kring komplicerade problem. Kunna vi ge frågorna deras rätta proportioner och deras riktiga tolkning, så är där-med något positivt uträttat till fördel för Norrlands försörjning. Om litet blivit gjort för Norrland, kanske det kan bero på att vårt folk i allmänhet i alltför ringa grad känt till de verkliga förhållandena. Ökad upplysning kan därför endast gagna utvecklingen.

Skogsindustrierna och sysselsättningsmöjligheterna i Norrland

Av professorn Thorsten Streyffert

Skogsnäringen som skapare av arbetstillfällen

I detta ämne har redan så mycket skrivits, att vi ej behöva uppehålla oss med några utläggningar rörande skogsnäringens betydelse för folkhushållet och speciellt för Norrland. Vad vi här avse, är i första rummet att söka belysa själva utvecklingstendenserna och deras konsekvenser med avseende på de arbetstillfällen och försörjningsmöjligheter, som följt och under den närmaste framtiden kunna väntas följa därav.

Till sitt allmänna förlopp äro dessa utvecklingstendenser väl kända. Den äldsta grenen av vår träförädlingsindustri, sågverksindustrien, har nått sin kulmen och är nu stadd i tillbakagång. I gengäld har massaindustrien fortsatt sin expansion och därigenom kompenserat tillbakagången i sågverksindustrien. Även massaindustriens expansion har emellertid kommit in i ett lugnare tempo. Om dess fortsatta utveckling är svårt att mera preciserat uttala sig, enär den i hög grad — liksom sågverksindustriens — är beroende av den kommande avkastningen från våra skogar, vilken i stort sett delas upp på dessa båda huvudgrenar av vår skogsindustri. Vid denna uppdelning av skogarnas avkastning mellan dessa båda industrier (och eventuellt nytillkommande sådana) komma givetvis marknadsbetingelserna samt produktionskostnaderna att i framtiden liksom hittills vara av utslagsgivande betydelse. För att ut-

trycka saken kort: råvaran går till den användning, som ger den det största värdet (rotvärdet).

Huru utvecklingen under de senast förflutna åren under inverkan härav har tett sig, framgår till sina huvuddrag av följande sammanställning över råvaruförbrukning och arbetstillfällen i respektive sågverksindustrien och massaindustrien under perioden 1929—1939 för landet i dess helhet.

Tab. 1. Råvaruförbrukning och arbetstillfällen i sågverks- och massaindustrierna åren 1929/30 och 1933—39. (Enligt industristatistiken.)

	1929/30 (Medeltal)	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939
<i>Produktion.</i>								
Sågverksindustrien ¹ (1.000 stds.)	1.239	930	1.252	1.147	1.126	1.267	1.089	1.118
Massaindustrien ² (1.000 ton)	2.485	2.563	2.869	2.974	3.180	3.523	3.061	3.144
<i>Råvaruförbrukning</i> <i>Milj. m³ exkl. bark.</i>								
Sågverksindustrien	³ 10,3	7,8	10,3	9,4	9,1	10,4	9,0	9,2
Massaindustrien	³ 10,5	10,8	12,0	12,6	13,3	14,9	13,0	13,3
Summa	20,8	18,6	22,3	22,0	22,4	25,3	22,0	22,5
1929/30 = 100	100	89	107	106	108	122	106	108
<i>Arbetareantal.</i>								
Sågverksindustrien (inkl. hyvlerier)	42.739	30.354	36.536	36.078	35.735	37.829	34.655	34.818
Massaindustrien	22.564	18.992	19.440	19.985	20.020	21.043	20.684	20.074
Summa	65.303	49.346	55.976	56.063	55.755	58.872	55.339	54.892
1929/30 = 100	100	76	86	86	85	90	85	84
<i>Antal arbetstimmar.</i> (1.000 st.)								
Sågverksindustrien (inkl. hyvlerier)	75.180	50.498	63.541	61.090	61.726	65.857	58.545	58.657
Massaindustrien	51.150	41.103	44.526	45.493	46.055	48.908	45.184	43.477
Summa	126.330	91.601	108.067	106.583	107.781	114.765	103.729	102.134
1929/30 = 100	100	73	86	84	85	91	82	81

¹ Ohyvlade plankor, battens, scantlings och bräder.

² Torrtänkt vikt.

³ Uppskattning.

Det framgår av denna sammanställning, att arbetstillfällena i skogsindustrierna — mätta såväl i arbetareantal som antalet fullgjorda arbetstimmar — gått tillbaka sedan åren närmast före världskrisen, då kulmen i detta avseende nåddes. Vad särskilt arbetareantalet beträffar, har detta nedgått från 65.300 arbetare i medeltal för åren 1929/30 till 54.900 år 1939 — en minskning med ca 10.000 arbetare. Mätt i antalet arbetstimmar har tillbakagången varit än större. Då är likväl att märka, att skogsindustriens råvaruförbrukning vid den senare tidpunkten var något större än vid den förra, respektive ca 22,5 och 20,8 milj. m³. Den under tioårsperioden nytillkomna wall-boardindustrien förändrar ej väsentligt denna bild av utvecklingen. År 1938 sysselsatte denna industri 1.300 arbetare, nästan uteslutande i Norrland. Av pappersindustriens 14.800 arbetare (år 1938) kommo endast 2.200 på Norrland och Dalarna, och även detta antal har under tioårsperioden gått något tillbaka.

De arbetstillfällena, som erbjudas genom virkets avverkning och flottning, äro av en än mera betydande storleksordning. Enligt en beräkning för åren 1929/30 togo enbart avverkningsarbetena i anspråk omkring 37 milj. dagsverken, motsvarande ca 120.000 helårsarbetare.¹ I verkligheten äger som bekant härvidlag en långt gående växelverkan med jordbruket rum, varför den under den egentliga avverkningssäsongen sysselsatta arbetsstyrkan är långt större. För Norrland, Dalarna och Värmland har man beräknat, att antalet vid avverkningarna sysselsatta arbetare uppgick till ca 190.000 år 1930. Dessa siffror äro emellertid helt ungefärliga. Därtill kommer arbetsåtgången vid flottningarna och för skogsvårdsarbeten, vardera av betydligt lägre storleksordning. — I det följande komma vi emellertid att begränsa oss till en diskussion av skogsindustriens sysselsättningsmöjligheter.

Tydligt är, att skogsindustrien under den senast förflutna

¹ 1931 års skogssakkunniga.

perioden genomgått en utomordentlig omdaning. Detta gäller ej blott i nu nämnda avseende utan även i fråga om hela dess struktur. Sågverksindustrien har definitivt gått tillbaka. Den mycket omtalade och omskrivna »sågverksdöden» får här sin statistiska belysning. Denna företeelse är emellertid tillräckligt känd för att vi skola behöva dröja därvid. Massaindustrien har gått framåt, dock ej genom byggandet av nya fabriker utan genom modernisering och utvidgning av förutvarande. Koncernbildningen har fortskridit. Industrien har fortgått på sin väg mot sammangjutning till större, solidare företag med egna skogstillgångar och en sund finansiering, allt ägnat att stärka dess konkurrensförmåga och motståndskraft mot krisernas påfrestningar. Med denna i och för sig rationella, i hög grad nödvändiga eller till och med påtvungna utveckling har emellertid även följt den minskning av arbetstillfällen och arbetareantal, som nyss fått sin statistiska belysning. Påfrestningen härav har varit stor såväl för samhället som för industriens arbetare och företagare. Den har, som naturligt är, varit störst i Norrland, där ca två tredjedelar av vår skogsindustri är belägen. Här har sågverksindustriens tillbakagång varit mest markerad. Här ha även förutsättningarna för den därigenom överflödiga arbetskraftens absorberande av det övriga näringslivet just på grund av skogsindustriens dominerande ställning varit minst. Ej ens massaindustrien har trots sin fortsatta expansion varit i stånd att upptaga någon del av detta överskott. Tvärtom har även denna industri genom fortgående rationalisering samt utbyggnad till större enheter minskat sitt arbetareantal. Som resultat härav ha vi i Norrland fått en kvardröjande arbetslöshet, vilken som bekant gjort sig mest kännbar i Västernorrlands län, där sågverksindustriens tillbakagång varit mest markerad. Denna utveckling framgår närmare av tab. 2, som redovisar produktion och arbetareantal inom skogsindustrierna i Norrland och Dalarna under senare åren.

Man frågar sig nu närmast, i vad mån denna utveckling i

Tab. 2. Produktion och arbetareantal i sågverks- och massaindustrierna i Norrland och Kopparbergs län 1929/30 samt 1933—1938

	1929/30	1933	1934	1935	1936	1937	1938
<i>Produktion.</i>							
Ohyvlade plank, battens o. bräder..... 1.000 stds.	830	645	807	727	702	770	661
Pappersmassa... 1.000 ton (torr vikt)	1.585	1.689	1.900	1.944	2.083	2.306	2.042
<i>Arbetareantal.</i>							
Sågverk och hyvlerier....	24.329	17.499	19.581	19.185	18.406	18.631	16.754
Massafabriker	13.965	11.946	12.401	12.844	12.756	13.385	13.187
Summa	38.294	29.445	31.982	32.029	31.162	32.016	29.941

riktning mot minskande arbetstillfällen i skogsindustrien även kan förväntas i framtiden och vad som kan göras för att mildra eller motverka en sådan utveckling. Man har även anledning fråga i vad mån denna utveckling på det industriella området har sin motsvarighet på skogsbrukets område.

Dessa frågor äro centrala problem i de pågående undersökningarna inom Industriens Norrlandsutredning. Utan att föregripa resultaten av dessa skall i denna orienterande uppsats ett försök göras att närmare undersöka, vilka faktorer som hittills inverkat på omfattningen av arbetstillfällena i skogsindustrien. Vi kunna utan svårighet peka på två sådana faktorer: rationaliseringen samt övergången från sågning till massatillverkning. Härtill kommer den verkan som ändringar i råvarutillgången och därmed i produktionens omfattning i dess helhet kunna ha haft på arbetstillgången. Att därjämte en hel del andra faktorer kunna inverka på arbetstillfällenas omfattning säger sig nästan självt. De ha emellertid en sekundär betydelse. Vi övergå nu till en närmare analys av de båda förstnämnda faktorerna.

Rationaliseringen

För att erhålla en första överblick över rationaliseringens inverkan på arbetstillfällena beräkna vi nedan på grundval av

uppgifterna i tab. 1 antalet arbetstimmar pr m³ råvara, som förädlats å ena sidan till sågat och hyvlat virke, å andra sidan till pappersmassa. Vi kunna härvid begränsa oss till början och slutet av den i tab. 1 redovisade årsföljden.

	Antal arbetstimmar pr m ³ råvara		Minskning
	1929/30	1939	%
Sågverk (inkl. hyvlerier)	7,3	6,4	12
Massafabriker	4,9	3,3	33

Det faller genast i ögonen, att rationaliseringens inverkan på arbetstillfällena i sågverksindustrien under de senaste åren varit mindre än i massaindustrien, där den har varit utomordentligt kraftig. Därest vi göra en beräkning av antalet arbetstimmar — och på grundval därav av antalet arbetare — som vi år 1939 skulle haft i sågverks- och massaindustrierna under förutsättning av oförändrad arbetsåtgång pr m³, finna vi, att dessa industrier hade kunnat sysselsätta ca 69.500 arbetare mot 54.892 redovisade arbetare år 1939 samt 65.303 arbetare i genomsnitt för åren 1929/30.

Denna beräkning är emellertid helt formell och anföres endast, för att man lättare skall kunna bilda sig en föreställning om storleksordningen av den inträdda förändringen. Det inses utan vidare, att rationaliseringen, som visserligen som sin omedelbara verkan vanligen medför en nedgång i arbetskraftsbehovet pr tillverkad enhet, dock i längden är en förutsättning för att man överhuvud taget skall kunna upprätthålla och om möjligt utöka en viss produktion. I annat fall riskerar man en tillbakagång eller åtminstone en sänkning av levnadsstandarden för de i denna industri sysselsatta arbetarna. Vid detta allmänt insedda förhållande behöva vi ej dröja.

Vi vilja emellertid här göra den ytterligare anmärkningen, att den nyss konstaterade minskningen av arbetskraftsbehovet pr m³ råvara ej enbart är en följd av rationaliseringen. En hel del andra faktorer kunna därvid ha inverkat, utan att det

är möjligt att här avgöra, huru mycket dessa betytt. Sålunda kan i sågverksindustrien proportionen av det mera arbetskrävande hyvlade virket eller småvirket ha ändrats och i massaindustrien den andel, med vilken olika slag av massa ingår. Detta kan naturligtvis verka i båda riktningarna — mot ökad eller minskad åtgång av arbetskraft. Sammalunda är inom sågverksindustrien fallet vid växlingar i råvarans dimensioner (medelstockens grovlek). Konjunkturerna spela in, enär under en högkonjunktur de mindre rationellt utrustade verken delta i produktionen med en större andel än under lågkonjunkturen, etc. Vad särskilt massaindustrien beträffar, ha de senaste årens betydande ökning av de enskilda anläggningarnas storlek säkerligen varit en starkt bidragande orsak till det minskade arbetskraftsbehovet. Inom sågverksindustrien har en motsatt tendens gjort sig gällande genom tillkomsten av en hel del småsågar för lokal förädling av råvaran, och det torde vara inverkan härav, som efter världskrisen gjort sig gällande i siffrorna över arbetsåtgången pr m^3 råvara.

Att man ej av de ovan funna siffrorna för arbetsåtgången pr m^3 råvara får draga den slutsatsen, att rationaliseringsarbetet inom sågverksindustriens större företag skulle vara eftersatt, vet var och en med förhållandena förtrogen. I själva verket betecknade ju den sista svåra krisen en anspänning av rationaliseringssträvandena såväl i sågverksindustrien som inom näringslivet i övrigt.

Inom skogsbruket, alltså vid avverkning och flottning, gör sig rationaliseringen visserligen även märkbar, ehuru hittills i betydligt långsammare tempo. Först på sistone har man genom arbetsstudier, redskapsvård, etc. målmedvetet sökt driva fram rationaliseringsarbetet på detta område i samverkan mellan de större enskilda skogsägarna och domänverket. Andra faktorer motverka emellertid till en viss grad den härigenom uppkommande minskningen av arbetskraftsbehovet, såsom minskningen av virkets medeldimension, etc.

Övergången från sågning till massaindustri

Av de ovan meddelade siffrorna över arbetsåtgången pr m^3 råvara framgår omedelbart ett annat förhållande, nämligen att åtgången av arbetskraft är betydligt mindre i massaindustrien än i sågverksindustrien, pr m^3 råvara räknat. För år 1939 var antalet fullgjorda arbetstimmar pr m^3 råvara resp. 3,3 samt 6,4. Härav skulle framgå, att massaindustrien endast skulle ge sysselsättning åt ca 50 % av den arbetskraft, som lösgöres vid en produktionsomläggning från sågat virke till pappersmassa. Ett faktum är ju också att under nyssnämnda år, då massaindustrien förbrukade mera råvara än sågverksindustrien, antalet däri fullgjorda arbetstimmar väsentligen understeg sågverksindustriens (resp. 43,5 och 58,7 milj. timmar), medan antalet arbetare företedde en ännu större skillnad (resp. 20.074 och 34.818 arbetare). Detta beroende på att massaindustrien som regel erbjuder en mera stadigvarande sysselsättning åt sina arbetare än sågverksindustrien.

I själva verket är emellertid återverkan på arbetstillfällena av en övergång från sågning till massatillverkning ej härmed slutbehandlad.

Först kunna vi peka på den omständigheten, att den omedelbart framträdande förlusten i arbetstillfällen vid nämnda övergång är åtskilligt större än som nyss visats, så till vida som dessa siffror avse medeltal för resp. industrier i deras helhet. Som vi här närmast ha att göra med den råvara, som *överflyttas* från sågverksindustrien till massaindustrien — vilken råvara utgöres av det klenaste timret — kunna vi konstatera, att denna andel av råvaran kräver betydligt mera arbetskraft vid försågningen (pr m^3 råvara räknat) än det grövre timret eller »medelstocken», medan arbetsåtgången i massaindustrien är i det närmaste oberoende av dimensionen.

I viss mån kan den klenaste råvarans överflyttning till

massaindustrien fattas som ett led i den ständigt fortgående substitutionen av arbetskraft med maskiner. I massaindustrien spela nämligen maskinerna — eller över huvud taget anläggningarna — en betydligt större roll än i sågverksindustrien. I kostnadshänseende innebär detta, att den procentuella andelen av arbetslöner har gått tillbaka, medan kostnaden för ränta, amortering och underhåll av byggnader och maskiner har undergått en betydande stegring. Men kostnaden för amortering och underhåll representerar i sista hand huvudsakligen arbete, som till alldeles övervägande del stannar inom landet. Detta arbete kommer naturligt nog ej till synes i uppgifterna om arbetsåtgången i massaindustrien (bortsett från underhåll och reparationer, som utföras på platsen). Vad mera är, det kommer till ej obetydlig del att utföras inom landets sydliga, mera industrialiserade delar, medan massaindustrien har sin tyngdpunkt i Norrland.

I samma riktning verkar det förhållandet, att massaindustrien förbrukar mera kraft — särskilt vid tillverkning av mekanisk massa — pr m^3 råvara än sågverksindustrien. I viss mån är detsamma fallet med massaindustriens större förbrukning av bränsle och hjälpmaterial, varvid dock är att märka, att en del av dessa hämtas från utlandet.

Det är svårt att utan en särskild utredning få ett mått på de arbetstillfällen, som massaindustrien sålunda bereder utöver dem, som äro förknippade med själva massatillverkningen som sådan. En viss föreställning härom kan man emellertid få genom att jämföra det bruttovärde en m^3 råvara erhåller vid sin förädling, å ena sidan till sågat virke, å andra sidan till pappersmassa, låt vara att detta bruttovärde icke i sin helhet i sista hand låter sig reduceras till arbetsinkomst, i det även skogens rotvärde, kapitalränta, diverse allmänna omkostnader samt importerat material ingå häri.

Tab. 3. Tillverkningsvärde inom sågverks- och massaindustrierna 1929—1936 [Milj. kr.]

År	Sågverksindustrien			Massaindustrien		
	Sågat och hyvlat virke	Småvirke och avfall	Summa	Pappers- massa	Bipro- dukter	Summa
1929.....	328	10	338	412	4	416
1930.....	289	10	299	365	5	370
1931.....	208	7	215	284	4	288
1932.....	162	6	168	238	3	241
1933.....	182	8	190	288	5	293
1934.....	258	10	268	333	7	340
1935.....	219	10	229	346	9	355
1936.....	238	12	250	391	10	401
Summa	1.884	73	1.957	2.657	47	2.704
Motsvarande råvaruförbrukning, milj. m ³ 73,8						87,7
Tillverkningsvärde pr m ³ , kr. 26,52						30,83

Anm. Uppgifterna å tillverkningsvärdet från 1936 års skogsutrednings betänkande nr 1, bil. A (K. Kock, Skogsbrukets och de skogsförädlade industriernas betydelse för folkhushållet). Härvid är att märka, att dubbelräkning av det sågade virkets värde vid vidareförädling genom hyvling har eliminerats. I värdet av sågverksindustriens avfall ingå även sulfathack och bränsleflis till massaindustrien, vilka rätteligen ej skulle medtagas i detta sammanhang, enär deras värde i annan användning är obetydligt.

I medeltal för åren 1929—1936 har alltså en kubikmeter råvara förädlad till sågat och hyvlat virke givit ett bruttotillverkningsvärde av 26,52 kr., medan en kubikmeter råvara förädlad till pappersmassa givit det högre värdet 30,83 kr. Härtill kan anmärkas, att den råvara, som *överflyttats* till massaindustrien bestått av det klenare och delvis även det kvalitativt sämre sågtimret, vilket efter försågning ger ett åtskilligt lägre tillverkningsvärde pr m³ råvara än det ovan angivna medeltalet 26,52 kr. Å andra sidan kan även nämnas, att en del av råvaran för sulfatmasseindustrien, ca 25 %, utgöres av sågverksavfall, varigenom alltså tillverkningsvärdet pr m³ råvara i

massaindustrien kommit att bliva något för högt. Slutligen kan förtjäna anmärkas, att själva råvarans värde utgör en förhållandevis större andel av den färdiga produktens värde i sågverksindustrien än i massaindustrien, respektive ca 54 % och 38 % under tioårsperioden 1927—1936. Detta innebär, att i förra fallet en förhållandevis större del av »förädlingen» sker i skogen genom utväxande till grovt virke, medan i senare fallet tyngdpunkten i värdebildningen har förskjutits till den industriella förädlingsprocessen.

Efter dessa kommentarer till våra nyss funna siffervärden kunna vi säga, att dessa blott bekräfta det redan kända och erkända förhållandet, att massaindustrien driver råvarans förädling längre än sågverksindustrien, vilket ju från national-ekonomisk synpunkt plägar betraktas som en vinning. Detta intryck förstärkes i hög grad, därest vi även ta hänsyn till den vidare förädlingen av massan inom landet till papper och papp, vilken ger upphov till ännu en betydande värdeökning samt arbetstillfällen (inom själva pappersindustrien) i nästan samma utsträckning som de här ovan för massaindustrien redovisade. Som redan visats förekommer denna vidareförädling av massan till papper och papp blott i ringa omfattning i Norrland, och då blott i dess södra del.

Denna ur en synpunkt gynnsamma utveckling har emellertid sin skuggsida i de rubbningar i fråga om arbets- och försörjningstillfällen, som den medför. För själva industrierna innebär denna utveckling en tillbakagång i fråga om arbetstillfällena, särskilt som de tidvis rika arbetstillfällena genom nyanläggningarna för massaindustrien väl hädanefter komma att bli tämligen sparsamma. Inom skogsbruket torde inverkan på arbetstillfällena genom överflyttning av viss del av råvaran till massaindustrien ej vara särdeles stor, enär avverkningsarbetet i stort sett blir oförändrat, möjligen med någon ökning av barkningsarbetet.

Vilken omfattning denna övergång från sågning till massa-

tillverkning haft, kan ej utan vidare avläsas från uppgifterna över råvaruförbrukningen. Det är visserligen sant, att dessa uppgifter (tab. 1) ange, att en förskjutning i råvarans användning ägt rum till förmån för massaindustrien, men därav kan man ej sluta sig till huru stor del av råvaran, som *överflyttats* från sågverksindustrien till massaindustrien under åren efter 1929/30. Detta kan ju endast gälla om den råvara, som varit duglig för sågning och ytterligare berövats sågverken under de nämnda åren. Det troliga är, att sågverksindustrien, åtminstone i Norrland, fått sin råvarutillförsel beskuren ej blott på grund av konkurrensen från massaindustrien utan även till följd av avtagande tillgång på de grövre timmerdimensioner, om vilka massaindustrien ej kan konkurrera. På samma sätt kan man säga, att det är troligt, att massaindustriens tillskott av råvara under sista åren skett ej blott genom att beröva sågverksindustrien ytterligare en del av dess råvara utan — och antagligen i främsta rummet — genom ökad avverkning av de egentliga massavedsdimensionerna. Det antagliga är, att massaindustriens expansion skett på båda dessa fronter, i det samma faktor (prisförhöjningen på massaved), som möjliggjort den skärpta konkurrensen om sågtimret, även bör ha möjliggjort ett ökat uttagande av de egentliga massavedsdimensionerna genom uttag av klenare dimensioner än tidigare samt genom avverkningarnas utsträckande till trakter med sämre avsättningsläge.

På så vis tränges den norrländska sågverksindustrien med all sannolikhet från två håll med avseende på sin råvaruan-skaffning, nämligen dels genom konkurrensen från massaindustrien, dels genom en avtagande tillgång på grövre timmer. I vad mån det ena eller det andra har bidragit till den hittillsvarande utvecklingen, kunna vi ej utan vidare avgöra. Det är ej heller i detta sammanhang nödvändigt att söka precisera detta. Vad vi veta är, att sågverksindustrien haft tilltagande svårigheter att täcka sitt behov av råvara, detta t. o. m. inom

ramen för den tillbakagående avsättning, som världsmarknaden under de senare åren har erbjudit. Sågverksindustriens kapacitet har sålunda varit för stor, vare sig man ser den i relation till de beskurna avsättningsmöjligheterna eller till råvarutillgången. Det logiska sättet för kapacitetens anpassning i båda fallen är genom att de minst räntabla sågverken läggas ned, eventuellt i samband med hela företagens likvidation. Den omedelbara orsaken till att dessa sågverk dukat under i konkurrensen är uppenbarligen den, att de ej kunnat bjuda lika mycket för råvaran som de, vilka utgått segrande ur konkurrensen. Ty vilka de primära orsakerna till detta utvecklingsförlopp än må ha varit, och de kunna vara nog så skiftande — bristande rationalisering, svag finansiering, dålig ledning, försämrat geografiskt läge etc. — så gör sig det slutliga avgörandet gällande i konkurrensen om råvaran. Liksom det tidigare utsagts, att råvaran fördelar sig mellan sågverksindustrien och massaindustrien på så vis, att den går till den industri, som bjuder mest, så gäller det även inom varje industri — och naturligtvis även inom sågverksindustrien — att råvaran går till de företag, som betala den högst. I ena som i andra fallet erhålles härigenom också det från nationalekonomisk synpunkt bästa resultatet, den mest ekonomiska användningen av landets produktionsmedel.

Om det nu är så, att konkurrensen mellan de olika företagen inom sågverksindustrien i sista hand tar sig uttryck i deras förmåga att konkurrera om råvaran, så böra tydligen de företag, som ha egna skogar, ligga bättre till i detta avseende än de, som måste köpa all sin råvara eller en väsentlig del därav. Detta gäller givetvis under förutsättning, att de skogsägande företagen varit i stånd att förvärva dessa sina skogar till ett sådant pris, att räntor och övriga kostnader för den egna råvaran rymmas inom ramen för det råvarupris, som driften kan betala. I alldeles särskild grad bör denna förutsättning vara för handen beträffande den sågverksägare, som ej behöver

räkna med några som helst räntor för sitt skogsinnehav, alltså staten.

Detta behöver emellertid ej utan vidare innebära, att ett sågverk förenat med skog innebär en ekonomiskt överlägsen företagsform. Det är visserligen sant, att konkurrensen i första hand har eliminerat sågverken utan egna skogar — vilket innebär, att själva förädlingsvinsten i dessa fall ej varit tillräcklig för anläggningarnas underhåll och förnyelse — men å andra sidan kan det också tänkas, att en del sågverk med egna skogar kunna upprätthålla sågverksdriften endast tack vare den subvention, som själva sågverksdriften erhåller från de egna skogarna. Uppenbarligen skulle det i längden för dessa företag ställa sig fördelaktigast att lägga ned sågverksdriften och sälja råvaran. Den mest rationella formen härför är emellertid företagets uppgående i ett annat företag med större möjligheter för en lönande förädling av råvaran. Detta är också den utveckling, som verkligheten tagit, när den norrländska förädlingsindustrin konsoliderats till större skogsägande företag, inom vilka sågningen koncentrerats till ett färre antal rationellt drivna verk, samtidigt som en massaindustri har byggts upp för komplettering av sågverksdriften. Större sågverk, med eller utan skog, som ej stå i förbindelse med massaindustri (eller wallboardanläggning) finnas nu knappast längre. Däremot har utvecklingen alltjämt lämnat rum för ett betydande antal smärre sågverksföretag, vanligen utan egna skogar, vilka genom utnyttjande av lokala marknader och närliggande skogstrakter — samt ej minst sina ägares driftighet — kunnat försvara sin plats (detta bortsett från de under sista åren uppkommande cirkelsågarna).

Råvarufrågan

I det föregående ha vissa uttalanden gjorts beträffande råvarutillgången för sågverken, vilka visserligen kunna te sig

tämligen självklara för de i saken initierade men som för utomstående torde påfordra en verifiering.

Vi ha i samband med vårt konstaterande av sågverksindustriens tillbakagång omnämnt såväl, att avsättningsförhållandena på världsmarknaden under senare år försämrats som att själva råvarutillgången för sågverken skulle ha åtstramats. Även om man, särskilt på ett tidigare stadium, saknat en mera preciserad, siffermässig kunskap på detta område, har man dock haft råvarufrågans läge på känn så pass, att man ansett sig kunna angiva denna som den primära anledningen till sågverksindustriens tillbakagång, åtminstone på längre sikt sett.

Vår grundläggande siffermässiga kunskap om råvarufrågan härrör från 1923—29 års riksskogstaxering samt de på grundval härav utförda beräkningarna om den råvarukvantitet, som kan ställas till industriens förfogande under de närmaste 10 à 20 åren under förutsättning av god skogsvård och uthållig avkastning. Dessa beräkningar, som utförts av 1931 års skogssakkunniga, ange kvantiteten av för industrien disponibel råvara till 24,2 milj. m³ årligen. Beräkningen är naturligtvis i hög grad ungefärlig, men tillsvidare ha vi ingen bättre att sätta i stället, åtminstone ej för landet i dess helhet.

Jämföra vi härmed den i tab. 1 angivna råvaruförbrukningen i våra skogsindustrier, vilken i medeltal för åren 1933—1939 utgjort ca 22,2 milj. m³ årligen, så framgår härav, att industrien nu nått gränsen för sin kvantitativa expansion, så vitt vi kunna bedöma denna fråga på grundval av den föreliggande kunskapen.¹ Denna årliga råvarukvantitet skall framdeles liksom hittills delas upp mellan sågverks- och massaindustrien. Det finns då knappast skäl för antagandet, att sågverksindustrien kommer att få en större andel av densamma i framtiden

¹ Enligt de åtgångstal för kalkylerande av råvaruförbrukningen i sågverks- och massaindustrierna, som 1936 års skogsutredning (på grundval av 1933 års skogsindustrisakkunniga) räknat med, skulle nämnda siffra höjas från 22,2 milj. m³ till ca. 24,3 milj. m³.

än tillförene. Motsatsen är väl snarare den allmänna uppfattningen på denna punkt. Detta skulle i så fall innebära, att sågverksindustrien går mot en knappare råvaruförsörjning redan på grund av en emotsedd skärpning av konkurrensen från massaindustriens sida. Detta sagt i största allmänhet och med en betydande osäkerhet beträffande råvarufrågans läge för landet i dess helhet.

I detta sammanhang äro vi emellertid närmast intresserade av råvarufrågans läge i Norrland. Redan på grund av de norrländska skogarnas karaktär av urskogar, som hålla på att avvecklas för att ge rum för ett kontinuerligt skogsbruk, kan man vänta sig, att det grövre virket skall vara i avtagande. Detta bestyrkes både av iakttagelse och erfarenhet samt på sistone även genom den förnyade riksskogstaxeringen av skogarna i mellersta Norrland (Ljungans, Indalsälvens och Ångermanälvens flodområden). Den senare visar, att förrådet (grundytan) av grövre skog vid taxeringen åren 1938—39 hade märkbart nedgått i förhållande till förrådet vid föregående taxering åren 1924—25. För träd 25 cm och grövre i diameter vid brösthöjd utgjorde minskningen ca 13,9 %, för träd 35 cm och däröver ca 20,5 % i förhållande till det tidigare förrådet. I fråga om det klenare virkesförrådet var nedgången avsevärt mindre.¹

Med kännedom om skogarnas beskaffenhet i övre Norrland vågar man utgå från att minskningen därstädes i fråga om det grövre virkesförrådet särskilt på de enskilda skogarna och efter lappmarkslagens modifiering med 1934 års ingång också varit påtaglig och sannolikt större än i mellersta Norrland. Härom torde man om något år erhålla bekräftelse genom riksskogstaxeringens fortsatta utsträckning till dessa landsdelar. För nedre Norrland torde läget däremot ha i viss mån stabiliserats.

¹ Riksskogstaxeringen av Ljungans, Indalsälvens och Ångermanälvens flodområden åren 1938 och 1939. Stockholm 1940. (Bilaga till Norrlands skogsvårdsförbunds tidskrift 1940, häfte IV.)

Sammanfattning

Vi ha funnit, att den minskade arbetstillgången i skogsindustrierna väsentligen kan hänföras till tvenne orsaker, rationaliseringen samt övergången från sågning till massatillverkning. Båda dessa utvecklingstendenser ha vi angivit såsom från nationalekonomiska synpunkter fullt berättigade, i det de äro en förutsättning för ett effektivare utnyttjande av landets produktionskrafter. De föra dock med sig vissa rubbningar, vilka, i den mån de ej kunna avlägsnas, föranleda sociala olägenheter, främst i form av arbetslöshet på industriorterna. Fortvaron av denna arbetslöshet innebär, att den fulla nyttan av utvecklingen i fråga ej har utvunnits.

När man vill söka bedöma, vilket förlopp denna utveckling kommer att få under den närmare framtid av något tiotal år, som vi i första rummet söka att få en uppfattning om, så torde man väl kunna säga, att rationaliseringen som sådan är en faktor, som vi alltid måste räkna med, så länge utvecklingen överhuvud rör sig framåt, d. v. s. i riktning mot en högre levnadsstandard. Det är emellertid knappast sannolikt, att den inom massaindustrien skall kunna fortgå i samma utomordentligt snabba takt som under 1930-talet, då särskilt den ekonomiska världskrisen samt, därefter, industriens snabba utbyggnad i större enheter drevo fram eller gynnade rationaliseringen. Beträffande sågverksindustrien är det svårare att fälla ett omdöme. Att rationaliseringen kommer att fortgå, särskilt i de större företagen, är väl tämligen givet, men en hel del andra faktorer inverka på arbetskraftsbehovet.

Det synes också vara en allmän åsikt, att man har att räkna med en ytterligare förskjutning från sågverksindustri till massa-industri. I viss mån betingas ju denna utveckling av den avtagande tillgången på sågtimmer i Norrland, och framförallt i övre Norrland. Det rör sig i detta fall om en ändrad dimensionsfördelning i våra skogar. Den nya generationen i våra norrlands-

skogar kommer ej att skänka så mycket sågtimmerdugligt virke som den gamla. I stället bör den rimligtvis lämna en större skörd av massaved. Detta är alltså en utvecklingstendens, som vi tro oss kunna överblicka och som — lyckligtvis — torde sammanfalla med utvecklingen på efterfrågans sida. Huruvida därutöver massaindustrien kommer att taga ytterligare råvara från sågverksindustrien genom att dimensionsgränsen mellan massaved och timmer ytterligare höjes, är svårt att förutsäga. Detta kommer att bero på de aktuella konjunkturerna, medan den ovan berörda dimensionsfördelningen i våra skogar är en utveckling på längre sikt, delvis bunden av rent biologiska faktorer och av förhållandet mellan åldersklasserna.¹

Vi kunna summera ner detta sålunda, att såväl rationaliseringen som en fortsatt övergång från sågverksindustri till massa-industri kan väntas medföra en fortsatt nedgång i arbetstillfällena i den norrländska träförädlingsindustrien. Vill man undvika nödfallslösningar av de härav betingade försörjningssvårigheterna, har man att söka sig fram på nya vägar. I princip måste dessa gå ut på att skapa ny företagsamhet, som är i stånd att övertaga ej blott den arbetskraft, som skogsindustrierna ännu någon tid framåt komma att avge, utan även den nya arbetskraft, som härrör från den visserligen i avtagande stadda folkökningen. Detta utgör ett centralt parti av norrlandsfrågan, vars lösande framför allt synes erbjuda en uppgift för det enskilda initiativet.

¹ Härmed ha vi ej tagit ställning till frågan, huruvida den aktuella tillbakagången i Norrlands sågverksindustri skulle kunna äga rum i samband med fortsatt utbyggnad av massaindustrien. Detta är en fråga, som väl skall kunna klargöras genom den påbörjade omtaxeringen av Norrlands skogar. Vårt uttalande om en övergång från sågverksindustri till massaindustri gäller blott på längre sikt och som en konsekvens av den på längre sikt förändrade dimensionsfördelningen i norrlandsskogarna.

De norrländska sulfidmalmtillgångarna såsom befordrare av industriell verksamhet i Norrland

Av direktören Oscar Falkman

Såsom en inledning ber jag få framställa följande fråga: Vilken faktor är det, som varit den viktigaste anledningen till vårt lands storartade ekonomiska utveckling under de senaste 50 åren, som givit det materiella underlaget för landets utbyggnad i olika avseenden till vad det är i dag, som möjliggjort den höga levnadsstandarden och de sociala reformerna? Vilken faktor är det till vilken vårt land i nuvarande kritiska tider har att hålla sig för att få material till försvar för sitt oberoende? Det är Sveriges industri.

I få länder torde industrien haft en lika kraftig och sund, en för landet lika betydelsefull utveckling som här. Den svenska industrien har också — och detta är viktigt — i största utsträckning baserats på naturliga förutsättningar, på våra naturtillgångar framförallt i skogar, berg och vatten och på vårt utmärkta människomaterial. Och den är nationell. En industri, som icke har rotfäste i den egna jorden, en industri, som bygger på konstlade stöd, har aldrig samma livskraft. När förhållandena ändras har den lätt att vissna.

Relativt sent kom industrien till den större delen av Norrland. Men så mycket betydelsefullare, så mycket mer nationella blevo i stället de väldiga industrier, som därefter uppbyggdes på Norrlands skogstillgångar, på dess järnmalmsfält

och vattenfall. Dessa industrier äro i bokstavlig mening vuxna ur den nordsvenska jorden och de förlora säkert aldrig existensförutsättningar och växtkraft. Skulle man våga spå något, så är det att de efter sin tidigare oerhört kraftiga expansion i produktionsavseende komma att — såsom industrien brukar — efterhand expandera på bredden mera än som hittills hunnit ske, att giva upphov till nya branscher, som driva fortsatta förädlingar och utnyttja biprodukter.

En för Norrland helt ny näringsgren, som även den baseras på tillgångar i naturen, är den industri, som uppbyggts på de nyupptäckta sulfidmalmen i norra Västerbotten och södra Norrbotten. Det är om denna industri, som jag åtagit mig att här säga något.

Skogarna och vattenfallen hava människorna givetvis alltid *sett*, och de stora järnmalsbergen blevo kända för hundratal år sedan. Det var endast *utnyttjandet* av dessa naturhärligheter för annat än lokala smärre behov, som lät länge vänta på sig. Sulfidmalmen däremot hava varit intill våra dagar fördolda under det moräntäcke, som överlagrar största delen av den norrländska berggrunden från fjällranden till havet. Det var först från omkring 1920 som dessa malmkroppar en efter annan — med ganska långa mellanrum — genom människohänders försorg hjälptes fram ur moder jorden och fingo se dagens ljus.

Sulfidmalmsindustrien har börjat från början, eller från intet, om man så vill. Den har byggts upp på ett råmaterial, som den själv uppdagat och vars tillvaro förut ingen kände till. Malmen hava framkommit som resultat av en nu 20-årig, ännu pågående, organiskt arbetande prospekteringsverksamhet, vid vilken vetenskapens och teknikens olika möjligheter utnyttjats, och som bedrivits i en omfattning, vilken torde vara den *näst* största i världen. Den största lär bedrivas i Ryssland över detta lands enorma områden, huvudsakligen i Asien.

Bolidenfyndigheten, som varit den ojämförligt viktigast upptäckten — somliga tror att den kom av en slump! — ha blivit internationellt ryktbar, och på de flesta håll känner man nog av Västerbottenmalmerna endast denna. För mindre än 10 år sedan förekom en rätt uppmärksamman offentlig polemik om den nationalekonomiskt riktigaste principen för denna, den s. k. guldklumpens exploaterande. Många personer uttalade i tidningarna att det vore klokast att så hastigt som möjligt utbyta denna tillgång mot kontanter antingen genom egen rovbrytning eller än hellre genom gruvans försäljning till utlandet, varigenom även räntevinst å valutan skulle erhållas. Genom att dessa goda råd *icke* följdes har Boliden emellertid kunnat bli underlaget, språngbrädan, för fortsatta prospekteringsarbeten och nya malmupptäckter, för en successiv utbyggnad av ett antal andra gruvor och för en allt mer utvidgad, å betydande malmunderlag vilande förädlingsindustri, vilken, såsom jag skall söka visa, torde kunna göra annan industri vissa tjänster, samtidigt som den är av betydelse för landets försörjning, framförallt under nuvarande tid. Västerbottens bergslag kallas på sina håll ifrågavarande verksamhetsområde, men uttrycket är kanske för anspråksfullt.

Det som nu egentligen skulle belysas är den betydelse, som den västerbottniska sulfidmalmsindustrien kan anses ha särskilt för Norrland, i vilken mån dess produkter kunna stimulera till nya fabrikationer, och hur verksamheten kan tänkas i övrigt gagna annan norrländsk industri.

Jag skall icke närmare gå in på de mer lokala fördelar, som en ny industri alltid medför för sin hemtrakt. De äro till stor del likartade överallt och sammanhånga bl. a. med tillskapande av nya arbetstillfällen och nya samhällen samt tillkomsten av starkt ökade skatteinkomster, vilket allt givetvis är till fördel för traktens innevånare. Somliga anse som bekant att sådana fördelar kompenseras av en del olägenheter, men vi, som äro här, äro nog ense därom, att utveckling framåt alltid är ett

gott och icke ett ont. Vad nu speciellt den här verksamheten beträffar, som till stor del har sina nyskapade arbetsställen inom tidigare ödemarker på avstånd av 10-tal mil från varandra, är det påtagligt att den är en brytare av ny bygd. Nya vägar komma till stånd, som snart befaras av lastbilar och bussar, ofta på initiativ av företagsamma ortsbor. Kraftledning byggs och med dem kommer det elektriska ljuset. Permanenta och tillfälliga, direkta och indirekta arbetsmöjligheter av olika slag bjudas. Skolor, handelsbodas, frälsningsarmélokaler, biografer och folkets hus växa upp. Isoleringen och tråkigheten brytas. Vägen är röjd för inplanterande av även annan företagsamhet.

All trafik för här berörda verksamhet sker på landsvägarna med undantag för malmfraktningen mellan Bolidengruvan och smältverket, som sker å en därför byggd bredspårig järnväg. Utan bilar och goda vägar skulle denna rörelse ej kunna bedrivas. Biltransporterna hava stora möjligheter. Från en nu just färdigutbyggd och igångkörd gruva komma bortåt 100.000 ton malm pr år att fraktas landsvägsledes nära 10 mil. Det var redan från början avsett att för dessa transporter söka så snart som möjligt få fram bilar, som drevs med bränsle från skogen, en drift som skulle skaffa avsättning för skogsprodukter och giva lokala arbetstillfällen och därmed popularisera vägbyggnader och biltransporter. Förhållandenas gestaltning påskyndade denna utveckling, och sedan mer än ett år drivas nu alla lastbilar med vedgas och alla personbilar med träkolsgas. Man är också tämligen övertygad om att åtminstone lastbilstrafiken på de långa sträckorna aldrig kommer att återgå till annat bränsle. Att sådan trafik icke är en föraktlig avnämning av de angränsande skogarnas vedproduktion framgår därav, att endast malmbilarna på här berörda vägar beräknas inom kort komma att konsumera omkring 100.000 hl ved pr år räknat. Jag hoppas att cellulosaindustriens representanter inte se alltför snett på denna konkurrens om befintliga ved-

tillgångar, men vi komma — såsom jag längre fram skall belysa — också att kunna hjälpa till med att öka industriens andel av skogarnas virkesproduktion.

Om man övergår från de mer lokalbetonade fördelarna av den nya sulfidmalmsindustrien till dem, som verka på geografiskt större avstånd, har man att framförallt tänka på användningen av dess produkter.

Vilka de i större kvantiteter framställda metallerna äro, torde vara allmänt bekant. Guldproduktionen — som är Europas största — har, icke minst under nuvarande förhållanden, då exporten är så starkt beskuren, en icke föraktlig betydelse för landets valutaställning. Kopparproduktionen möjliggör en draglig försörjning av landets kopparbehov, bl. a. för den pågående elektrifieringen av landsbygden. Under förra kriget var man i detta avseende sämre ställd. Kopparns vidare bearbetning sker f. n. i södra och mellersta Sveriges metallverk, men intet hinder finnes givetvis för utbyggande av en bearbetningsindustri närmare råvarukällan, där ju dessutom billigare kraft står till förfogande än längre söderut. Silverproduktionen behöver myntdirektören f. n. för att tillgoda den stora efterfrågan av silvermynt från dem, som lagra sådana i byråålderna. Under vanliga förhållanden konsumeras en del av silverproduktionen av landets guldsmeder. Utöver dessa tre metaller framställas numer en hel del andra — icke så få —, som dock inte ha något direkt intresse för Norrland, men som för landets försörjning icke äro helt oviktiga. Och kanske kommer produktionsprogrammet att successivt öka. Det är emellertid möjligt att härför kan komma att erfordras tillgång till relativt stora kvantiteter billig kraft. Detta blir så mycket nödvändigare, om man med tanke på erfarenheterna under dessa tider vill i stället för bränsle använda elektrisk kraft för smältningen.

Underlag för produktion av aluminium har framkommit i det andalusitmaterial, som är till finnandes vid Boliden. Efter

långvariga experiment har vederbörande norsk-svenska aluminiumbolag lyckats utarbeta en tillfredsställande metod för användning av andalusit i st. f. eljest använd bauxit, som av naturliga skäl ej kan f. n. importeras. Och såsom vi läsa i dagspressen finnas de största utsikter för att en fabrik för framställning av aluminiumoxid från andalusit kommer att med det snaraste byggas vid Norrlandskusten. — Här kommer alltså ett nytt Norrlandsintresse in. — Meningen är att den där tillverkade aluminiumoxiden skall överföras till aluminiummetall i en inom landet redan befintlig fabrik därför. Man vågar kanske hoppas, ehuru det lär vara ganska osannolikt, att aluminiumoxidfabrikationen skall kunna fortsätta att arbeta med andalusit — sedan industriell erfarenhet med densamma en gång vunnits — även efter det freden en gång kommit. Andalusittillgångarna äro mer än tillräckliga för att täcka Sveriges aluminiumbehov.

»Västerbottens bergslag» framställer ett par produkter, av vilka den norrländska cellulosaindustrien är stor förbrukare, nämligen svavel och svavelkis. Det vore ju tillfredsställande, om de inhemska förbrukarna och framförallt de i Norrland skulle vilja försöka där täcka sina behov av dessa material även under tider, då importen är fri. Hittills har en hel del av sagda produktion måst exporteras. Det är dock oekonomiskt och oegentligt, om skeppen med svavelkis och svavel från Norge, Spanien och Amerika till de svenska förbrukarna, kanske t. o. m. de norrländska, skola behöva på haven möta skepp, som frakta svavelkis och svavel från Västerbotten till Tyskland, Holland och Frankrike.

Svavelkisen framställes såsom en mycket svavelrik flotationskis. Den tidigare motviljan mot användning i sulfittfabrikerna av denna finkorniga kis torde numer hava på de flesta håll övervunnits, sedan det visat sig möjligt att genom vidtagande av vissa anordningar genomföra en mycket tillfredsställande avrostning av densamma utan risk för den tidigare påtalade klibbningen.

Svavelsyra finns det ingen svårighet att vid Rönnskärsverket tillverka i mycket betydliga kvantiteter, dels från skorstensgaserna och dels från svavelkis, och den syran skulle antagligen bli billigare än den som framställs på andra ställen i Sverige. Men avsättning saknas inom rimligt avstånd. En uppskattning har givit vid handen att norr om Sundsvall förbrukas f. n. endast 4 à 5.000 ton svavelsyra pr år, d. v. s. ej mer än hälften så mycket, som motsvarar minimiproduktionen vid en ekonomiskt arbetande svavelsyrefabrik. Den i Norrland förbrukade svavelsyran lär bl. a. användas för framställning av flytande harts ur sulfatfabrikernas s. k. råsåpa. Kanske kan denna fabrikation utökas?

På basis av framställd svavelsyra borde man bl. a. kunna bygga upp en tillverkning av superfosfat, varvid såsom andra råvara kunde användas den vid Gällivare framställda apatiten. Produktionen därav uppgives f. n. vara 20 à 25.000 ton, men lär komma att ökas. F. n. fraktas både svavelkisen och apatiten söderut för att förenas till superfosfat. Vissa förutsättningar borde alltså finnas för superfosfatfabrikation i Norrland. Norr om Gävle förbrukas icke mindre än 20.000 ton superfosfat pr år, för vars framställning åtgå 8.000 ton koncentrerad svavelsyra och 12.000 ton apatit. Detta motsvarar storleken av en ekonomiskt arbetande fabrik.

Den moderna försockringen av trä för framställning av foderjäst, fodersocker och motorsprit fordrar stora mängder svavelsyra. En sådan fabrikation borde givetvis helst placeras, där ved och svavelsyra kunna billigast erhållas. Då överförandet av svavelkis till svavelsyra giver ett betydande värmeöverskott, under det att träförsockringen fordrar stor värmeförsel, borde det t. o. m. vara lämpligt förlägga försockringsfabriken till samma plats som svavelsyrefabriken. En del därför lämpliga platser kunna nog uppletas. En försockringsanläggning lär även möjliggöra utvinnande av andra produkter, som kunna giva upphov till nya produktionsgrenar. De

ekonomiska förutsättningarna vågar jag icke uttala någon mening om.

En annan — såvitt man kan förstå — för Norrland naturlig fabrikation, som ävenledes kräver stora kvantiteter svavelsyra, är cellulltillverkning. Svavelsyreåtgången är där icke mindre än 1.75 ton pr ton cellull.

Man kan uttrycka det sagda så, att den förefintliga möjligheten att i Västerbotten tillverka billig svavelsyra i varje erforderlig kvantitet borde innebära en lockelse för att där upptaga fabrikation av nu nämnda förädlingsprodukter.

För fullständighetens skull kan påpekas att med svavelsyra och importerat koksalt skulle kunna framställas natriumsulfat för sulfatfabrikernas behov. Därav importeras årligen ca 150.000 ton. Men då uppstår ett problem, som ännu inte är löst, nämligen hur de vid natriumsulfatfabrikationen erhållna stora kvantiteterna saltsyra skola användas. För en ytterligare fabrikation av kalciumklorid lär icke finnas avsättning inom landet och att i havet utsläppa stora kvantiteter salt-syra, är en föga tilltalande tanke.

Västerbottens sulfidmalmsindustri tillverkar också ett par andra produkter, som hittills ej haft någon egentlig avsättning i Norrland, men vilkas användning borde vara av intresse för den norrländska trävaruindustrien. Jag syftar härvid på medel för virkesimpregnering och växtskydd.

Det är arsenik, som användes såsom utgångsmaterial för framställning av impregneringssalt och besprutningsmedel. Den arsenik, som erhålles såsom biprodukt vid den metallurgiska behandlingen av Bolidenmalmen, gav anledning till igångsättande av forskningsarbeten på bred front för utfinnande av nyttiga användningar för denna vara. Ifrågavarande mångåriga intensiva forskningar, experiment och provningar i stor skala hava bl. a. resulterat i utarbetande av nämnda produkter.

Bolidens impregneringsmedel, som är en kombination av vissa arseniksalter och andra föreningar, bildar, sedan det fått

intränga i veden, med vedmassan kemiska föreningar, som utgöra ett kraftigt skydd mot träförstörande organismer såsom rötsvampar, termiter, skeppsmask m. m., och som icke kunna lakas bort genom regn och markfuktighet. Det på detta sätt impregnerade virket är fullkomligt ofarligt för människor och varmblodiga djur samt kan utan någon olägenhet hanteras — även med bara händer —, bearbetas eller målas. Impregneringen påverkar icke heller hållfastheten i någon ofördelaktig riktning.

Metoden började industriellt exploateras 1935. F. n. finnas inom landet 12 anläggningar, uppförda uteslutande för impregnering med detta medel, därav i Norrland dock endast 2 utöver Bolidenbolagets egen. Dessutom användes detta impregneringsmedel i en del anläggningar, som tidigare uppförts för annan impregnering. Under 1940 har med Bolidens impregneringsmedel behandlats 40.000 m³ virke, motsvarande ca 40 % av allt inom landet impregnerat virke. Huvudparten av det som impregnerats med Bolidenmedlet har utgjort stolpar, slipers och gruvvirke, men dessutom har även impregnerats virke för en del andra ändamål såsom hamnbyggnader, kajer, broar, stängsel, räcken, gångbanor, badhus, idrottsanläggningar etc.

För impregnering enligt denna metod kunna utan olägenhet användas små och billiga anläggningar — kostande endast 20 à 30.000 kr. —, vilket är av stor betydelse med hänsyn till att anläggningarna därigenom kunna spridas på sådant sätt, att onödiga transporter av virket undvikas. Detta är ofta utslagsgivande för impregneringens räntabilitet. Även själva impregneringen är emellertid mycket billig. Kostnaden utgör endast ungefär hälften av kostnaden för impregnering enligt tidigare mest använda metoder. För dessa erfordras dessutom mycket stora impregneringsverk, vilka kosta från 100.000 upp till 500.000 kr. Intet hinder möter dock att även för Bolidenimpregnering bygga stora anläggningar, som dock i varje fall

bli billigare än anläggningar för exempelvis kreosotimpregnering med samma kapacitet.

Det torde icke vara tvivel underkastat att förutsättningarna för en vidgad impregneringsindustri genom denna impregneringsmetod betydligt ökats, och att utvecklingen blott står i sin början. Virkesimpregneringen betyder en i hög grad förbättrad ekonomi med material och arbete. Man räknar med en 3-dubbling av virkets brukningstid såsom resultat av impregneringen. Detta betyder ej blott en kraftig reducering av utgifterna för virkesersättningen och arbetskostnaderna utan också större trygghet mot störningar på respektive användningsplatser och — vilket kanske icke är det minst viktiga — en bättre hushållning med landets virkesförråd. Kunde exempelvis en större del av det s. k. husbehovsvirket, varav åtgången uppskattas till omkring 1 miljon m³ pr år, impregneras, så skulle väsentligt större virkesmängder kunna ställas till förfogande för industriell användning. Och man arbetar f. n. på att få fram enkla metoder att genomföra sådan impregnering i mycket små enheter.

Det bör kanske tilläggas att enligt sakkunniga utredningar finnes icke någon som helst risk för — såsom konkurrenser velat göra gällande — att det arsenikimpregnerade virket utvecklar några giftiga gaser, och något fall, då så skulle hava skett, har heller icke uppgivits. Men man behöver ju icke använda impregnerat virke i bostadshus.

Ur trävarusynpunkt bör observeras att virket genom impregnering blir ett högvärdigare material, som får starkare ställning i konkurrensen med järn och betong. Det torde vara förtjänt att övervägas, om icke även export av impregnerat virke skulle löna sig. Genom gjorda undersökningar har bl. a. konstaterats att virke, som impregnerats med Bolidenmedlet, har mycket god motståndskraft mot tropiska skadeinsekter, exempelvis termiter. Medlet i fråga har också väckt stort intresse i Amerika, där skogslaboratorierna givits tillfälle pröva det-

samma. Kanske vågar man hoppas att den ur alla synpunkter mer näraliggande norrländska trävaruindustrien även vill ägna denna sak sitt intresse.

Förutom virke kan givetvis också wallboard genom tillsats av impregneringssalt vid tillverkningen skyddas mot skador från röta och insekter, vilket är av betydelse med hänsyn bl. a. till att wallboarden ofta exporteras till varma länder. Sådana tillsatser till wallboard förekomma redan nu såväl utomlands som i Sverige. Även i andra avseenden torde närvaron av impregneringssalt kunna öka användningsområdet för wallboard.

Om det härefter tillåtes mig säga något om de växtskyddsmedel, som ävenledes blivit biprodukter av den västerbottenska gruvindustrien, ber jag få relatera följande, som torde vara av visst intresse för den norrländska skogshanteringen.

Ett par slag av arseniksalter hava under årtionden haft stor användning — faktiskt arsenikens största användning — för att skydda fruktodlingar, bomullsplantager och andra odlingar mot skadeinsekter. Jag kan såsom exempel nämna att Bolidenarsenik under några år såldes i stora kvantiteter till Sydafrika för bekämpande av gräshoppor. Tyvärr var medlet så effektivt, att gräshopporna ännu ej kommit igen. Arsenik från Boliden har dessutom använts emot en från Amerika till Europa inkommen skalbagge, som under de senaste åren härjat potatisodlingarna inom flera europeiska länder.

De tidigare använda arseniksalterna ha emellertid olägenheten att antingen vilja bränna bladen eller att genom sin blyhalt göra besprutade frukter farliga för människor. Bly är nämligen ett mycket farligare gift än arsenik på grund av att det ackumuleras i människokroppen, medan arseniken snart försvinner (om ej dosen varit så stor att den genast dödat). Bolidenbolaget har efterhand lyckats få fram en ny, för ändamålet lämpligare arsenikförening, som har de äldre salternas fördelar utan deras nackdelar. Sedan detta

salt numer passerat den officiella växtskyddsanstaltens skärseld och även med glans bestått proven i praktiken, har det börjat få allt större användning, bl. a. hos Skånes fruktodlare, där det nästan helt utträngt det tidigare använda blyarsenatet. I Norrland förekomma fruktodlingar som bekant endast i mindre utsträckning, men besprutningsmedlet kan också användas till skydd för köksväxter och bärbuskar.

För Norrland torde användningen av växtskyddsmedel emellertid ha sin största betydelse för bekämpande av skogsinsekter. Tidigare ha i landets sydligare delar omfattande härjningar förekommit av barrskogsnunnan, tallmätaren m. fl. insekter. Några större nunnehärjningar ha under senare tid ej förekommit, men av andra insekter ha inom olika delar av landet icke obetydliga skogspartier förstörts och fått avverkas i förtid. Ett massuppträdande av någon av dessa insektarter kan när som helst inträffa och vålla stora ekonomiska förluster. För en sådan eventualitet saknas ännu beredskapsåtgärder i form av utbildad metodik och erforderlig utrustning, som skulle möjliggöra angreppets kvävande på ett tidigt stadium. I Ryssland, Polen och Tyskland ha över 100.000 ha skog räddats genom bepudringar från marken eller flygmaskin. Den ofta påtalade faran för skogens fågelvärld genom användning av arsenikföreningar har genom noggranna iakttagelser på de platser, där medlet använts i riktigt avpassade kvantiteter visat sig obefintlig eller i varje fall så obetydlig, att den kan lämnas ur räkningen. Det rör sig dock om att rädda stora ekonomiska värden, som eljest gå förlorade.

Även på ett annat område berörande skogen har användningen av arsenikhaltiga bekämpningsmedel visat sig fördelaktig. Vid försök, som av Bolidenbolaget utförts tillsammans med Statens skogsförsöksanstalt och Bergvik & Ala Nya AB., har påvisats att förökning av skadeinsekter, som använde obarkat timmer som yngelplatser, kan effektivt förhindras genom timrets besprutning med ifrågavarande arsenikföreningar.

Om timmer blir kvarliggande i skogen över sommaren till följd av transportsvårigheter eller såsom vindfällen, föreligger fara för att sådana skadeinsekter som mörghorror och barkborrar förökas däri i sådan grad, att de kunna åstadkomma förstörelse å i närheten växande träd. Flera av dessa insektsarter äro dessutom spridare av blåytesvampar. Genom besprutning av över sommaren kvarliggande timmer har förökningen av de för tall och gran farligaste skadeinsekterna samt genom dessa spridda blåyteskapande svampar visat sig kunna effektivt bekämpas. Försök att ytterligare förbättra effekten mot blåytesvamparna komma att fortsätta. Den årliga värde-minskningen av timmer genom blåning är ju betydande.

Såsom av det anförda framgår, finnas otvivelaktigt möjligheter att inom Norrland och norrländsk industri utnyttja ett flertal produkter från de västerbottniska sulfidmalmerna. Jag hoppas att den äldre norrlandsindustrien vill intressera sig för dessa produkter liksom för de uppslag särskilt beträffande virkesimpregnering, som jag tillåtit mig skissera. Jag vill begagna tillfället också uttala förhoppningen att skogsbolagen även skola vilja visa välvilja mot den för den fortsatta utvecklingen betydelsefulla malmprospekteringen, som ju avser att söka skaffa fram underlag för framställning av även andra nyttiga produkter.

Låt mig få avsluta denna hastiga exposé av en del drag hos en ny norrlandsindustri och dess möjligheter att gagna utvecklingen i Norrland med att uttala några fristående allmänna reflexioner. Låt våra industrier samarbeta vid utvecklandet av möjligheterna till industriellt nyttiggörande av naturens resurser till gagn för vårt land och folk. Låt oss däremot reagera mot uppammande med konstlade medel av det, som måste komma att sakna livsduglighet. Den industriella verksamhetens vinst är ett kriterium på att den har existensberättigande, och vinsten är en nödvändig förutsätt-

ning för att verksamheten skall kunna vidare utvecklas. Låt oss gemensamt söka — så långt det är möjligt — motarbeta, att vinsterna beskäras därhän, att verksamheten riskerar att självdö och utvecklingen bromsas. Låt oss motarbeta den helt felaktiga doktrinen om skillnaden mellan arbete för vinst och arbete för samhällsnytta. Men låt oss medverka till att industriens ledare icke betrakta vinsten som det *enda* resultat, vilket skall eftersträvas. Lokalpatriotismen är ett gott liksom alla andra band, som binda de i samma trakter arbetande människorna tillsammans, men den får icke gå för långt och bli självändamål. Låt oss reagera mot överdrivna farhågor för att en landsdel blir obehörigt exploaterad av en annan. *Om* sådant förekommer, är det nog i varje fall övergående. Och det vore oändligt mycket värre, om exploateringen skedde från håll utanför de gemensamma gränserna. Landsdelarna liksom industrierna böra söka samarbeta och stödja varandra till det helas bästa. Jag ser i dessa möten ett utslag av önskan om sådant samarbete.

Några norrländska kraftfrågor

Av civilingenjören Erik Upmark

Naturtillgångarnas kvantitet och kvalitet

Gränsen för Norrland som kraftprovins kan lämpligen dras gas norr om Gävle, varigenom man avskiljer det sydligaste Norrland, som tidigare till väsentlig del fått sitt kraftbehov tillgodosett söderifrån från nedre Dalälven och vars största kraftkonsumenter nu få kraft från Indalsälven.¹ Den sålunda definierade kraftprovinsen har en befolkning av en miljon, varav 120 000 i städerna.

Kvantitativt äro Norrlands vattenkrafttillgångar väl kända genom en av Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt utgiven »Förteckning över Sveriges vattenfall». En kvalitativ bedömning av vattenkrafttillgångarna med hänsyn till regleringsförhållandena i de olika vattendragen gjordes år 1923 av Elektrifieringskommittén. I miljoner kilowattimmar (kWh) representera de norrländska vattenfallen i tabellen på sid. 61 angivna energibelopp.

Som den tillförlitligaste uppskattningen av landets energitillgångar brukar anföras Elektrifieringskommitténs slutsiffra för i praktiken utnyttjbar energimängd, 32 500 miljoner kWh. Vid en antagen produktion av 5 000 kilowattimmar per kilowatt (kW) och år, d. v. s. en utnyttjningstid av 5 000 timmar per år, skulle motsvarande utbyggnadseffekt bliva 6,5 miljoner

¹ Förevarande uppsats, som utgör ett utdrag ur en mera omfattande diskussionspromemoria för ett sammanträde med Industriens Norrlandsutredning, har jämväl tryckts i Svenska Vattenkraftföreningens publikationer, nr 338 (1941: 3).

Energitillgång i miljoner kWh

Vattendrag	Enligt beräkning utförd med ledning av »Förteckning över Sveriges vattenfall» jämte kompletterande undersökningar (energi-beloppet beräknat under förutsättning att energitillgången motsvarar effekten vid 9-månaders oreglerad vattenföring, utnyttjad året runt)	Enligt Elektrifieringskommittén	
		Under normalår vid utnyttjning året runt av den reglerade 12-månaderseffekten, dock minst den oreglerade 9-månaderseffekten	I praktiken utnyttjbar energimängd
Svensk del av Torne älv, Kalix älv m. fl.	3 150	3 150	9 000
Lule älv	3 300	7 500	
Pite älv	850	1 250	
Skellefte älv	1 700	2 350	2 400
Åbyälv m. fl.	300	750	
Umeälv	2 800	4 250	3 600
Rickleån m. fl.	700	550	
Ångermanälven	3 000	3 920	7 200
Indalsälven	3 450	5 930	
Ljungan	1 050	1 430	2 700
Ljusnan.....	2 100	1 710	
Harmångersån m. fl.	150	260	
Summa för kraftprovinsen Norrland	22 550	33 050	24 900
Övriga delar av landet	9 150	9 575	7 600
Summa för landet som helhet	31 700	42 625	32 500

kW, varav 5,0 miljoner kW i Norrland. I Statistisk årsbok angives däremot den väsentligt större effekten vid medelvatten. Omräknad i kilowatt är den 11,7 miljoner kW, varav 9,5 i Norrland. En maskineffekt som är större än vattenfallets medeleffekt har installerats i kraftstationerna i ett par vattendrag i landets södra delar, exempelvis i Motalaström, Lagan, Gullspångsälven och Götaälv. Dessa vattendrag äro antingen mycket välreglerade eller också kan vattenkraften av andra

skäl utnyttjas mycket intensivt. Samma är eller blir förhållandet vid några kraftverk i synnerligen välreglerade norrlands-vattendrag. Till dessa goda regleringsmöjligheter har Elektrifieringskommittén redan tagit hänsyn vid beräkningen av energiproduktionsförmågan, vilken som synes av tabellen, för lättreglerbara vattendrag, främst Luleälv och Indalsälven, satts väsentligt högre än som svarar mot 9-månaderseffekten, utnyttjad året runt. Någon generell möjlighet till dylik intensiv utnyttjning av vattenkraften föreligger dock icke i flertalet vattendrag. Någon anledning att nu frångå Elektrifieringskommitténs uppskattning synes därför ej föreligga.

1940 års vattenkraftproduktion i elektriska och direktdrivande verk utgjorde i Norrland 13 % och i landets övriga delar 74 % av motsvarande vattentillgångar enligt Elektrifieringskommittén. Frånräknas de ännu orörda vattenkraft-resurserna i övre delarna av Dal- och Klarälvarna blir sistnämnda siffra omkring 85 %. I betraktande av att de nytillkommande kraftbehoven i södra och mellersta Sverige, bortsett från Bergslagens och Uddeholms kraftförsörjningsområden, nu till större delen tillgodoses norrifrån, måste Elektrifieringskommitténs uppskattning av den i praktiken möjliga energiproduktionen i dessa landsdelar anses god.

En stark differentiering föreligger således mellan olika norrländska kraftvattendrag med avseende på möjligheterna att genom sjöregleringar anpassa krafttillgången under årets månader efter kraftefterfrågan och därigenom ernå en effektiv utnyttjning av vattenkraften. Mycket goda regleringsmöjligheter finnas som redan nämnts i Luleälv och Indalsälven, men även i exempelvis Faxälven, medan regleringsmöjligheterna i Torne och Kalix älvar samt Ljusnan jämte flertalet småälvar äro jämförelsevis dåliga. Regleringskostnaderna per utvunnen kilowattimme blir lägst om regleringskostnaden kan delas på många fallmeter. Det blir därigenom ett gemensamt intresse, att vattenkraftutbyggnaderna först koncentreras till de mest

lättreglerade älvarna. Utbyggnadsintresset är också f. n. i hög grad koncentrerat till Indalsälven.

En betydande differentiering föreligger vidare i utbyggnadskostnad mellan olika vattenfall i samma vattendrag. Vattendragets lutning på den mest koncentrerade fallsträckan liksom berggrundens läge och beskaffenhet samt möjligheterna till indämning av ovanförliggande fallsträckor äro härvidlag utslagsgivande. Ibland kan förekomsten av en preglacial djupfåra i eller vid sidan av den nuvarande älvfåran medföra komplikationer. Även i andra avseenden kunna de geologiska förhållandena i och ovan dammläget bli av stor betydelse för fallets byggvärdighet. Endast genom ingående undersökningar kan full säkerhet vinnas i dessa avseenden.

Någon generell inventering och klassificering av de norrländska vattenfallens värde med hänsyn såväl till regleringsförhållanden som utbyggnadsbetingelser i övrigt finnes icke tillgänglig. I ett land som vårt med enskild äganderätt och en råkraftförsörjning baserad på fri konkurrens mellan olika företagare, stat, kommuner, enskilda företag eller grupper av företag, kunna statsmakterna näppeligen påtaga sig det ansvar som en officiellt auktoriserad värdering av de olika vattenfallen skulle innebära. Värdesättningen är förutom av utbyggnadsbetingelserna beroende av arten och tillväxten av vederbörande företagares kraftbehov samt av det geografiska läget och kan därför variera inom vida gränser. För olika intressenter och intressentgrupper som äro beroende av den norrländska vattenkraften måste emellertid en kvalitativ inventering av vattenfallen vara av värde, så att icke tillfälligheter bli avgörande vid planerandet av den framtida kraftförsörjningen.

Under årens lopp har ett visst normalpris per 9-månaders hästkraft utbildat sig för varje vattendrag för outbyggd vattenkraft, vars utbyggnad icke är nära förestående. För kraft, som kunde väntas bli omedelbart utbyggd, har priset naturligt nog blivit avsevärt högre. Den generella prisnivån var hög under

tiden under och strax efter förra världskriget men föll därefter under lång tid för att åter stiga i samband med det sedan ett antal år nyvaknade intresset för norrlandskraften. Det kan konstateras, att ränteutläggerna för under förra världskriget gjorda köp av lättutbyggd kraft varit så pass stora, att då inköpta fall nu stå köparna i ungefär samma prisläge som vattenfall köpta långt senare omedelbart före utbyggnaden. Felinvesteringar ha självfallet också gjorts under kraftförsörjningsföretagens naturliga strävan att trygga sina krafttillgångar.

Motstående intressen i vattendragen

Rationell utbyggnad av vattenkraft och genomförandet av härför erforderliga sjöregleringar måste medföra skador på odlad jord och skog och under vissa omständigheter på fiske och flottning. Vattenlagen uppställer här villkoret för tillåtligheten, att nyttan av företaget med avdrag av byggnadskostnaden skall vara minst två gånger skadan, och när skadan gäller åker och äng tre gånger.

Odlad jord och skog

Som regel bli skadorna vid kraftverken oväsentliga i de nedskurna älvdalarna, enär den erforderliga uppdämningen oftast endast kommer att beröra impediment och äng som ligger under tidigvarande högvattengräns. Hektarvärdet för odlingsmark är i Norrland ofta förvånansvärt högt, sammanhängande med jordbristen samt på grund av transportavstånden höga pris för köphö. Markskadorna vid reglering av de stora sjöarna ovan odlingsgränsen äro små och regleringsintresset har tämligen fria händer att välja dämningens gräns enbart med hänsyn till dammkostnader och möjligheten att få magasinerna fyllda. Det är också endast här man finner regleringshöjder överstigande 10 m. Nedan odlingsgränsen är ofta den bästa odlingsjorden belägen invid sjöarna och dämningens gräns blir då ofta i stort

sett fastslagen av tidigare högvattenstånd. De naturliga vattenståndsvariationerna äro emellertid i norrlandssjöarna större än i södra och mellersta Sverige och ger redan härigenom regleringsintresset friare händer. Därtill kommer, att de högsta naturliga vattenstånden i Norrland uppträda under vegetations-tiden men i landet i övrigt före vegetationstiden. En uppdämning till högvattenståndet medför därigenom mindre skador i en norrlandssjö än i landet i övrigt.

Fiske

Skador på fisket kunna uppstå genom ökad uppdämning och ökade vattenståndsvariationer i sjömagasin under sommaren och sjöbottens torrläggning under vintern samt genom uppdämning och vattenhushållning vid kraftverken och försvärad gång för fisken förbi dessa. Tyvärr måste diskussionen om dessa skadors storlek enligt sakens natur ofta röra sig med ganska osäkra förutsättningar. Kraftintresset bidrager till fiskets upphjälpande genom fiskodling och fisktransport.

Flottning

Flottning och vattenkraft tjäna i stor utsträckning samma syfte att skapa betingelser för en livskraftig skogsindustri. Representanterna för de bägge intressena visa också en alltmera vidgad förståelse för betydelsen av samarbete i vattendragen. Ett dylikt förebildligt samarbete har på flera håll etablerats för kombinerad flottnings- och kraftreglering av tidigare enbart flottningsreglerade sjöar. Särskild fart tog detta arbete sedan 1939 års urtima riksdag antagit en lag om tillfällig, högst treårig vattenreglering.

Det gemensamma arbetet att förbättra flottnings- och vattenhushållningsmöjligheterna i vattendragen förtjänar allt stöd av intresserade parter. Bland de problem som härvid måste bearbetas må här nämnas några som beröra vattenkraftområdet. För ett rationellt utnyttjande av vattentillgången är det av

vikt att man vid kraftverken kan variera vattenframsläppningen under dygnet och veckan inom vissa gränser. Härav förorsakas variationer i vattenstånd i dammagasin och nedanförliggande älvsträckor. Vintertid uppkomma rörelser i istäcket, som kunna skada flottledsbyggnader, varjämte istäcket kan brista invid land och vatten tränga upp på isen. Det kan med anledning härav vara skäl att fråga, om flottningen med hänsyn till andra omständigheter möjligen kan vara betjänad att utföra stabilare och mera underhållsfria flottledsbyggnader, som äro mera motståndskraftiga redan mot normalt förekommande påkänningar vid högvatten, isgång och naturliga isrörelser och därigenom även för liknande påkänningar på grund av ändrad vattenhushållning.

Ännu för några år sedan var vattenföringen i flertalet större norrländska kraftvattendrag praktiskt taget oreglerad. Vattentillgången var därför i regel mycket stor under huvuddelen av flottningssäsongen och endast under vissa år nedgick den under slutet av flottningssäsongen till kraftverkens utbyggnadsvattenmängd. De allra sista årens mycket betydande regleringsarbeten i källsjöarna och ökningen av kraftverkens utbyggnadsvattenmängd komma att medföra en avsevärd förändring härvidlag. En stor del av fjällfloden kommer att magasineras i källsjöarna. Vattentillgången under sommarmånaderna kommer härigenom att minskas ehuru samtidigt att bli jämnare.

På icke utbyggda fallsträckor torde utjämningen av vattentillgången genom regleringarna och den härav följande minskade vattenståndsamplituden minska kostnaden för slutrensningen. Denna påverkas även av den hastighet, med vilken vattenståndet faller. För varje särskild sträcka av vattendraget är tendensen till brötbildning minst vid någon viss vattenföring, som således med hänsyn till flottningskostnaderna kan betecknas som optimal. Självfallet kan den optimala vattenföringen växla inom vida gränser mellan olika sträckor i ett och samma vattendrag. En minskning av den naturliga vat-

tenföringen under tid med god vattentillgång kan således beroende på vattendragssträckans karaktär medföra antingen en förbättring eller en försämring för flottningen. Med utgångspunkt från att de allra lägsta vattenföringarna under flottningssäsongen komma att höjas genom kraftregleringarna uppställer sig frågan huruvida och i vilken mån kraftregleringarna i olika vattendragssträckor komma att medföra en resulterande förbättring eller försämring av flottningsförhållandena under en följd av år och om och hur flottledsbyggnaderna böra och kunna anpassas till de i viss mån förändrade förhållandena.

Särskilda flottningsproblem uppkomma i de dammsjöar som bildas ovan kraftverkens regleringsdammar. Rationell utbyggnad av vattenkraften kräver indämning av småforsar mellan de stora fallen och rationell vattenhushållning att dammsjöarna ha stort vatteninnehåll för varje centimeters avsänkning vid dammen. Bägge kraven realiseras vid hög uppdämning. Denna nedsätter strömhastigheten i de kanske milslånga magasinerna. Framförallt vid låg vattenföring och otjänliga vindförhållanden uppkomma härigenom nya flottningsproblem.

På de utbyggda fallsträckorna komma både regleringarna och de ökade utbyggnadsvattenmängderna vid kraftverken att minska vattentillgången i älvfåran. Hittills har man vid flera kraftverk nöjt sig med provisoriska lösningar. Dammbyggnaderna ha försetts med utskov för framtida flottningsrännor men flottningen har fått fortgå i den naturliga älvfåran. Man har avjämnat denna omedelbart nedströms dammbyggnaderna, där vattenhastigheten ökats genom dammbyggnadens tillkomst, och i övriga delar av fallet genom successivt bedrivna arbeten försökt få bort de hinder som visat sig mest besvärliga för att bedriva flottningen med minskad vattenmängd. När sedan kraftverket utvidgats och dess vattenbehov ökats, ha nya åtgärder visat sig erforderliga. Det är klart, att en dylik successiv utbyggnad av kraftverken kan motivera, att

man på detta sätt söker sig fram i förhoppning att flottningen skall kunna forceras fram under tider med god vattentillgång. Förr eller senare kommer man emellertid till att en mera radikal lösning med flottning i flottningsrännor blir erforderlig. Då ha de tidigare utförda arbetena i älvfåran endast begränsat värde nämligen under tid, då man vid god vattentillgång fortfarande flottar i älvfåran. När källsjöarnas reglering blivit fullt genomförd, kan man förvänta, att nya kraftverksbyggnader redan från början utbyggas för full effekt, och att man därför omedelbart måste ta slutgiltig ställning till flottningsfrågans lösning. Flottningsrännor äro dyrbara i anläggningskostnad och medföra ökade arbetskostnader för timrets inmatning. Å andra sidan medför emellertid rännflottning förbi kraftverken minskade kostnader i älvfåran och minskad sönderslagning av virke, och det bör därför vara ett gemensamt intresse både för flottning och vattenkraft att de tillkomma vid rätt tidpunkt.

Utbyggnad av norrlandskraften ett norrlandsintresse, men beroende av utvecklingen i hela landet

För Norrland har tillgodogörandet av dess stora vattentillgångar intresse för det första med hänsyn till de värden som tillföras landsdelen vid anläggningarnas tillkomst och under deras fortbestånd. Detta intresse förefinnes antingen anläggningarna äro avsedda för Norrlands eget behov eller för landsdelar som äro mindre lyckligt lottade ur vattenkraftsynpunkt. För anläggningar, som byggas helt eller delvis för att tillgodose norrländska behov, tillkommer ett norrländskt intresse för härmed förknippade möjligheter till förbättrande av förutsättningarna för näringar och enskilda inom området.

För de norrländska kraftavvärmarnas vidkommande måste konkurrensen från konsumenterna söderifrån medföra en viss fördyring av kraften. Icke så att icke kraftpriserna i Norrland skulle förbli lägre än i övriga delar av landet. Härför borga

de dryga överföringskostnaderna för kraften söderut. För Norrlands del gäller det härvid att tillse att den för en kraft-distributör naturliga strävan att utjämna kraftprisen mellan välbelägna och avlägsna abonnenter icke drives för långt. Fördyringen av Norrlandskraften inträder vidare dels därigenom att råkraftpriserna måste komma att stiga fortare än som skulle ha blivit fallet utan konkurrens, dels och framförallt därigenom att de lättast utbyggbara fallen fortare komma att bli utbyggda. Det gradvis stegrade kraftbehovet från Norrlandsindustriernas sida torde däremot undantagslöst kunna tillgodoses från något av de vattenfall, som för tillfället stå i bästa klass.

Utbyggnad av norrlandskraft för export söderut skulle möjligen kunna tänkas skapa en viss motsatsställning mellan de kraftexporterande företagen å ena sidan och norrlandsindustrierna och inbyggarna i det kraftfattiga kustlandet å den andra. Här ha de lokala storkraftföretagen en viktig uppgift att fylla i samarbete med de exporterande. Det redan genomförda samarbetet mellan dessa företagaregrupper synes borga för att några dylika konfliktsituationer icke skola behöva uppstå. Den framdeles största kraftexportören, Vattenfallsstyrelsen, representerar i sig bägge arterna av företag i egenskap av kraftexportör och distributör från längst i norr till Ångermanälven. Söder därom är Hammarforsens Kraft AB. den största distributören.

Norrlandsindustrierna ha i egenskap av strandägare haft och ha fortfarande betydande vattenkrafttillgångar, men några av dessa industrier ha så småningom helt eller delvis överlåtit sin vattenkraft till rena kraftföretag, ofta dock med förbehåll om viss kraftleverans. En lösning som i detta avseende i vissa fall kunde tänkas bättre tillgodose vederbörande industris långtidsintressen är att industriföretaget i egenskap av fallägare bildade ett särskilt bolag med vederbörande kraftföretag för fallets gemensamma exploaterande, dock med sådana bestämmelser, att fallets bebyggande, om kraftföretaget

så önskar, under vissa villkor kan ske redan vid en tidpunkt, innan industriföretaget själv kan helt utnyttja sin andel.

I detta sammanhang uppställer sig frågan i vad mån ett industriföretag själv bör alstra kraft ur egna eller närstående företags vattenfall eller om kraft bör inköpas från utomstående företag. För mindre och medelstora företag kan det självfallet innebära en besvärlig splittring av arbetsuppgifterna att binda ytterligare kapital i rörelsen och att hålla en särskild kraftavdelning och ha bekymmer för hur kraften rationellt skall kunna utnyttjas. I synnerhet under de även i vanliga fall bekymmersamma startåren kan den egna kraftförsörjningen verka tyngande. Egen kraftalstring ställer sig mera gynnsam för företag av större storlek. Den egna kraftkällan har den stora betydelsen, att man vet vad kraften kostar icke blott i dag utan även i stora drag om 10—20 år, då ett kontrakt om köp av kraft skulle löpa ut. Med egen kraftkälla har man möjlighet att själv draga fördel av om penningvärdet skulle sjunka eller kraftprisen av annan anledning skulle draga uppåt, exempelvis på grund av de kraftförsäljande företagens redan berörda naturliga strävan att utjämna kraftkostnaden mellan olika abonnentgrupper eller abonnenter på större eller mindre avstånd från kraftkällan. Vid stigande penningvärde kan självfallet en under dyrtid byggd egen kraftanläggning tynga ekonomin.

I stort sett torde man kunna säga, att industrier som byggt egna vattenkraftverk trots genomgångna svårigheter i dag skulle vara beredda att lösa sin kraftfråga på samma sätt om de vore i tillfälle att starta på nytt. Dock skulle man nu känna sig mindre bunden av kraftkällans belägenhet för industriens lokalisering, ett förhållande som emellertid mindre sammanhänger med den egna vattenkraftens företräden eller icke utan med överföringsteknikens utveckling och med fraktkostnadernas betydelse för fabrikationsprodukternas pris. Svårigheten med den egna kraftförsörjningen ligger emellertid i öppen

dag, när det gäller att skaffa en kraftkälla av lämplig storlek och läge och skaffa reservkraft och utvecklingsmöjligheter och att under de första åren få avsättning för kraften. Ibland föreligga möjligheter att avsätta eventuellt överskott på kraft till storkraftföretagen.

Utvecklingstendenser för kraftprisen

Norrlands vattenkrafttillgångar möjliggöra kvantitativt en mycket väsentlig ökning av produktionen av elektrisk energi. I stort sett blir utvecklingsgången för den vattenkraft, som icke kan finna lokal avsättning följande. Först utbyggas de mest lättutbyggda fallen i det eller de mest lättreglerade vattendragen på rimligt avstånd från den huvudsakliga kraftavsättningen. Därefter kommer valet att stå mellan de något mindre lättutbyggda vattenfallen i det bäst reglerade vattendraget och de mest lättutbyggda vattenfallen i ett något mindre väl reglerat vattendrag o. s. v. Ur lägesynpunkt kunna härvid vattenfallen i Indalsälven och Ångermanälven och dess tillflöden i stort sett jämsättas. Förr eller senare nås det kraftbehov, som kan komma att motivera en utbyggnad i stor skala av Luleälvs mycket stora och lättreglerade vattenkraft och överföring av denna kraft med kraftlinjer med högre spänning än den nu tillämpade. Enligt vissa prognoser skulle så behöva ske redan omkring år 1955.

Utvecklingskurvan kommer således även i fortsättningen att utmärkas av samma diskontinuiteter som hittills kännetecknat utvecklingen på kraftområdet i vårt land och där överföringen av norrlandskraft till Mellansverige år 1936 var den senaste diskontinuitetpunkten. Med hänsyn bl. a. till dessa diskontinuiteter är det svårt att göra några prognoser för hur kraftpriset för storkraftleveranser kan komma att utveckla sig i Norrland även vid fast penningvärde. Mellan dessa diskontinuitetpunkter kunde man tycka, att kraftpriset skulle be-

finna sig i ständig stegring på grund av att de bästa fallen först tagas i anspråk. Så blir otvivelaktigt fallet om man räknar med vad den oreglerade kraften skulle kosta vid de olika vattenfallen. En viss utjämning äger emellertid rum redan vid kraftverken, enär de först utbyggda fallen till en början endast ha obetydliga primakrafttillgång och därför måste sätta primakraftpriset jämförelsevis högt. De måste därefter bära hela regleringskostnaden. Sedermera kan emellertid denna slås ut på flera fall och kommer därför att belasta de sist utbyggda fallen proportionsvis mindre. Beträffande överföringssystemet finnas liknande utjämningsmöjligheter. Utvecklingen i Syd- och Mellansverige under 1920- och 1930-talen är härvid i viss mån belysande. Trots allt knappare tillgång på lämpliga utbyggnadsobjekt och allt dyrare nybyggnader befann sig kraftpriset hos konsumenten ute i distributionssystemet i ständigt sjunkande. I denna process medverkade emellertid många faktorer, som icke kunna förväntas upprepa sig. Hit höra: högt prisläge vid begynnelsen på grund av kristidens penningförsämring, dessa kristidsinvesteringars så småningom avtagande procentuella andel av totalinvesteringen, en gradvis skeende väsentlig intensifiering av produktionsapparatens utnyttjning, bl. a. möjliggjord genom samkörning, samt fallande ränteläge m. m. Man bör därför icke draga alltför vittgående slutsatser av den gångna utvecklingen i landets södra delar, men den visar dock, att en tilltagande knapphet på lättutbyggd råkraft icke nödvändigtvis behöver medföra en fördyring hos konsumenten. För småkonsumenter torde i vart fall den vid ökad förbrukning möjliggjorda bättre utnyttjningen av produktions- och framförallt överföringsapparaten möjliggöra en sänkning av prisnivån. Frågan kan självfallet ställa sig olika för en storförbrukare. Hans utsikter att erhålla ett långtidskontrakt till lågt pris äro större vid en billig pionjär-anläggning än vid en senare tillkommen station, som har sin avsättning ordnad från början.

Skogsindustriernas kraftförsörjning

Skogsindustrierna spela en absolut dominerande roll i förbrukningen av elektrisk kraft i Norrland. Redan deras förbrukning av elektrisk drivkraft uppgår till mer än halva totalförbrukningen och medräknas även förbrukningen av elektrisk energi för framställning av blekmedel och elektroånga kommer man upp till över 60 % av totalförbrukningen i Norrland. Motsvarande energibelopp är drygt 1 000 miljoner kWh. Härtill kommer ett energibelopp av ca 50 miljoner kWh från direktdrivande vattenturbiner använda för sliperidrift och mindre belopp för sågverk. Några exportsågverk använde ännu för några år sedan värmekraft för direktdrift av sågar, varjämte småsågarna i inlandet oftast drivas med oljemotorer.

Kraftbehovet för det egentliga skogsbruket har hittills tillgodosetts med manuellt arbete och av transportbilarnas bensinmotorer. En önskvärd mekanisering av skogsbruket kan knappast ske med vattenkraftens tillhjälp.

Energiåtgången vid sågverken är förvånansvärt liten, vid exportsågverken 80 kWh/standard för enbart sågat virke och 140 kWh/standard för sågat och hyvlat virke. De stora exportsågverkens kraftförbrukning kan således icke vara av väsentlig betydelse för deras ekonomi. Den sedan ett femtontal år pågående rationaliseringen inom de livskraftiga företagen och det genom sulfatfabrikernas tillkomst ökade värdet av sågavfallet har medfört, att man övergått från ångdrift till elektrisk drift med kraft från vattenfallen. Elektrifieringen kommer självfallet att helt slå igenom vid sågverken. Den under senare år tillkomna ångtorkningen av virket kan eventuellt tänkas medföra, att även sågverken i viss utsträckning övergå att använda ångan för alstring av mottryckskraft. För småsågarna i inlandet, som hittills drivits med oljemotorer, måste kraftfrågan f. n. vara ett mycket allvarligt hinder.

Sulfit- och framförallt sulfatfabrikerna ha i betydande ut-

sträckning övergått att alstra egen mottrycks kraft. Ängbehovet finnes redan. Genom höjning av trycket och överhettning av ångan kan denna först användas för alstring av mottrycks kraft och därefter för uppvärmning. Kolförbrukningen är endast ca 0,2 kg pr kWh, d. v. s. endast en femtedel av kolförbrukningen vid de svenska kondens kraftverken. Kostnaden för kraften, sedan kostnaden för det i vart fall erforderliga ångvärmets frångång, uppgår endast till merkostnaden för pannanläggningen samt för turbogeneratorerna inkl. personal plus kolkostnaden. Skall anläggningen bli helt självförsörjande i kraftavseende, tillkomma kostnader för alstring av kraft vid de tillfällen ångförbrukningen är mindre än som svarar mot kraftförbrukningen. Kostnaden för denna kondens kraft blir emellertid av helt annan storleksordning än för mottrycks kraften. Möjligheterna till ekonomisk mottrycks kraftalstring vid medelstora och i synnerhet små anläggningar äro väsentligt beskurna.¹ Vid stora anläggningar däremot är det möjligt att alstra mottrycks kraft billigare än vad överförd vattenkraft betingar. De under de senaste 10—15 åren tillkomna stora cellulosaindustrierna ha därför i väsentlig grad baserat sin kraftförsörjning på mottrycks kraft, som nu normalt svarar för ca 40 % av den norrländska sulfit- och sulfattillverkningens kraftbehov. Ur vattenkraftsynpunkt måste det beklagas att vattenkraften icke är konkurrenskraftig vid storanläggningar, men varken ur nationalekonomisk synpunkt eller med hänsyn till beredskapen kunna några berättigade invändningar göras mot att denna på export baserade industri löser sin kraftfråga på detta sätt. Däremot är den för fullständig självförsörjning

¹ Förhållandena avse industrier med jämn drift året runt. På sådana ställen som exempelvis stora sjukhus o. d., där värmebehovet är störst samtidigt som elverken ha sin största belastning och måste alstra en del av toppkraften med kondensångkraft eller med vattenkrafteffekt som under året i övrigt har kort utnyttjningstid, är alstring av mottrycks kraft ekonomisk även vid enheter som äro små i jämförelse med cellulosafabrikernas mottrycksanläggningar.

av cellulosaindustrien erforderliga kondenskraftalstringen vid fabrikerna mindre befogad under tid med god vattentillgång, ehuru väl kostnaderna för denna kondenskraft ofta bli lägre än vid ångkraftalstring i rena reservångkraftverk. Ett samarbete mellan värmekraftanläggningarna och vattenkraftverken så att de förra vid vattenbristtid leverera eventuellt producerbart överskott och under tid med god vattentillgång erhålla erforderligt tillskott är därför den ur landets synpunkt gynnsammaste lösningen. Att uppställa generella regler för ett dylikt samarbete är svårt, men erfarenheten visar, att svårigheterna i det enskilda fallet ej äro oöverstigliga. Kraftverken kunna dock aldrig räkna med att sålunda erhållen överskottskraft är av fullt primakraftnatur, bl. a. på grund av risken för strejker vid cellulosaindustrien utan samtidig nedgång av kraftefterfrågan från vattenkraftverken.

Slipmassan är i jämförelse med sulfit- och sulfatmassan en lågvärdig produkt men kraftbehovet, ca 1 300 kWh per ton torrtänkt massa, är ca 5 gånger större än för sulfitmassa och ca 4 gånger större än för sulfatmassa. Det är därför klart, att kraftpriset är av avgörande betydelse för slutprodukts pris. Slipmasseindustrien kan i gengäld i viss utsträckning basera sin tillverkning på kraft, som icke är tillgänglig året runt. Den stigande efterfrågan på massaved och möjligheterna till vattenkraftens utnyttjande på förmånligare sätt samt de kraftigt fluktuerande och i viss mån osäkra avsättningsmöjligheterna för slipmassa ha medfört, att ett stort antal i synnermindre sliperier med egen vattenkraft nedlagts i södra och mellersta Sverige under de senaste tjugo åren. Motsvarande tendens har även gjort sig märkbar i Norrland. Å andra sidan tillkommo nya sliperier baserade på överförd elektrisk kraft i samband med det återuppvaknade nybyggnadsinitiativet på vattenkraftområdet i Norrland under 1920-talet.

Den i Norrland framförallt under de senaste tio åren uppvuxna fiberplatteindustrien står vad kraftbehovet per ton an-

går mellan sulfit- och sulfatmassan å ena sidan och slipmassan å den andra. En förutsättning är emellertid tillgång på hydroelektrisk kraft.

Skogsindustiernas exportmöjligheter äro f. n. inskränkta och man får väl sannolikt även efter ett fredsslut räkna med vissa exportsvårigheter på grund av autarkisträvanden och ned-satt levnadsstandard i Europa samt svårigheter att inhämta det försprång, som industrier i Canada och Förenta Staterna vunnit på den amerikanska marknaden under den långa tid, exporten från de nordiska länderna uteblivit. De tidigare förhoppningarna på att cellulosaindustrien i Norrland så småningom skulle kunna övergå till papperstillverkning och för denna behöva ett ökat kraftbehov äro nu definitivt skrinlagda på grund av handelspolitiska skäl. Hittills har kraftförbrukningen för skogsindustrierna i stort sett ständigt stegrats på grund av ökad produktionsvolym, men i och med att den kvantitativa utvecklingen på grund av råvarubrist ej kan fortgå efter samma linjer som hittills, kan kraftförbrukningskurvan ej utan vidare extrapoleras. Ökad kraftförbrukning per ton färdigprodukt kan emellertid förväntas i samband med ytterligare kvalitetshöjning genom massans blekning och tillverkning av blekmedel, ökad övergång till tillverkning av silkesmassa m. m. En bearbetning av avfallslutarna kan även komma att kräva elektrisk energi.

Elektrokemisk och elektrotermisk industri

Redan vid sekelskiftet och åren därefter uppväxte en betydande elektrokemisk och elektrotermisk industri kring vattenfall i mellersta Norrland. Tillverkningarna omfattade bl. a. klorat, karbid och kalkkväve. Trots att anläggningarna tillkommit under tid med högt penningvärde och kraftkostnaden

således bör ha varit jämförelsevis låg, ansågs denna tillverkning under slutet av 1920-talet icke lämna något fullgott ekonomiskt resultat. Vederbörande företag har därefter upptagit tillverkning av syntetisk ammoniak via elektrolytiskt framställt väte. Kraftverken ha därför delvis utrustats med likströmsgeneratorer. I avsikt att erhålla bättre transportmöjligheter för råvaror och färdigfabrikat har företaget nu förlagt sin nya kalkkvävefabrik till kusten. I samband därmed ha dess kraftverk hopkopplats med trefasnätet.

Av de elektrokemiska anläggningar som under förra världskriget tillkommo eller planerades i nordligaste Norrland, återstår nu endast Porjus smältverk som en kvarleva. Den för dylik kraftavsättning avsedda utbyggnaden av Harsprånget måste nedläggas, sedan abonnenterna vid återinträdande normala förhållanden måst draga sig tillbaka. Ett tiotal miljoner kronor hade då nedlagts vid Harsprånget, låt vara att beloppet var i deprecierad valuta och att de utförda arbetena kunna bli till nytta framdeles. Det är dock förklarligt, att dessa erfarenheter kommit att skada tilltron till den elektrokemiska industriens framtidsutsikter i Norrland.

Även ett försök att i södra Norrland få en livskraftig elektrokemisk industri har strandat.

Sedan förra världskriget har emellertid Norrland fått ett par nya elektrokemiska industrier. Den ena är tillverkningen av klor-alkali för cellulosaindustrien, varav en anläggning, den tredje i landet, uppförts i mellersta Norrland. Den andra är den elektrolytiska och elektrokemiska industri, som växt upp för tillgodogörandet inom landet av malmerna från Boliden, Laver och Kristineberg. Bägge dessa tillverkningsgrenar ha särskilda naturliga förutsättningar i Norrland, därigenom att transportavståndet till i ena fallet förbrukarna, i andra fallet för råvarorna är kort. En ytterligare betydande ökning av kraftförbrukningen för metallframställning ligger inom möjligheternas ram. Förädling av en annan Bolidenprodukt, nämligen

framställning av aluminiumoxid ur andalusit, kommer att bli lokaliserad till annan punkt i Norrland. Landets aluminiumproduktion har hittills baserats på ren aluminiumoxid, som tillverkats i Norge av importerad bauxit.

Förutsättningen för uppkomsten av en ny elektrokemisk industri är tillgång på billig elektrisk kraft. Då kraften i varje fall måste alstras i Norrland, bör industriens förläggning till Norrland ur denna synpunkt vara förmånligast, enär kostnaderna för kraftens överföring bli minst. I andra avseenden äro emellertid betingelserna i Norrland mindre gynnsamma. För 12 år sedan utfördes i samband med underhandlingarna om förlängning av de ursprungliga Trollhättekontrakten för därvarande elektrokemiska industri en undersökning av Sveriges Kemiska Industrikontor om de ekonomiska betingelserna för upptagande av elektrokemisk industri i Norrland i Sundsvall och Luleå i jämförelse med Trollhättan. Enligt utredningen voro arbetslöner och byggnadskostnader högre i Norrland, vidare erfordrades i Norrland ett större förlagskapital, enär sjövägen intagen råvara måste lagras under längre tid i Norrland på grund av längre seglationsavbrott, varjämte av samma skäl en större del av färdigprodukterna måste sändas en längre väg per järnväg med ty åtföljande merkostnader. Enligt utredningen skulle Trollhättans kraftpris i Sundsvall behöva underskridas med 0,3—0,7 öre/kWh, olika för olika produkter (karbid, klorat, ferrolegeringar, aluminium), och i Luleå med 0,4—1,35 öre/kWh för att de ekonomiska betingelserna skulle vara desamma i Norrland och vid Trollhättan. Sedan denna utredning framlades, ha vintersjöfartsförhållandena i Norrland förbättrats, varjämte norrlandsjärnvägarnas möjlighet till massgodstransporter genom elektrifiering ökats. Betingelserna för en elektrokemisk industri i Norrland böra därför relativt sett ha förbättrats något, varför nämnda kraftprisskillnader vid oförändrad prisnivå nu borde kunna reduceras. Om denna reduktion rent uppskattningsvis beräknas motsvara 0,1 öre/kWh,

kommer man till att kraftpriset nu skulle behöva vara 0,2—0,6 öre/kWh lägre i Sundsvall än i Trollhättan och därmed i tillverkningshänseende jämställda orter i Mellansverige. Det kan vara av intresse att konstatera, att kostnaden för överföring av samma energibelopp till Mellansverige ligger emellan dessa gränser. Den elektrokemiska industrien skulle således, även om den använder norrlandskraft, icke nödvändigtvis behöva lokaliseras till kraftprovinsen Norrland.

Kemikontorets kommitterade funno, att det var lämpligare placera de elektrokemiska anläggningarna vid kusten än vid kraftverken i inlandet. De sakkunniga för tackjärnsverket i Norrbotten funno även, att det var förmånligare att förlägga ett elektrotackjärnsverk vid kusten. Trots att kraftpriset här (1938) beräknades så exceptionellt lågt som 0,6 öre/kWh, nedtransformerad till för ugnstransformatorer användbar spänning, varvid dock någon begränsning av kraftuttaget vid toppbelastningstid förutsattes, visade det sig emellertid att elkraften visserligen kunde konkurrera med träkol men med koks först vid 1937 års jämförelsevis höga kokspris. Räntabiliteten skulle i bägge fallen bli svag vid rådande tackjärnspris.

Den elektrokemiska industriens framtidsutsikter i Norrland äro gynnsammast, när produkterna kunna avsättas eller råvarorna hämtas på nära håll. Minst gynnsamma äro framtidsutsikterna när produkterna behöva exporteras. Tullmurar och autarkisträvanden sätta allvarliga hinder i många länder, där kraftprisen och tillverkningskostnaderna äro högre. Konkurrensen från de billiga norska vattenfallen är kännbar. För några år sedan var medelpriset för den norska elektrokemiska industriens köpkraft 0,44 öre/kWh, motsvarande i runt tal 35 kr./kWår. Häri ingå stora leveranser från verk byggda till förkrigspris, varför man vid nya anläggningar säkerligen torde få räkna med högre pris. Dock har den norska järnframställningskommittén, en motsvarighet till vår kommitté för Norrbottensjärnverket, ansett sig kunna räkna med ett kraftpris

av 0,5—0,4 öre/kWh, ehuru detta pris låg något lägre än vad som ställts i utsikt för leveranser från statskraftverket Glomfjord. Man jämföre härmed Porjuskraften till Luleå för 0,6 öre/kWh. Otvivelaktigt ligger den norska kraftprisnivån avsevärt under den svenska. Anledningen härtill är i första hand att kraftverken i Västlandet och norra Norge äro högttrycksanläggningar i nederbördsrika områden med mycket goda regleringsmöjligheter. Kraftverket kan förläggas vid havsytan och den elektrokemiska fabriken omedelbart intill vid isfri hamn med ständig utlandsförbindelse. Frånvaro av konkurrens från andra kraftavvärmare bidrar i sin mån till att hålla kraftpriset nere. Tillverkningskostnaderna i övrigt bli emellertid höga, delvis sammanhängande med anläggningarnas isolerade läge. Koncessionslagstiftningen för vattenkraften har åtminstone hittills också verkat hindrande i många fall. Den norska vattenkraften har av dessa anledningar trots att den otvivelaktigt är den yppersta i världen tidigare icke kommit till den användning man från många håll väntat.

Genom högtstående teknik och låga arbetskostnader hade Finland före kriget lyckats förskaffa sig billig vattenkraft, som även utnyttjades för elektrokemiska ändamål. Genom förlusten av en del av Vuoksenanläggningarna till Ryssland har emellertid produktionskapaciteten väsentligt förminskats, vilket man nu söker avhjälpa genom utbyggnad av norra Finlands vattenkraft. Den där väsentligt ojämna vattenföringen än i de sjörika sydfinska vattendragen kommer emellertid sannolikt att ge ett högre kraftpris.

Tysklands elektrokemiska industri är till stor del baserad på brunkolskraft, som kan framställas till åtskilligt lägre pris än stenkolskraft. För elektrokemiska industrier som jämväl ha behov av värme för indunstning o. d. kan en kombinerad kraft- och värmealstring ge väsentligt lägre kraftpris vid mottrycksdrift. I och med Anschluss igångsattes en betydande utbyggnad av vattenkraft i Österrike. Priset för den österrikiska vatten-

kraften torde ligga i nivå med den schweiziska vattenkraftens och således vara dyrare än den svenska.

Betydande elektrokemisk industri baserad på vattenkraft finnes vidare i Frankrike, Schweiz, Italien, Ryssland, Japan, Canada och Förenta Staterna. Prisnivån för elektrokemisk kraft i Förenta Staterna ligger i de östra och sydöstra staterna över den svenska men vid de nya federala anläggningarna i Väststaterna utbjudes nu kraft på mycket gynnsamma villkor. I Canada äro betingelserna för elektrokemisk industri ur kraftsynpunkt gynnsamma, ehuru kraftprisnivån ligger högre än i Sverige.

Den elektrokemiska industriens utsikter att igångsätta nya exporttillverkningar kunna förmodligen betraktas som tveksamma. På hemmamarknaden finnes emellertid ur teknisk synpunkt rum för en betydande utveckling. Ekonomiska synpunkter torde emellertid i många fall lägga hinder i vägen. Man kan fråga sig om ett litet land med begränsade resurser har råd och tid att splittra sina arbetsuppgifter så mycket som erfordras för att göra sig självförsörjande på alltför många områden annat än i den utsträckning som betingas av renodlade beredskapssynpunkter. Icke minst beträffande elektrokemisk industri gäller att produktionsenheterna ej få bli för små. Vid återinträdande mera normala produktions- och omsättningsförhållanden kan en dylik industri för sitt fortsatta liv helt bli beroende av ett kraftigt tullskydd. För ett land som Sverige, vars ekonomiska utveckling hittills till stor del varit fotad på den fria handeln, kan en genom höga tullar förorsakad fördyring av produktionskostnaderna visa sig vara ett tveeggat svärd, och redan förefintligheten av dylika tullmurar ge anledning till handelspolitiska förvecklingar.

Ett grovt överslag, baserat på 1938 års importsiffror och i handböcker tillgängliga data om energiförbrukningen vid elektrisk framställning av en del viktigare produkter, har gjorts för att visa vilka energibelopp som kunna ifrågakomma om

dess importerade produkter framställts inom landet på elektrokemisk väg. Beräkningen gör icke anspråk vare sig på fullständighet eller något bedömande av om erforderliga råvaror finnas tillgängliga eller om några som helst ekonomiska förutsättningar föreligga för upptagande eller utvidgning av en motsvarande tillverkning inom landet. Enligt beräkningen skulle de importerade produkterna vid framställning inom landet på elektrisk väg kräva en ökning av energiproduktionen med 1 175 miljoner kWh, motsvarande 80 % av den nuvarande elektrokemiska förbrukningen inom landet. De största energimängderna skulle erfordras för framställning av aluminium, zink, koppar, tackjärn, kväveprodukter, fosforgödningsämnen samt kautschuk. För koppartillverkning äro råvarutillgångarna alltför begränsade. Utsikterna för ökad framställning av elektrotackjärn äro som redan antytts tveksamma vid någorlunda normala kolpris. Ersättning av hela gummiimporten med inom landet tillverkat konstgummi torde vara en utopi, men frågan om viss tillverkning av konstgummi torde eventuellt böra ventileras. I samband härmed kan även kraftfrågans betydelse för tillverkningen av konstsilke, konstull och konsthartser behöva diskuteras. Tillverkning av konstull och härför erforderlig kolsvavla har redan upptagits. En ökad grad av självförsörjning med aluminium och kväveprodukter har delvis redan realiserats eller står i begrepp att realiseras. Tillverkning av zink synes även böra upptagas ur beredskapssynpunkt. Likaledes böra förutsättningarna för tillgodogörandet av apatit-tillgångarna som utgångsmaterial för fosforkonstgödning undersökas. Svavelsyremetoden lär emellertid vara att föredraga framför den elektrokemiska metoden.

Borgerlig förbrukning

Städerna

I norrlandsstäderna uppgår detaljdistributionen av elektrisk kraft till 62 miljoner kWh (1938). Motsvarande siffra per in-

byggare är större än i städer av motsvarande storlek i det övriga Sverige och var för flertalet norrlandsstäder 1938 ca 400 kWh mot i medeltal ca 225 kWh för städer i övriga delar av landet utom Stockholm, som liksom norrlandsstäderna hade ca 400 kWh. I Skellefteå uppgår detaljdistributionen till ej mindre än 1 400 kWh per inbyggare. Även Umeås detaljdistribution är större än för norrlandsstäderna i allmänhet och uppgår till 600 kWh per invånare.

Trots att således norrlandsstäderna ha mera utvecklad detaljdistribution än flertalet övriga städer i Sverige, finnes rum för en mycket betydande utveckling för nyttiggörandet av den elektriska energien, framförallt inom hushållen. Elektrisk matlagning införes visserligen numera nära 100-procentigt i flera norrlandsstäder vid nybyggnader, men det är påfallande hur långsamt denna utveckling skett i vårt land även i städer utan gas. För 20 år sedan ansåg man det möjligt, att den elektriska matlagningen nu skulle behöva ett energibelopp av 250 miljoner kWh. Troligen är det verkligen uppnådda beloppet endast en tredjedel härav, trots att förutsättningar i form av lämpliga taxor nu torde förefinnas på många håll. Allmänt genomförd elektrisk matlagning medför en ökning av detaljdistributionen av storleksordningen 300 kWh/invånare och år. Den elektriska rumsuppvärmningen erfordrar energibelopp av många gånger större storleksordning och torde endast undantagsvis kunna genomföras i vårt land i de fall att mycket speciella förutsättningar finnas i form av överskott på elektrisk energi eller dyra bränsletransporter. Uppvärmning av kyrkor med vattenkraft under söndagar eller leverans av överskottskraft från vattenkraftverken till normalt värmeeldade pannor vid större sjukhus etc. kan nämligen ej betecknas som elektrisk rumsuppvärmning i egentlig mening.

Elektriciteten har för borgerlig förbrukning fått en betydligt större användning i Norge och Schweiz än i Sverige. I Norge är detta delvis en följd av de kommunala vattenkraftutbygg-

nader som igångsattes under förra världskriget och som genom prisstegringen blev en börda för många kommuners finanser. I Sverige ha städernas elektricitetsverksrörelse utvecklats efter ekonomiskt mycket konservativa linjer och kunnat tillföra städernas budget icke föraktliga inkomster utöver normal förräntning på direkt eller genom vinstmedel investerat kapital. Numera gör sig dock en strävan gällande att icke ytterligare öka dessa inkomsters absoluta belopp. Denna tendens får väl antagas bli bestående, varför man kan antaga, att elektricitetsförbrukningen inom städernas detaljdistribution kommer att fortsätta att växa i minst samma takt som hittills.

Landsbygden

Uppskattningsvis uppgår elektricitetsförbrukningen för borgerliga behov i mindre samhällen och på landsbygden i Norrland till 132 miljoner kWh, motsvarande en medelförbrukning av 145 kWh för samtliga invånare. En betydande del av landsbygdens befolkning framförallt i de inre skogsbygderna är emellertid fortfarande utan tillgång på elektrisk kraft. Elektrifieringen av det tätbebyggda kustlandet och ådalarna är emellertid praktiskt taget genomförd sedan längre tid. Denna har som regel utgått ifrån industrianläggningarna eller från lokala småkraftverk. Större företag av ren distributionstyp äro förutom Statens Vattenfallsverk, Hammarforsens Kraft AB. och AB. Arbrå Kraftverk, varjämte Skellefteå stads kraftverk bedriver en omfattande distributionsverksamhet.

I högre grad än som varit fallet i de kraftfattiga jordbruksbygderna i södra och mellersta Sverige har landsbygdsdistributionen i Norrland från början uppbyggts av lokala småföretag. Dessa ha därefter så småningom, när de egna krafttillgångarna börjat bli otillräckliga, sammanknutits med storkraftföretagen. Endast i samband med ekonomiska rekonstruktioner ha dessa därför haft möjlighet att inverka på den inre utvecklingen inom småföretagen.

Det inre Norrlands speciella kraftproblem

Samtidigt med att småkraftstationer nedlagts i kustlandet, ha nya tillkommit i de inre delarna av Norrland. Möjligheterna att erhålla vattenreglering äro här bättre än i det sjöfattigare kustlandet. Man har även lärt av de dåliga erfarenheterna från kristidens byggnadsverksamhet, och de tillkomna nyanläggningarna stå i tekniskt och ekonomiskt hänseende på en väsentligt högre nivå än kristidsanläggningarna. I de inre delarna av Norrland äro överföringsavstånden från kustlandssystemen så stora, att den lokalt utbyggda vattenkraften ofta är den rationellaste lösningen.

Stora områden av Lappland ha emellertid kunnat elektrifieras från Porjus kraftverk. Avstånden mellan dessa bygder och Porjus eller dess kraftledningar till järnmalmfälten är, ehuru i och för sig betydande i förhållande till leveransernas storlek, dock som regel mindre än från kustlandsledningarna upp till bebyggelsen vid de stora sjöarna. Ödemarkselektrifieringen från Porjus har ägt rum med statsbidrag. Det ekonomiska resultatet av dessa elektrifieringar har överträffat förväntningarna. Säkerligen komma de att gynnsamt inverka på företagsamheten i dessa vintermörkets trakter. Viktigast torde dock vara, att elektrifieringen här motverkar uppkomsten av sociala och nationella irredenta.

Speciella svårigheter föreligga att ordna kraftförsörjningen för de nya kismalmfälten i skogsområdet. Kraftbeloppen äro här större än för bygdeelektrifieringen, men avstånden från kustlandssystemen äro betydande, vartill kommer att gruvbrytningen kan förväntas upphöra inom kortare tid än den normala avskrivningstiden för erforderliga anläggningar. Hittills har frågan lösts genom att kraftledningar uppdragits från kustlandet. Frågan om utbyggnad av lokala vattenkraftverk har emellertid på sistone varit på tal.

Rationalisering av de små vattenkraftföretagen

I Norrland finnes ett mycket betydande antal mindre vattenkraftstationer för tillgodoseende antingen av kraftbehovet i kringliggande bygd eller för drift av någon därtill anknuten industri. Flertalet av dessa småstationer ha tillkommit före eller under världskrigets elektrifieringsperiod och utbyggts i mindre vattendrag med ojämn krafttillgång. För industrianläggningar som haft teknisk och ekonomisk möjlighet att i egna värmekraftanläggningar alstra erforderlig tillskottskraft har denna omständighet haft mindre betydelse, man har erhållit ett skäligt resulterande primakraftpris; för andra industrier åter som exempelvis träsliperier, som på grund av stor kraftförbrukning per produktionsenhet icke kunna drivas vid normala primakraftpris, har den ojämna vattenkrafttillgången i ett par fall visat sig ödesdiger. Distributionsföretagen ha som regel på grund av sin litenhet ej haft råd att alstra egen reservkraft. I och med utbyggnaden av de stora distributionsföretagens linjenät i kustlandet har emellertid möjlighet erbjudit sig till inköp av reservkraft. När anslutning vunnits och således de fasta kostnaderna för erforderliga ledningsförbindelser i en eller annan form i vart fall måste betalas av vederbörande företag, uppstår ofta fråga om att lägga ned den egna vattenkraftstationen. Vid den ekonomiska jämförelsen mellan kostnaderna för å ena sidan fortsatt alstring av egen vattenkraft och å andra sidan inköp även av motsvarande kraftbelopp från det större företaget kan man bortse från ränta och amortering å redan befintliga anläggningar. Man behöver således endast jämföra å ena sidan kostnaderna för drift och underhåll å dessa anläggningsdelar plus kostnaderna för de tekniska förbättringar som ofta erfordras för samkörning, och å andra sidan skillnaden i kostnad för inköp av hela kraftbehovet eller enbart av erforderlig reserv- och tillskottskraft. Erfarenheten visar, att storkraftföretag vid inköp av distributionsföre-

tag ofta nedlägga dessas småkraftverk. Så har även blivit fallet med en del småkraftstationer tillhörande distributionsföretag anslutna till Vattenfallsstyrelsens nät i Norrbottens kustland. På andra håll, exempelvis inom de distributionsföretag i Västerbottens län som anknutits till men ej inköpts av Skellefteå stads kraftverk, ha däremot småkraftstationerna behållits i drift. Det bortses då från de allra minsta verken av storleksordningen 100 hkr och mindre, för vilka de rena driftkostnaderna bli särskilt höga, och från de omoderna likströmsverken.

De små isolerade distributionsföretagens kraftprispolitik blir nödvändigtvis påverkad av kraftresursernas storlek. Även om outbyggda vattenfall skulle finnas i närheten, drar man sig i det längsta för en nybyggnad, som skulle medföra en procentuellt betydande ökning av kapitalutläggen och risk för svårigheter att till en början utnyttja den nya tillgången. Man har således mindre möjligheter än storkraftföretagen och till dessa anslutna distributionsföretag att kontinuerligt upparbeta energikonsumtionen genom låga kWh-pris men jämförelsevis höga grundavgifter. Småföretagen hålla i stället ofta höga kWh-pris men låga grundavgifter och befrämja därigenom icke en ökad energianvändning. Denna politik är förklarlig med hänsyn till deras begränsade tekniska och ekonomiska möjligheter och kundkretsens svaga ekonomiska ställning och motvilja mot högre grundavgifter. Ett lågt fortsättningspris skulle visserligen möjliggöra ökad användning av elektrisk energi för motordrift etc., men man förklarar sig ej ha råd till mer än enbart ljusförbrukning. Höga grundavgifter och låga fortsättningspris passa bäst i trakter med ett utvecklat lantbruk med stora användningsmöjligheter för elektrisk kraft, i fattiga trakter däremot, där ljusförbrukningen har en relativt större betydelse, kunna låga fasta avgifter och höga kilowattimmepris vara befogade, men om krafttillgången det medgiver bör jämväl en progressiv taxa införas.

I norrländska kustlandet där man finner åtskilliga närbelägna småföretag synes man böra överväga att sammansluta dessa organisatoriskt för att nedbringa kostnaderna och möjliggöra att gemensamt hålla kvalificerad personal och gemensamt inköpa erforderlig reservkraft. Dylika sammanslutningar ha på andra håll i landet kunnat genomföras och varit till påtaglig nytta. En stark personlig insats kräves emellertid härvidlag för att övervinna det misstroende, som kan förefinnas mot samarbete.

För småindustriens och hantverkets trivsel är tillgång på billig elektrisk kraft ett önskemål. I ett antal norrlandsstäder med ett sammanlagt antal av ca 2 000 dylika abonnemang rörde sig medelsiffrorna för årsförbrukningen mellan 600 och 2 700 kWh och den årliga medelavgiften mellan 100 och 250 kronor. Strömprisernas storlek kan således knappast ha någon avgörande roll för företagens ekonomi. Icke desto mindre synes denna fråga på sina håll böra ägnas särskilt intresse av vederbörande verk.

Vattenkraftutbyggnaderna och konjunkturutvecklingen

Självfallet måste vattenkraftutbyggnaderna anpassas efter konjunkturutvecklingen på längre sikt. Fråga är blott om och i vad mån den momentant rådande konjunkturen bör vara bestämmande. Ser man tillbaka på den hittillsvarande utvecklingen, kan man konstatera, att takten för de svenska vattenkraftutbyggnaderna naturligt nog i viss mån bestämts av den aktuella efterfrågan på kraft och därför varit störst under tider med ökad efterfrågan. Vid avmattning i efterfrågan ha planerade utbyggnader skjutits framåt i tiden och pågående utbyggnader understundom bedrivits i långsammare takt eller i några fall helt nedlagts. Nybyggnadsverksamheten har emellertid aldrig underskridit 5 % av det förefintliga beståndet av utbyggd vattenkraft. Även med hänsyn tagen till att bygg-

nadstiden för vattenkraftverk är längre än för byggnadsverksamhet i allmänhet, torde man kunna våga påståndet, att vattenkraftutbyggandet varit mindre konjunkturpåverkat än den industriella byggnadsverksamheten i övrigt. Hittills har utbyggnad av vattenkraft under lågkonjunktur med utnyttjande av då rådande lägre byggnadskostnader visat sig vara välbefogad.

I nu rådande läge påverkas nybyggnadsinitiativet restriktivt av en rad faktorer. Hit höra skogsindustriernas begränsade råvarubas och osäkra framtidsutsikter, de avsevärt ökade anläggningskostnaderna och åtstramningen på kapitalmarknaden, risken för materialsvårigheter samt allmän osäkerhet om den framtida utvecklingen i allmänhet. Påskyndande moment för vattenkraftutbyggandet äro bl. a. läget på bränslemarknaden och sannolikheten av även framdeles höga kolpris, autarkisträvanden samt skyldigheten för distributörerna att tillgodose legitima kraftbehov. Den senare är visserligen icke juridiskt formulerad men föreligger icke desto mindre och utgör förutsättning för den nuvarande uppdelningen av landet i olika kraftdistrikt. Denna skyldighet måste medföra nya vattenkraftutbyggnader även vid avsevärt förhöjda byggnadskostnader; man kan emellertid därvid icke begära att denna verksamhet skall avlastas på äldre abonnenter under löptiden av deras kontrakt eller att distributionsföretaget icke skall få de därmed förenade kostnaderna täckta.

Vattenkraften och Norrlands framtid

En optimistisk grundinställning till frågan om den norrländska vattenkraftens betydelse för Norrlands och rikets energiförsörjning och näringsliv är befogad. En underskattning av dessa och andra tillgångars värde gör oss svagare och mera beroende än vi behöva vara. En överskattning å andra sidan kan genom onödig forcering av utbyggnadsverksamhe-

ten leda till att näringslivet snedvrides genom att andra lika viktiga arbetsuppgifter eftersättas på grund av begränsad tillgång på produktionsmedel i form av arbetskraft, råvaror och kapital. Under en tid av fara måste de mest trängande självförsörjningskraven tillgodoses; när faran en gång är över, kan självförsörjningen ha blivit en börda, som kan vara väl värd att bära men ändå nog så tung.

Det är en förhoppning att den svenska kraftindustrien, erkännerligen den i Norrland, skall förmå lotsa sig igenom de närmaste tidernas många svårigheter och härunder kunna tillgodose de krav, som från avnämarnas sida skäligen kunna ställas på den, och att den därefter när lugnare tider återinträda, icke skall behöva genomgå någon allvarligare rekonstruktionsprocess utan kunna i lugn anpassa sig efter utvecklingens krav.

Några synpunkter på forskningens betydelse för Norrlands industriella utveckling

Av civilingenjören Erland Waldenström

När det gäller att bedöma forskningens betydelse för Norrlands industriella utveckling kan det vara av intresse att som utgångspunkt undersöka några sidor av det mera generella spørsmålet rörande förhållandet mellan forskning och industri överhuvud taget. Man kan då konstatera, att industrins aktiva intresse för grundläggande naturforskning är en anmärkningsvärt ny företeelse. Under de fyra århundraden, som förflutit sedan den moderna naturforskningens metodik utformades under renässansen, har man visserligen ofta insett, att denna naturvetenskapliga forskning kan giva praktiskt användbara resultat, men först vid tiden omkring det senaste sekelskiftet började inom industrin en positiv inställning till forskningen göra sig märkbar. Sedan dess har industrin i allt högre grad kommit att betrakta forskningen som ett fundamentalt villkor för sitt bestånd och sin utveckling och strävar i känslan härav att taga den grundläggande forskningen i egna händer för att utföra den i stor skala och enligt industriella principer i fråga om organisation och effektivitet. Detta industrins intresse för forskning behöver ingen förklaring. Industrin bygger på tekniken och denna i sin tur innebär ju ett utnyttjande av naturen i människans tjänst. Detta utnyttjande kan tekniken uppnå endast genom att studera materien i alla de former, i vilka den uppträder, utforska dess lagar och på så sätt söka behärska den. Tekniken arbetar härvid med alldeles samma

material och med i princip samma metoder som den rena naturforskningen.

Med hänsyn till alla de missuppfattningar, som rått i fråga om förhållandet mellan teknik och naturvetenskap, förtjänar det särskilt understrykas, att skillnaden mellan teknisk och vetenskaplig forskning *icke* är en skillnad i arbetsmetod. Skillnaden hänför sig i stället till forskningens *syfte* så tillvida, att den vunna kunskapen om naturen av tekniken och industrin utnyttjas för att ställa materien i den mänskliga behovstillfredsställelsens tjänst, under det att för den rena vetenskapen utforskandet av naturlagarna mer har karaktären av självändamål; de erhållna kunskaperna användas här i främsta rummet för att öka forskarens möjligheter att ytterligare fördjupa sitt vetande angående materien. Härmed följer, att i vetenskaplig respektive teknisk forskning problemen väljas och resultaten värderas efter skilda principer.

Detta är en enkel och klar gränsdragning. Men termerna teknisk och vetenskaplig forskning ha i dagligt tal i regel fått en diffus och från dessa distinktioner avvikande innebörd. Vetenskaplig i motsats till teknisk kallas i regel all forskning, den må vara inriktad på industriella mål eller ej, så länge den utföres i liten skala, fordrar stor noggrannhet och delikata instrument. Övergår man sedan att utprova en process i allt större skala och under mer industriella betingelser, anses forskningen i allt högre grad bli teknisk. Detta betraktelsesätt är godtyckligt och inger principiella betänkligheter, och i fortsättningen skall här i möjligaste mån undvikas att alls använda termerna vetenskaplig respektive teknisk forskning. Dessa termer ha, genom det sätt, på vilket de använts, givit upphov till farliga missförstånd. Den uppfattningen har nämligen kommit att göra sig gällande, att den tekniska forskningen skulle vara mindre »vetenskaplig» än annan forskning. Detta är helt och hållet felaktigt. Man har också föranletts att tro, att den tekniska forskningen av sina utövare skulle fordra en helt annan

(och i många tänkesätt lägre) kompetens än den vetenskapliga. Detta är även fel, ty i stort sett äro vid bägge slagen av forskning kompetensfordringarna desamma, nämligen en viss grundläggande kännedom om naturforskningens hittills uppnådda resultat, ingående bekantskap med dess apparativa resurser och arbetsmetoder samt förmåga att tillämpa dessa, med allt vad detta innebär i fråga om fantasi, konstruktivt logiskt tänkande och handlag för experimentarbeten. Den sist antydda missuppfattningen har bl. a. haft till konsekvens, att det dragits en mycket skarp gränslinje mellan å ena sidan alla, som utbildats vid tekniska läroanstalter — de må sedan bli forskare eller driftsledare — och å andra sidan de naturforskare, som ha universitetsbildning. Den förra gruppen har kommit att framstå som en enhet, »teknikern», i motsats till vetenskapsmannen eller »teoretikern». Det hade varit naturligare att draga gränslinjen så, att *forskaren*, såväl den universitets- som tekniskt högskolebildade, fått utgöra en funktionell enhet till skillnad från driftsingenjören. Den omständigheten, att man vid våra tekniska högskolor i blott obetydlig grad skiljer på utbildningen för två så pass, åtminstone när det gäller kemi, åtskilda funktioner, som forskaren och driftsingenjören, har haft till följd, att utbildningen av speciell personal för kemisk-industriell forskning blivit eftersatt, och har även bidragit till att befästa uppfattningen om forskningsverksamhet som ett underordnat och kanske även oväsentligt komplement till själva driftstekniken.

Skall man alltså indela forskning i olika kategorier, måste detta ske efter forskningens syfte. En forskning, där man eftersträvar resultat, som direkt eller indirekt finna tillämpning i någon industriell produktionsprocess, kunna vi kalla *industriell* forskning till motsats från den verksamhet, där man söker resultat i syfte att utnyttja dem som vapen i den fortsatta forskningen och som kan kallas *akademisk* forskning. Gränsen blir ingalunda alltid klar men själva indelningsgrunden har ett

principiellt berättigande. (Jämför fig. 1). Den industriella forskningen kan i sin tur genomlöpa alla stadier, från grundläggande forskning (all akademisk forskning är samtidigt grundläggande) till allt mer tillämpad forskning, ju mer man närmar sig de industriellt utförbara processerna, där tekniken får ta hand om det hela. Det är alltså det streckade området (fig. 1), som berör

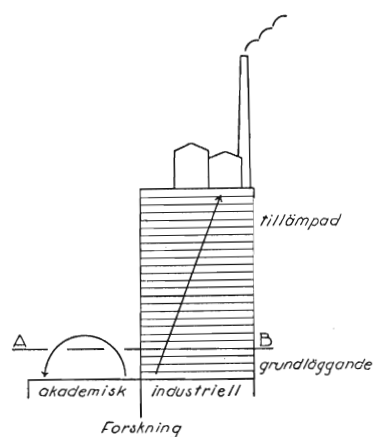


Fig. 1.

industrin, och detta består av både grundläggande och alla grader av tillämpad forskning.

När man på vanligt sätt talar om vetenskaplig och teknisk forskning låter man emellertid i regel, som jag nämnde, vetenskaplig forskning bli synonym med all slags grundläggande forskning, både akademisk och industriell. Man drar alltså en horisontell gräns, A—B i fig. 1.

Det ligger då så farligt nära till hands att antaga, att det är blott det område, som ligger ovanför denna gräns, d. v. s. den i utpräglad grad tillämpade forskningen, som industrin har någon anledning att intressera sig för. Det finns emellertid ingen verklig intressegräns mellan grundläggande och tillämpad industriell forskning. Den förra är en oundgänglig förutsättning för den senare. Om man bara ägnar sig åt det forskningsområde, som ligger närmast själva fabrikationsprocesserna och där man syftar att snabbt få fram resultat, löper man risk att en vacker dag komma till ett stillestånd. Det är som att realisera ett virkesförråd utan att tänka på återväxten. Så småningom börja möjligheterna till industrins vidare utveckling att sina och några nya anmäla sig inte; de skulle ha vuxit upp ur den grundläggande forskningen.

Jag skall förtydliga detta med ett exempel: utforskandet av den kemiska konstitutionen hos det bruna färgämnet i sulfat-

massa är en uppgift, som för den organisk-kemiska vetenskapen i och för sig är av tämligen underordnat intresse, men som där-
emot för sulfatindustrin kan bli av utomordentlig betydelse.
Den tillhör alltså den industriella forskningen. Utforskandet
av konstitutionen hos det gröna färgämnet i växterna är en
uppgift av allra största intresse för den organiska kemin och
biologin men har, ännu så länge, ingen direkt industriell bety-
delse och kan alltså närmast hänföras till akademisk forskning.
Vad nu särskilt bör framhållas är, att dessa bägge forsknings-
uppgifter, den akademiska och den industriella, i samma mån
äro av grundläggande vetenskaplig natur, fordra samma teo-
retiska kompetens hos forskaren, samma utrustning och instru-
ment. I själva verket har det visat sig, att det bruna färgämnet
i sulfatmassan varit ett svårare problem för vetenskapen än
klorofyllet. Om vi tänka oss, att sulfatfärgämnets hemlighet
vore fullt löst, så skulle man kunna komma fram till viktiga
slutsatser angående huru detta ämne på bästa sätt skulle kunna
kemiskt angripas d. v. s. blekas bort. Man skulle då alltså
med utgångspunkt från den grundläggande forskningen kunna
komma fram till en ny tekniskt användbar blekningsprocess för
sulfatmassa.

I själva verket är det ju så, att så gott som varenda industriell
process har sitt ursprung i ett stort antal detaljupptäckter inom
den grundläggande forskningen. För flertalet av våra äldre
industrier ha urprocesserna passerat ett mycket stort antal
mellansteg och ligga kanske även långt tillbaka i tiden. Detta
gör, att man kan glömma bort, att det finns grundläggande
forskningsresultat, kanske gjorda för 100 år sedan i ett annat
land, som en viss industri ytterst bygger på. Det finns åter
andra industrier, t. ex. telefon-, radio-, färgämnes- och läke-
medelsindustrier, där tidsmomentet mellan det grundläggande
forskningsresultatet och den industriella tillämpningen är
mycket kort. Denna »inkubationstid» visar inom parentes sagt
numera en allmän tendens att bli allt kortare. Dessa nämnda

industrier måste ha särskilt klart medvetande om sitt ursprung direkt ur naturvetenskaperna och det är ingen tillfällighet att dessa, mer än andra industrier, ha satt den grundläggande forskningen i högsätet. De tyngas icke heller av någon besvärande belastning av traditionella arbetsmetoder. Antalet sysselsatta i U. S. A. inom kemisk, elektrisk, automobil-, flyg-, film-, radio-, petroleum-, telefon- och telegrafindustri år 1900 beräknas ha utgjort 375.000 mot 8.350.000 år 1930. Samtliga dessa industrier ha skapats genom direkt tillämpning av naturvetenskapliga upptäckter, huvudsakligen gjorda strax före och efter sekelskiftet, och ha tack vare ett fortlöpande intensivt forskningsarbete på några årtionden utvecklats till att sysselsätta nära 40 % av alla U. S. A:s industriarbetare. Den amerikanska kemikoncernen Du Pont, en föregångsindustri i fråga om forskning, har beräknat, att år 1937 40 % av koncernens försäljningsinkomster härstammade från produktionsgrenar, som utvecklats enbart under de senaste 10 åren. Du Pont har forskningslaboratorier med nära 1.000-talet anställda. Bell Telephone har ca 2.000 och General Electric 700 anställda i laboratorieverksamhet.

Detta var några exempel på industrins nyvaknade intresse för grundläggande forskning. I insikt om den grundläggande naturforskningens fundamentala betydelse för det industriella framåtskridandet vilja industrins män icke nöja sig med att se denna forskning blott och bart redigerad enligt akademiska principer och i mer eller mindre byråkratisk anda; de vilja ta hand om den, aktivt stödja den, giva den större resurser och effektivare organisation, i syfte att utveckla den till ett instrument i det egna företagets eller industribranschens kamp i konkurrensen. Denna industrins inställning till den grundläggande forskningen har, där den fått göra sig gällande (hittills huvudsakligen i U. S. A. och Tyskland), fått stora och långt ifrån helt överskådbara konsekvenser för bägge parter — för *industrin*, vars utveckling i oanad grad har påskyndats och för

vilken helt nya vägar öppnats; för *forskningen*, som fått mycket förbättrade arbetsmöjligheter, effektivare organisation och väsentligt höjd uppskattning från samhällets sida.

*

När det nu gäller att tillämpa dessa synpunkter på Norrlands industriella utveckling så måste först framhållas, att det icke är de aktuella, av avspärrningen framkallade ersättningsproblemen, som i främsta rummet avses. I stället skall i full överensstämmelse med Norrlandsutredningens intentioner tagas sikte på de problem, som gälla på längre sikt; detta är så mycket mer befogat som de botemedel, varom här är fråga, nämligen olika slag av grundläggande forskningsverksamhet, äro medel vilkas verkningar först bli märkbara efter en längre tid.

Det är onödigt att här närmare redogöra för de problem, som de norrländska skogsindustrierna ha att kämpa med; omöjligheten för dessa industrier att expandera kvantitativt, den på grund av minskad råvarubas och fortskridande rationalisering växande arbetslösheten o. s. v. Läget är allvarligt nu och blir i framtiden, alldeles oavsett krig och avspärrningar, sannolikt ännu allvarligare, om intet göres. Medvetandet om dessa svåra problem och viljan att i god tid undersöka vad som från industrins sida kan göras för att förebygga och avhjälpa dem, bildar ju själva utgångspunkten för Industriens Norrlandsutredning. I programmet för denna utredning står också angivet, att man i princip bör söka problemens lösning i ett intensivare industriellt utnyttjande av de råmaterialresurser, som stå till buds i Norrland, vilket då bl. a. skulle innebära längre driven förädling av skogsindustriernas halvfabrikat, bättre utnyttjande av avfall samt tillvaratagande och förädling av biprodukter.

Det har ofta sagts, att vi, i stället för att exportera halvfabrikat såsom pappers- eller konstsilkesmassa borde inrikta oss på att exportera uteslutande färdigt papper eller konst-

silke, och det har lika ofta svarats, att detta är omöjligt, icke därför att vi sakna tekniska förutsättningar, utan av den anledningen att i de länder, som skola köpa dessa färdigprodukter, redan sedan länge finnes en stor välrustad pappers- och konstsilkeindustri, som i stor utsträckning vuxit upp på basis av våra halvfabrikat. Dessa länder skulle givetvis skydda sig genom att lägga prohibitiva tullar på de färdigprodukter vi skulle försöka införa. Resonemanget gäller uppenbarligen lika väl för acetatcellulosa, cellofan, celluloid och över huvud taget alla produkter, som redan under längre tid tillverkats i stor skala utomlands. Men det skulle inte gälla för alldeles nya, i vårt land för första gången utexperimenterade produkter. Hade viscosprocessen uppfunnits i Sverige i stället för i England vid slutet av 1800-talet, hade läget varit ett helt annat; vi hade då antagligen haft en mycket stor konstsilkeindustri med export över hela världen. Vad detta skulle ha betytt i ökat förädlingsvärde, ökad efterfrågan på kvalificerat arbete och mångsidigare fördelning av marknaden för vår cellulosaindustri behöver inte närmare utvecklas.

Det är väl ovedersägligen så, att förhoppningen, att vi i stor skala skulle kunna vidareförädla cellulosa till färdigprodukter, måste vänta på sin uppfyllelse till dess nya förädlingsprodukter *först* utexperimenterats här och vi sedan gå i spetsen för deras successiva utveckling. Göra vi så, ha vi möjligheter att upptaga helt nya tillverkningsgrenar icke blott för hemmamarknaden utan även för export; det visa sådana exempel som tändstickor, Aga-fyrar, kylskåp och kullager.

Man kan inte klaga på att möjligheter till nya tillverkningar saknas inom skogsindustrierna. I fråga om antalet och mångsidigheten av användningsområden kan väl knappast något råmaterial på jorden jämföras med just trä. Man upptäcker också snart sagt dagligen runt om i världen nya cellulosaprodukter, ett nytt konstämne, en ny fiber. Om vi här, i det land, som kanske har bättre naturliga förutsättningar på området

än något annat, låter denna utveckling fortsättningsvis gå oss förbi, så riskera vi uppenbarligen, att våra skogsindustrier ständigt få kämpa med de största svårigheter, då de, för att finna utlösning för sitt behov av kvalitativ expansion (och någon kvantitativ expansion är ju icke längre tänkbar) se sig hänvisade till att i efterhand taga upp en produktion av utomlands redan etablerade förädlingsprodukter.

Dessa nya möjligheter anmäla sig inte utan vidare; det fordras att man systematiskt söker efter dem. Detta sökande är identiskt med industriell forskning, och vad vi nu oundgängligen behöva är en träkemisk forskning, som är på en gång mer grundläggande och mer mångsidig än den vi nu åstadkomma och som skall kunna föra våra skogsindustrier ut på helt nya områden, där cellulosan, biprodukterna och avfallet kunna överföras i färdigprodukter för hemmamarknad och export.

Jag skall tillåta mig att till stöd för min framställning erinra om några data ur träförädlingsindustrins historia:

Vid slutet av 1700-talet framställdes papper ur samma råmaterial och med tillhjälp av i stort sett samma fabrikationsmetoder, som använts alltsedan papperstillverkningen infördes i Europa vid slutet av 1200-talet. Under en följande period av mindre än 100 år undergick denna anrika industri en *total omvandling*, varvid lumpen och handpapperstillverkningen blevo utträngda av helt nya material och tillverkningsprocesser:

Kokning av halm började tämligen allmänt införas omkring år 1800.

Pappersmaskinen uppfanns av Robert och Foudrinier omkring år 1800.

Blekning av halm- och lumpmassa med klorkalk eller klorgas kom till användning på 1820-talet.

Slipning av trä uppfanns av Keller omkring år 1845.

Kokning av trä med natriumhydrat under tryck utexperimenterades av Watt och Burgess år 1853.

Sulfitprocessen utarbetades av Ekman i Bergvik omkring år 1874.

Sulfatkokning infördes av Dahl år 1879.

Den på 1850-talet påvisade möjligheten att framställa pappersmassa ur trä genom tryckkokning utlöste en storartad uppfinnarverksamhet av revolutionerande betydelse för den dåtida skogsindustrin, som icke kände till annan form av träförädling än sågning. Under de följande 30 åren försöktes och patenterades ett otal kokmetoder och kemikaliebehandlingsar. Ur virrvarret av föreslagna metoder — ofta högst fantastiska — visade sig så småningom blott två vara i princip praktiskt användbara, nämligen förutom den mekaniska slipmetoden sulfit- och sulfatmetoderna. Detta stod fullt klart under 1880-talet, då alltså cellulosaindustrins växlingsrika »Sturm- und Drang»-period kan anses avslutad. Läget uppnådde nu fort en avsevärd stabilitet.

Den följande 60-årsperioden fram till nuvarande tid har i stort sett varit en konsolideringens tid. Cellulosaindustrin accepterade de vunna resultaten; uppgiften att finna nya grundprocesser för omvandling av trä i pappersmassa förlorade alltmer i intresse. I stället ha cellulosateknikerna inriktat hela sin strävan på att utveckla och fullkomna de givna metoderna. Att komma så långt som möjligt på den väg, som utstakats av de en gång givna fabriktionsprocesserna, det har varit den oförtröttliga strävan som, kan man säga, har förbrukat det mesta av cellulosaindustrins utvecklingsenergi under dess hittillsvarande tillvaro. Det har varit målet för den grundläggande forskningen på området, allt sedan Peter Klason vid sekelskiftet och ett par decennier därefter ensam fungerade som ett hela industrins centrallaboratorium, och fram till i dag. Det kemiska förloppet i själva sulfat- och sulfitkokningen har ingående studerats, analys- och driftskontrollmetoder ha utvecklats och fullkomnats genom dessa forskningar. Och ute i industrin ha fabrikslaboratorier, ingenjörer och maskinfirmor

byggt vidare på denna grundval; de ha åstadkommit besparing av massaved, av bränsle, svavel, kalk och andra råmaterial; maskinerna ha förbättrats, produkternas kvalitet har höjts, och produktionen har förbilligats. Denna utveckling är imponerande; ingen kan påstå, att cellulosaindustrin här vilat på några lagrar. Den har sett sin väg och gått framåt på den. Men man kan säga, att vi nu kommit i den situation, där denna väg är i trängande behov av att breddas.

Sett ur en vidare synpunkt kan sägas, att det industriella utnyttjandet av trä fram till 1870-talet huvudsakligen tog sikte på träets användning som *konstruktionsmaterial* (sågade trävaror etc.). Vid denna tidpunkt framkom en ny industri, baserad på ett åtskiljande av fibrerna i träet och som alltså utnyttjade träet som *fibermaterial*. Härigenom öppnades nya möjligheter och den nya industrin kom så småningom i vårt land att i betydelse överflygla sågverksindustrin. Vi stå nu vid tröskeln till en ny epok inom träförädlingsindustrin, kännetecknad av ett utnyttjande av trä som *kemiskt råmaterial*. De möjligheter, som här stå öppna, kunna ännu så länge ej på långt när överblickas, men det förefaller inte otroligt, att den kemiska vägen i sin tur kan komma att bli av långt större betydelse för träförädlingsindustrin än de två tidigare nämnda.

Med risk för att tala om mycket, som redan är känt, skall jag ge en snabbskiss av de olika utvägarna för kemisk förädling av trä, sådana vi i dag kunna uppfatta dem.

Trä består till ca 30 % av lignin, till 45 % av cellulosa, till 20 % av hemicellulosa; resten utgöres huvudsakligen av harts och fettämnen. *Cellulosans* kemiska grundsubstans är socker. En sockermolekyl är uppbyggd kring en ringformig stomme av fem kolatomer och en syreatom (fig. 2). En cellulosamolekyl är sammansatt av ett stort antal dylika sockerringar, bundna vid varandra i en lång kedja. Antalet länkar i kedjan kan uppgå till ett par tusen. Cellulosans molekyl är alltså trådformig och mycket lång, en så kallad jättemolekyl (makromolekyl).

TRÄFÖRÄDLING

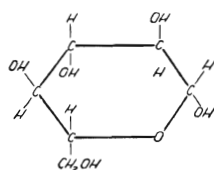
TRÄ som KONSTRUKTIONS- MATERIAL	TRÄ som FIBERMATERIAL	TRÄ som KEMISKT RÅMATERIAL	
Sågade trävaror	Sulfitmassa } alla slags	Cellulosa 45%	Lignin 30%
Bjälkar	Sulfat " } papper	Hemicellulosa 20 %	Bensolderivat ?
Sparrar	Slip " } och	Viskocellulosa - konstsilke	Vanillin
Syllar	Fiberplattor	konstull	Konstmassor
Plankor		cellofan	Bränsle
Battens		Kopparcellulosa - bemberg-silke	Harts och fett, aska 2-5%
Bräder		Acetatcellulosa konstull	Hartssyror, harts, konstämnen
Småvirke		folier	Fettsyror, såpa, tvål
Låddämnen etc.		säkerhetsfilm	Beck, trycksvärta m.m.
Stolpar		konstglas	Terpentin
Props		plastiska massor	Cymol
Fanér		(konstsilke)	Borneol
		film	Kolningsprodukter
		konstläder	Träkol
		cellulosalack	Tjärar
		plastiska massor	Ättiksyra
		(celluloid)	Metanol
		konstämnen	Aceton
		Benzylcellulosa	Terpentin
		Etyl " "	Metan
		Metyl " "	Koloxid } brännbar gas
		Triacetyl " "	
		Fodercellulosa	
		Glykos (Socker)	
		Etylalkohol (Sprit)	
		Butylalkohol	
		Aceton	
		Syror	

Makro-
molekylära
konstämnen

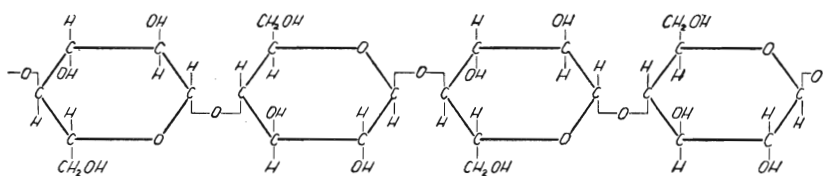
} Hydrolys

} Jäsning

Det har sagts, att vi stå vid början av de stora molekylernas tidevarv. Detta är ingen tom fras, ty konstmaterial, uppbyggda av mycket stora molekyler, makromolekyler, ha redan nått en sådan användning, att de utgöra ett karakteristiskt inslag i all vår omgivning. Dessa nya material äro inga kristidsföre-



Socker (glykos)



Cellulosa (del av molekylkedjan)

Fig. 2.

teelser; de äro i många avseenden överlägsna dem, som mänskligheten hittills sedan urminnes tid använt, nämligen i främsta rummet trä, metaller, sten, lergods och glas. De kunna formas och bearbetas vid låg temperatur och med utomordentlig lätthet. De kunna spinnas ut till trådar finare än det finaste natursilke, valsas till tunna genomskinliga ark; gjutas till rör, formas till kugghjul och lager, pressas till bilkarosserier eller flygmaskins-kroppar. De kunna göras genomskinliga eller av godtycklig färg och struktur. De isolera mot värme och elektricitet och angripas icke eller föga av syror och alkalier.

Gemensamt för alla dessa nästan obegränsat varierbara

konstämmen är, som nämnts, att de uppbyggas av makromolekylära substanser. En mångfald dylika finnas i naturen; de kunna även byggas upp syntetiskt. Rikligast förekommande och billigast är *cellulosa*. Konstämnesindustrin har även hittills i fråga om sin kanske viktigaste tillämpning, nämligen textilämnena, helt och hållet byggt på cellulosa, samt i fråga om plastiska material i övrigt i mycket stor utsträckning utnyttjat detta material.

Nio tiondelar av världsproduktionen av konstsilke och cellull består av ren cellulosa, behandlad enligt den s. k. *viscosprocessen*. De flesta cellofankvaliteterna bestå likaså av viscoscellulosa. Genom att framställa olika kemiska derivat av cellulosa, vilket innebär att man till ringarna i cellulosamolekylen kopplar kemiska grupper av olika slag, fås konstämnen med nya egenskaper. Hänger man på ättiksyregrupper fås det viktiga *cellulosaacetatet*, som är ett av de mest mångsidigt användbara konstämnen som hittills upptäckts. Det bildar utgångsmaterial för konstsilke, konstull, cellofan, säkerhetsfilm, konstglas och plastiska massor av olika slag. Mycket mångsidig användning har även *nitrocellulosa*, som erhålles om cellulosa förses med salpetersyregrupper. Härav kan cellulosalacker, konstläder, fotografisk film samt dessutom plastiska material för ett stort antal ändamål framställas. Kopplar man in benzylgrupper, fås ett konstämne med stor kemisk motståndskraft och goda elektriska isoleringsegenskaper; införs etylgrupper, fås ett material, som är speciellt lämpat för kabelisolering.

Samtliga de material, som jag nu nämnt, alltså viscossilke, viscosull, viscosfolier, kopparsilke, acetatsilke, acetatull, acetatfolier, plastiska massor av acetat, celluloid, nitrofilm, cellulosalack, konstläder, benzylcellulosa, etylcellulosa, metylcellulosa etc., ha först upptäckts, utforskats och industriellt utnyttjats i utlandet. Under den 50-årsperiod, då cellulosa användes som textil- och konstmaterial av alla slag vuxit fram till världsindustri, har icke, såvitt jag har mig bekant, i svensk tek-

nisk fackpress publicerats ett enda svenskt forskningsresultat, som berör cellulosaderivatens industriella utnyttjande på hela detta område. Våra utsikter att nu kunna bygga upp en väsentlig export av någon av dessa utomlands etablerade cellulosaprodukter måste anses vara mycket små.

Vi ha hittills talat om vad som kan åstadkommas av cellulosa genom utnyttjande av dess makromolekylära egenskaper. Härvid sker ingen sönderdelning av själva cellulosamolekylen. Cellulosan kan emellertid även kemiskt bearbetas på så sätt, att de långa molekyllängderna slitas av. Man får då lågmolekylära cellulosaarter; en dylik är fodercellulosa. Försättes sönderdelningen, tills de enskilda länkarna lösgöras, få vi socker. Vid sulfitkokning sker delvis en dylik nedbrytning, huvudsakligen av hemicellulosan; detta resulterar i att socker fås i avfallsluten, där det till mycket stor del kan förjäsas till sprit. Detta ämne har, vid sidan av de vanliga användningsområdena, potentiella möjligheter som blott få andra ämnen att tjäna som grundsubstans för en vittutgrenad organisk-kemisk industri. Behandlas ved med salt- eller svavelsyra, kan *all* cellulosa i veden överföras i socker och vidare till sprit. Detta ger givetvis mycket högre spritutbyten än vid vanlig sulfitkokning; räknat på en viss vedkvantitet 8—10 gånger mera. I nuvarande tid med exceptionell efterfrågan på sprit har man börjat intressera sig för den industriella tillämpningen av dylika processer. Huruvida man på denna väg skall kunna framställa konsumtionssocker är tvivelaktigt. Ett dylikt projekt skulle emellertid kunna få en enorm betydelse för hela landet, inte minst Norrland; det kunde därför synas befogat att frågan grundligt utforskades.

Många andra möjligheter finnas att via träförsockring komma fram till nya tillverkningsgrenar. Vi ha nämnt, att jästsvampar kunde spalta sockerringarna, så att man får sprit. Det finns andra mikroorganismer — dessa äro ofta storartade kemister — som klyva upp ringarna på annat sätt, så att man får t. ex. butylalkohol och aceton, vilka bägge äro produkter,

som under de senaste åren fått mycket stor användning, bl. a. som lösningsmedel för olika ändamål. Dylig jäsning utföres sedan länge i industriell skala i England, där processen upptäcktes, och numera framförallt i U. S. A., där man utgår från sockret i majscolvar. Det finns återigen andra mikroorganismer, som kunna angripa hela cellulosakedjan direkt och då ge upphov till bl. a. diverse organiska syror. Dyliga processer äro emellertid tämligen ofullständigt kända. Överhuvud måste konstateras, att forskning på det mycket viktiga område, som omfattar biokemins tillämpning på trä och cellulosa, hittills endast förekommit mycket sporadiskt i vårt land. Även på detta håll ha vi ett försprång att inhämta.

Övergå vi nu från cellulosan till *ligninet*, så stå vi inför problem av kolossala dimensioner, icke blott kvantitativt sett — den ligninmängd, som vår cellulosaindustri får som biprodukt i avlutarna efter kokningen, uppgår till i runt tal 2 miljoner ton per år — utan problemet har också stora dimensioner genom sin rent vetenskapliga svårighetsgrad. Det har arbetats på lignin i många länder under mer än femtio år, men vi veta alltjämt mycket litet om vad lignin egentligen är. Forskningen gör dock framsteg även om de äro små, och för varje framsteg som gjorts har man alltmer kommit att befastas i den uppfattningen, som redan för länge sedan företrädde av vår storman på området, Peter Klason, att lignin är uppbyggt av mycket värdefulla kemiska grundsubstanser, nämligen bensolderivat, vilka som bekant utgöra grundvalen för så mycken kemisk industri, bl. a. färgämnes- och läkemedelsindustrierna. Dess sammansättning synes även öppna möjligheter för framställning av olika slags konsthartser ur ligninderivat. Långtgående försök i den riktningen ha gjorts i Tyskland och framförallt i Amerika under de sista åren. Man kan alltså säga, att allteftersom forskningen på området gått framåt, har problemet framstått som svårare men samtidigt industriellt och vetenskapligt sett mera lockande.

Vi ha haft åtskilliga kemister, som ha sysslat med ligninforskning här i landet och ännu många flera finnas i Tyskland och U. S. A. För närvarande ha vi i Sverige blott två, som mera regelbundet ägna sig åt ligninproblemet, nämligen professor Holmberg vid Tekniska Högskolan i Stockholm samt dr Erdtman vid Cellulosaindustrins Centrallaboratorium. Dessa bägge utmärkta kemister arbeta emellertid utan några som helst sakkunniga hjälpkrafter samt med ytterligt begränsade apparativa resurser. Resultatet blir att arbetet går trögt och att de riskera att allt mer komma efter i förhållande till ligninspecialisterna utomlands, som ha den yppersta utrustning och hela staber av kvalificerade assistenter till hjälp. Vi ha så få framstående organiska kemister här i landet att vi icke ha råd att låta dem slösa bort sina krafter på okvalificerat och tidsödande rutinarbete. När man tänker på vad ett uppklarande av ligninproblemet skulle kunna betyda för våra skogsindustrier och hela vårt land, mer för vårt land än för något annat land i världen, Finland undantaget, då måste man nog konstatera, att det arbete, vi nu lägga ned på frågan, icke alls står i proportion till dess betydelse. När man gör detta konstaterande, måste man samtidigt framhålla, att ligninfrågan är ett så allmänt, hela vår skogsindustri omfattande problem, och är så svårt och ställt på så lång sikt, att det inte kan begäras att enskilda industriföretag vid sina laboratorier skola kunna eller vilja gå in därpå. Det är ett utomordentligt exempel på ett problem, som måste angripas genom gemensamt understödd, grundläggande, institutionell forskning.

Hartset och fetterna i veden ge vid sulfatfabrikationen upphov till terpentin och flytande harts; det senare kan i sin tur spaltas upp i rent harts, fettsyror (bl. a. användbara för såptillverkning) samt beck. Även på detta område finnas många lockande forskningsproblem på det grundläggande planet. Jag vill bara erinra om att i flytande harts finnas cirka 10 % s. k. oförtvålbara ämnen, om vilka vi egentligen blott veta, att de

troligen innehålla fytosteriner, substanser som skulle kunna få icke ringa betydelse vid tillverkning av läkemedel, emulsionsämnen etc. Organiska institutionen vid Tekniska Högskolan i Stockholm har i många år haft på sitt program att grundligt utreda dessa ämnens natur, men planen har måst förfalla på grund av bristande tid och arbetskraft. I Tyskland har flytande harts, importerat från Sverige, en betydande användning i konstämnesindustri. I fråga om terpentin kan t. ex. framhållas, att det ännu är en outforskad fråga, huru vår sulfatterpentin helt skall kunna befrias från vissa luktämnen samt vilka av dess beståndsdelar det är, som göra att våra målare lättare få eksem av sulfatterpentin än av den importerade s. k. balsamterpentin. Förhållandet har en viss nationalekonomisk betydelse, då vi före kriget måste exportera så gott som hela vår produktion av sulfatterpentin för 20 öre/kg., samtidigt som vi tillfredsställde hela vårt inhemska behov genom import till 50 öre/kg. Vissa terpentinderivat borde kunna få användning vid konstämnestillverkning.

Till sist ha vi att nämna ännu ett stort område för kemiskt utnyttjande av trä, nämligen *kolningen*. Genom upphettning av ved sönderdelas denna, och man får träkol samt vidare tjära, terpentin, träspnit, aceton och ättiksyra samt en del brännbara gaser. Trots att träkolning är en av våra äldsta och betydelsefullaste industrier, är den ur vetenskaplig synpunkt alltjämt mycket dunkel, en omständighet som säkert bidragit till att denna industris tekniska utveckling fortskridit mycket långsamt. Hur sönderdelningen sker och alla dessa produkter uppstå är ganska ofullständigt känt; detsamma gäller delvis frågan om tjärornas sammansättning. Säkert är detta mycket komplicerade problem; de erbjuda ett rikt fält för grundläggande forskning. I synnerhet i dessa dagar ha ju kolningsprodukterna tilldragit sig det allra största intresse. Terpentin, metanol och aceton äro av stort värde för vår försvarsberedskap. Ur tjäran kan genom hydrering utvinnas bensin och

oljor. När det nu gäller att *snabbt* komma fram till en plan för ett industriellt utnyttjande av dessa processer, så har det varit en mycket tung black om foten för vederbörande myndigheter och kommissioner, att vi veta för litet om grunderna för de många olika processer, som kunna komma i fråga, samt att vi så gott som helt och hållet sakna vana forskare och experter på detta viktiga område. Att kolningsforskare nu saknas är icke att undra på, ty vi ha inte haft något stort institut, som bedrivit grundläggande forskning på området och som samtidigt därmed kunnat träna upp en fast stab av specialister. Kolningslaboratoriet vid I. V. A. har varit ensamt på detta område; det har utfört ett mycket förtjänstfullt arbete, men har inte hittills haft tillräckliga resurser vare sig för att kunna i lugn gå till grunden med forskningsfrågorna eller hålla någon kvalificerad fast forskarpersonal.

Detta var en liten rundvandring i de domäner av den grundläggande träkemin, som ligga på sidan om själva pappersmasseområdet, som ju för närvarande dominerar industrin. Beskrivningen gör icke anspråk på att vara fullständig. Det finns t. ex. ytterligare många intressanta substanser i sulfitlut, som här ej nämnts. Ett grundligt utforskande av området kommer säkerligen att ha till effekt att många projekt slås ihjäl såsom ogenomförbara, men det är lika säkert att man samtidigt kommer att finna nya vägar, som vi i dag icke ha någon aning om. Talet om, att vi skulle sakna råmaterial för en kemisk storindustri, är nog fullständigt obefogat. Vad vi sakna är något ännu viktigare än själva råmaterialen, nämligen en välutrustad, välorganiserad, allsidig träkemisk forskning, som skulle sätta oss i stånd att utnyttja våra råmaterial. I ett litet land kan en kemisk storindustri i värsta fall byggas upp på importerade råmaterial, som Schweiz gör, men aldrig på importerade forskningsresultat. Vi stå nu i det läget, att vi, på många av de områden, som nyss berördes, ha ett försprång att inhämta i förhållande till länder, som äro mindre beroende

av träförädlingsnäringen än vi. I dessa tider, när de stora länderna med en sådan intensitet driva utvecklingen framåt, räcker det inte med trevande, splittrade försök, om vi vill hinna med; vi måste inrikta oss på målmedvetet genomförda kraftåtgärder.

*

Här skall nu till sist antydvas vissa konkreta åtgärder, som i nuvarande läge synas kunna övervägas för åstadkommande av denna grundläggande och allsidiga träkemiska forskning.

Det utan jämförelse viktigaste spørsmålet på detta område gäller tillgången på forskare. Det är uppenbarligen meningslöst att bygga stora, dyrbart utrustade institut, att samla fonder eller att utforma storstilade organisationsplaner, om man inte kan få folk — och kvalificerat folk —, som fyller dessa institut och använder apparaterna, som trivs där och vill stanna kvar. För närvarande råder brist på kvalificerade forskare för industrin. Denna brist kan säkert icke automatiskt avhjälpas endast genom att efterfrågan nu ökas eller att institut tillskapas där forskare kunna sysselsättas. Hänsyn måste tagas även till andra faktorer. Vi sakna för närvarande i vårt land en utbildningsform, speciellt avsedd för grundläggande industriell forskning. En civilingenjör i kemi är utbildad främst med tanke på att bli driftsingenjör i en kemisk industri. Han har en del kunskaper, som en forskare knappast behöver. Men i gengäld saknar han åtskilligt i den för en forskare behövliga utbildningen, t. ex. i fråga om teoretiska kunskaper, fullständig kännedom om det naturvetenskapliga arbetets metodik och resurser, litteraturstudiets teknik, vana vid självständig forskning etc. Det är mycket svårt för honom att lära sig detta på egen hand, när han kommer ut i industrin och där blir satt på forskningsarbete. Om detta i något enstaka fall skulle lyckas, betyder det i alla händelser, att företaget, där han är anställd, under många år, kanske utan att ha någon direkt nytta av honom, måste betala hans uppfostran.

Det synes knappast vara nödvändigt att stifta en helt ny utbildningslinje vid våra tekniska högskolor för forskningskemister; det borde räcka med att utgå från civilingenjörsexamen och bygga vidare på den. I detta lovvärda syfte instiftades teknologie doktorsexamen för ca 15 år sedan. Denna examen har tyvärr haft det felet, att den blivit mycket litet utnyttjad och doktorerna ha därför inte på långt när spelat den roll för högskolornas egen forskning och för industrins försörjning med forskare, som man väl från början hoppades, och som är fallet på så många håll utomlands. Detta har sannolikt huvudsakligen berott på att fordringarna för denna examen varit mycket höga, betydligt högre än vad som vore nödvändigt för den forskarexamen, som här avses. Delvis hänger nog den ringa tillströmningen samman därmed, att den lönenivå, de befordringsmöjligheter och den sociala ställning, som väntar dessa teknologie doktorer i industrin inte varit tillräckligt lockande. Det måste ju överhuvud taget vara mycket litet frestande för en teknolog, som efter fyra års studier avlagt civilingenjörsexamen, att förlänga sina studier i flera år för att få en examen, som kvalificerar honom för ett forskararbete i industrin, som kanske är sämre avlönat än det arbete han kunnat få, om han från den lägre examen gått direkt ut i driften.

Vi skulle behöva en forskarexamen av något enklare slag — man behövde inte nödvändigtvis kalla den för doktorsexamen —, som utan att kräva någon disputation, skulle kunna avläggas av var och en som efter civilingenjörsexamen under säg två år vid någon av de tekniska högskolornas institutioner utförde ett kvalificerat, självständigt arbete inom grundläggande industriell forskning. Kunde vi få till stånd detta och få en god tillströmning, då skulle mycket vara vunnet. Industrin skulle få tillgång på väl utbildade forskare; högskolan skulle samtidigt få helt andra möjligheter än nu att bedriva grundläggande forskning. Föreståndarna för de olika instituten

skulle i doktoranderna få en forskarpersonal, som de nu sakna. Det skulle vara en billig arbetskraft, om vilken man visste, att den skulle stanna tillräckligt länge för att gå till grunden med ett problem och fullfölja det, och det skulle vara intresserad arbetskraft, därigenom att forskarna skulle vara medvetna om, att de genom sitt arbete vid institutionerna ökade sina meriter och kvalificerade sig för en examen. Den fåtaliga personal, som institutionsföreståndarna vid de tekniska högskolorna nu förfoga över, uppfyller ofta icke någon av dessa fordringar. De äro i regel civilingenjörer, som ta en anställning som assistenter i väntan på något annat och i hopp om att så fort som möjligt komma ut i driften.

Den fungerande statliga kommittén för den tekniska undervisningens ordnande överväger för närvarande, åtminstone vad beträffar den kemiska avdelningen, en nyorganisation vid våra tekniska högskolor ungefär efter de linjer, som här ha refererats. Det synes som om ett sådant reformförslag borde vinna det största intresse från industrins, icke minst träförädlingsindustrins, sida.

Om man nu förutsätter, att enligt dessa eller liknande principer sörjts för det viktigaste av allt, nämligen tillgången på personal, så blir nästa fråga, huru det grundläggande forskningsarbetet lämpligen skall organiseras.

Man måste då till att börja med konstatera, att de enskilda industrilaboratorierna, även de största, aldrig på långt när kunna, eller ens vilja, åtaga sig uppgiften att ta hand om hela den grundläggande träkemiska forskningen. En forskning ställd på lång sikt, sysslande med problem, som ligga utanför de aktuella fabrikationsprocesserna och som ha allmän betydelse för hela industrin, kan av naturliga skäl aldrig väntas bli i högre grad omhulad av ensamma företag. Man torde, när allt kommer omkring, blott kunna hoppas på att få till stånd en forskning på detta område av den omfattning läget faktiskt kräver, om hela den samlade svenska skogs- och träförädlings-

industrin träder in och gemensamt bidrager till kostnaderna för detta arbete och förlägger det centralt vid forskningsinstitut som samarbeta med de tekniska högskolorna, där arbetet kan utföras av forskningsprofessorer med begränsad undervisningsskyldighet, deras assistenter samt doktorander. Man skulle då utan onödig dubblering av lokaler, apparatur och personal uppnå det mångfaldiga syftet att främja såväl undervisningen som den grundläggande forskningen och samtidigt tillgodose industrins krav på utbildning av forskare.

Centrala institut för grundläggande forskning ha den fördelen att de kunna drivas i större skala och med större resurser, t. ex. större bibliotek, än enskilda laboratorier — så borde det åtminstone vara. Detta skulle bl. a. innebära att arbetet kunde organiseras och fördelas bättre och kanske också att forskaren skulle få större möjligheter till dagligt idéväckande umgänge med ett stort antal kolleger än ute vid en industri, där en vetenskapligt inställd forskare lätt känner sig en smula isolerad. Då den gemensamt understödda forskningens resultat genom publikation bli kända bland hela kretsen av bidragsgivare, undviks den farliga broms på utvecklingen, som ett överdrivet hemlighetsmakeri fabrikerna emellan utgör. Av avgörande betydelse är att en dylik central forskning — om den är organiserad på rätt sätt — löper mindre risk att bli ensidigt fabriktionsbunden än vad fallet är vid enskilda fabrikslaboratorier. Ett gemensamt tillskjutet kapital är också tålmodigare än det som bekostas av ett ensamt företag, och det är just detta »patient money», som det heter i Amerika, som den grundläggande forskningen framför allt behöver.

Industrilaboratoriernas främsta uppgift borde vara att tillämpa och föra vidare de grundläggande forskningsupptäckter, som framkomma vid centrala institut. För detta ändamål måste de även ha möjligheter att bearbeta uppgifter, som delvis ha grundläggande karaktär. Annars blir det lätt så,

att en klyfta uppstår mellan å ena sidan området för den grundläggande centrala forskningen och å andra sidan industri-laboratoriernas forskningsområde. Dessa områden måste mötas; industrin kan i annat fall icke utnyttja de grundläggande problem, som den centrala forskningen ställer. Det kan vara befogat att särskilt framhålla det faktum, att blott de industrier, som ha välutvecklade, för halvskaleförsök inrättade egna laboratorier, kunna tillgodogöra sig de grundläggande forskningsresultat, som komma fram vid en central institution. Ju bättre eget laboratorium man har, desto större nytta kan man alltså ha av den centrala grundläggande forskningen, och desto större anledning har man alltså att intressera sig för den. Ofta resoneras det precis tvärtom.

För närvarande ha vi tack vare cellulosaindustrins insats en forskningsprofessur vid Tekniska Högskolan i Stockholm — den första i sitt slag i Sverige — i cellulosateknik och träkemi med tillhörande institution, till vilken har anknutits ett cellulosaindustrins centrallaboratorium. Här bedrivs redan en dylik central forskning med gemensamma bidrag från industrin. Denna forskning har emellertid i största utsträckning stannat kvar inom ramen för det fabrikationsbundna. Här ha gjorts undersökningar rörande vedkvaliteternas inverkan på sulfit- och sulfatkokning, flottningens inverkan på sulfatlutens värmevärde, basningens och evakueringens betydelse vid sulfit- och sulfatkokning, flisstorlekens betydelse vid sulfit- och sulfatkokning och liknande problem inom området för de sedan gammalt tillämpade fabrikationsprocesserna. Utanför har det blivit mycket litet. Detta beror huvudsakligen på, att man haft så begränsade resurser att röra sig med, att man måst inskränka sig till de som man säger »omedelbara forskningsbehoven», d. v. s. dem, som närmast höra ihop med den förefintliga driften. Först när dessa blivit tillgodosedda kan man våga sig ut på vidare vatten. Denna fabrikationsbundna forskning fyller givetvis och kommer alltid att fylla ett stort

behov, men man måste komma ihåg att den blott utgör en detalj i det stora träkemiska problemkomplexet.

För att kunna komma ut på detta större område är nödvändigt, att den centrala forskningen får helt andra resurser än nu i fråga om lokaler, personal, standardapparaturs och anslag för löpande utgifter. Den statliga kommittén för den tekniska forskningens ordnande överväger ett väsentligt utbyggande av förefintligen med Tekniska Högskolan samarbetande träkemiska forskningsinstitut och deras personal. Man måste här givetvis tänka sig en uppdelning av ansträngningarna mellan statsmakterna och träförädlingsindustrin. Det synes, som om man då skulle kunna gå efter principen att staten, på sätt som kommittén för teknisk undervisning kan komma att föreslå, sörjer för bättre tillgång på forskare, ev. doktorander, samt vidare, på sätt som kommittén för den tekniska forskningen kan föreslå, låter tillsätta ytterligare forskningsprofessorer, t. ex. en i papperskemi och en i pyrolys (kolningens teori och praktik), utvidgar resp. nyuppför ändamålsenliga forskningsinstitut samt förser dessa med behövlig utrustning och viss fast personal. Den samlade träförädlingsindustrin skulle sedan å sin sida garantera årliga bidrag för central forskningsverksamhet, bidrag som skulle användas för extra apparatur (bl. a. halvskaleapparaturs för central tillämpad forskning), samt från fall till fall för materialförbrukning, för avlöning av forskningsassistenter och för doktorand- och docentstipendier etc. Med hänsyn till frågans vikt för vår träförädlingsindustris framtid, med hänsyn till problemens mångsidighet och svårighetsgrad och slutligen med hänsyn till vad som göres på området utomlands, skulle man kunna uppskattningsvis ange detta löpande medelsbehov till minst 500.000 kr. per år. Om detta på ett tidigt stadium kunde ställas i utsikt, skulle industrin få ett väsentligt ökat intresse för det arbete, som nu förberedes av dessa kommittéer och inflytande på de beslut statsmakterna kan komma att fatta. Kom-

mittéerna skulle å sin sida få ett stöd i sitt arbete genom vissheten att de forskningsanstalter, som de föreslå, icke skulle komma att stå outnyttjade eller sakna uppgifter.

500.000 kronor är ca 0,07 % av sågverks- och massaindustrins totala omsättning år 1938. Det kan vara av intresse att här se på några jämförelsesiffror från andra industrier i andra länder. Dylika siffror äro svåra att få; i tabellen nedan skall blott angivas några, som såvitt man kan bedöma verka tillförlitliga.

Årliga forskningsutgifter i % av omsättningen

<i>Ciba och Sandoz</i> , två schweiziska läkemedels- och färg- ämnesföretag	ca 10 %
Medeltal för <i>U. S. A:s</i> org.-kemiska industrier	4,3 %
<i>Leeds & Northrup</i> , amerikansk instrumentfirma	3—4 %
Medeltal för 181 amerikanska företag i olika branscher (enl. National Association of Manufacturers)	2,0 %

Dessa siffror representera utgifterna för såväl företagens egen forskning som deras bidrag till gemensam forskning. De innefatta också, fast i ringa grad, utgifter, som inte direkt höra hemma under naturvetenskaperna, nämligen forskning rörande försäljningsmetoder, marknadsstudier, konjunkturanalys m. m. dylikt, som amerikansk industri lägger ned allt större intresse och pengar på. Efter att ha gjort dessa reservationer måste man dock säga, att vår träförädlingsindustri, som säkerligen för närvarande är en av världens mest forskningsbehövande industrier, inte borde ligga under ovannämnda genomsnittssiffra (2 %). Och att därav reservera 0,07 % för den gemensamma grundläggande forskningen kan knappast anses proportionerligt mycket. Skall man överhuvud ge sig in på detta område måste det ske i föresatsen, att man så småningom skall komma fram i täten och hålla sig kvar där. Att ge för litet, så att forskningsarbetet blir halvgånget, betyder, att de medel, som ges, bli illa använda. Frågan gäller inte endast vilket forskningsarbete vi ha råd att ha, utan kanske främst vilket forskningsarbete vi nu ha råd att undvara.

Dessa från industrin härflytande medel kunde tänkas fördelade på förslag av ett den svenska träförädlingsindustrins forskningsråd, så sammansatt av institutionsföreståndare och framstående forskare från industrin, att man försäkrade sig om att forskningen med en viss frihet finge röra sig på det allmänna träkemiska området. Industrin skulle ställa blott det villkoret, att medlen skulle användas för grundläggande, allsidigt orienterad träförädlingsforskning. I rådet borde ingå jämväl representanter för skogsvetenskaperna, så att man här finge den mycket viktiga kontakten mellan å ena sidan träförädlingstekniken och dess forskningsproblem samt å andra sidan växtförädlingen och skogsteknologien. Rådet skulle kunna hänvisa anslag till alla forskare och forskningsorgan, som kunna komma i fråga för dessa uppgifter; alltså institutionerna för organisk kemi, elektrokemi, kemisk teknologi o. s. v. vid Tekniska Högskolan i Stockholm, motsvarande institutioner vid Chalmers tekniska högskola, och vid kemiska och biokemiska institutioner av olika slag i Uppsala, Stockholm och Lund, Skogshögskolan och Skogsförsöksanstalten och slutligen de nuvarande och blivande träkemiska institutionerna, anslutna till Tekniska Högskolan i Stockholm.

Jag har här sökt belysa olika sidor av frågan om den grundläggande träkemiska forskningen och dess betydelse. Det program, som här skisserats, bygger på den uppfattningen, att frågan bör ordnas i anslutning till det arbete, som pågår inom kommittéerna för teknisk undervisning och forskning, och att det kan vara av värde att den får diskuteras inom industrin, i god tid, innan dessa mycket viktiga kommittéer ha framlagt slutgiltiga resultat och rekommendationer. De handlingslinjer som angivits må kunna följas eller ej; kvar står att frågan om att få till stånd en grundläggande träkemisk forskning måste lösas på ett eller annat sätt, och lösas snart. Man har sagt, att det nu inte är rätta stunden att tala om ökade utgifter för forskning. Men forskning är ju inte någon lyx, som man bara

kan kosta på sig, när tiderna äro goda och man har gott om pengar. Det är tvärtom, när svårigheterna inställa sig och utvägarna i olika riktningar stängas, som man särskilt måste taga sig an den grundläggande forskningen, som är och förblir urkällan till allt industriellt framåtskridande. Det är denna forskning vi ha att falla tillbaka på och sätta vårt hopp till vid lösandet på lång sikt av många av de svåra tekniska, ekonomiska och sociala problem, för vilkas behandling denna Industriens Norrlandsutredning tillkommit.

Statens och bolagens möjligheter att upphjälpa sötvattensfisket i Norrland

Av byråchefen fil. dr. Gunnar Alm

I. Sötvattensfiskets allmänna betydelse

Sverige är ett ovanligt vattenrikt land. Antalet sjöar utgör över 100.000 och arealen av desamma uppgår till över 8 % av landets yta. Härtill komma tusentals kilometer vattendrag. Både i fråga om de förra och de senare intar Norrland en framskjuten ställning.

Sedan gammalt finnes i dessa sjöar och vattendrag ett stort antal fiskarter, varav flera mycket värdefulla. Åtskilliga av dem förekomma även utmed de östra kusterna, där vattnet endast är svagt salt eller längst norrut nästan helt sött. Dessa områden kunna sålunda närmast jämföras med sjöarna.

Den årliga avkastningen av landets sötvattensfiskar kan enligt tidigare statistik och nyare utredningar beräknas uppgå till omkring 15 miljoner kg, varav 2 miljoner kg vid kusten, med ett sammanlagt värde av omkring 15 miljoner kronor. Härvid kommer i såväl mängd som värde gäddan främst med omkring 2,5 miljoner kg och samma belopp i kronor. I värde följa härefter abborren med över 1,5 miljoner kronor och siken med över 1 miljon kronor, varefter komma lax, gös, braxen, ål, lake, röding, laxöring, mört m. fl.

Den nyssnämnda årliga fiskavkastningen motsvarar omkring 3 kg per hektar vattenyta, men varierar mellan 20—25 kg i bättre till under 1 kg per hektar i sämre sjöar. Detta beror

på vattnens olika beskaffenhet. Många inom slättnområdena belägna sjöar äro, främst på grund av de odlade omgivningarna och den fruktbarare grunden rika på näringsämnen, ha en riklig djur- och växtvärld och uppvisa därför en hög fiskproduktion. Flertalet av de svenska sjöarna ligga emellertid inom de karga urbergs- och moränområdena, äro därför ganska näringsfattiga och uppvisa en låg fiskproduktion. Detsamma gäller om de rinnande vattnen. Av dessa orsaker måste under alla förhållanden den genomsnittliga fiskavkastningen av våra vatten ligga betydligt lägre än t. ex. avkastningen i de mellan-europeiska, i de flesta fall i bördigare trakter belägna sjöarna.

Sötvattensfisket utövas på helt olika sätt. I de större sjöarna och delvis även i mindre sjöar ävensom i skärgårdarna finner man ett stort antal yrkesfiskare med en ofta dyrbar uppsättning av redskap och båtar. Antalet yrkesfiskare utgör på sötvattensområdet omkring 1.500. Deras årliga bruttointkomst kan beräknas uppgå till 1.000—3.000 kronor per fiskare, varav inemot $\frac{2}{3}$ i nettobehållning. Fångsterna vid yrkesfisket försäljas dels inom orterna, dels i städer och samhällen, ofta på fjärran orter. Yrkesfiskarena äro ofta sammanslutna i ideella och delvis även i ekonomiska organisationer, bådadera anslutna till Svenska Insjöfiskarens Centralförbund och Svenska Insjöfiskarens Försäljningsförening.

Vid flertalet av landets medelstora och mindre sjöar och — jämsides med yrkesfisket — även vid de största sjöarna och vid kusterna bedrivs fisket huvudsakligen av binärings- eller husbehovsfiskare. Detta beror på att det är jordägarna, som disponera över fisket i sina vatten (se nedan) och att dessa ofta ha annat att sköta. Fisket kommer därför att bedrivas mera på lediga stunder och ej såsom ett yrke, även om ofta en del av fångsten försäljes. Detta slags fiske spelar emellertid en mycket stor roll för landsbefolkningen, och antalet dylika husbehovsfiskare kan på sötvattensområdet beräknas till närmare 70.000 med en årsfångst varierande i värde mellan några 10-tal kronor

och upp till 1.000 kronor. Särskilt viktigt är detta fiske för Norrlands obygdsbefolkning, där enligt gjorda utredningar den årliga fiskkonsumtionen uppgår till 70—200 kg per hushåll.

Inom vissa delar av landet bruka husbehovsfiskarena (= fiske-rättsägarna) sammansluta sig i fiskevårdsföreningar, varav nu finnas över 1.000 st. Inom de båda nordligaste länen äro dock dylika föreningar ej så vanliga. Vissa fiskevårdsföreningar äro anslutna till Svenska Fiskevårdsförbundet, som utger en för detta förbund och ovannämnda Svenska Insjöfiskarens Centralförbund gemensam tidskrift.

På senare år har till de nu nämnda båda fiskarekategorierna kommit ytterligare en stor grupp, nämligen sport-, amatör- eller nöjesfiskare, alltså personer, som utöva fisket i första rummet såsom nöje eller sport. Antalet sportfiskare har för hela landet uppskattats till omkring 100.000, och deras sammanlagda fångster äro säkerligen också rätt imponerande. Åtskilliga sportfiskeföreningar finnas, flertalet anslutna till Svenska Sportfiskarens Riksförbund, även detta utgivare av en tidskrift.

II. Möjligheterna att upphjälpa fisket i Norrland

Av det anförda framgår att vårt lands sötvattensfiske redan nu är av en ganska stor nationalekonomisk betydelse. Detta är fallet såväl i fråga om tillskottet till livsmedelsförsörjningen som också ur mera allmänna sociala och hygieniska synpunkter genom den goda avspänning, det sunda och härdande friluftsliv och den kärlek till naturen och hembygden, som utövandet av fiske och särskilt av sportfiske medför. Detta hindrar emellertid ej att en utveckling av sötvattensfisket bör kunna åstadkommas, innebärande ökade fiskemöjligheter och ökade avkastnings-siffror. Framförallt i Norrland finnas här stora möjligheter. En statlig kommitté har också under slutet av år 1939 avgivit ett betänkande rörande ett ändamålsenligt utnyttjande av kronans fiskevatten (S. O. U. 1939: 28) och därvid framlagt detal-

jerade förslag härutinnan. Dessa förslag, som huvudsakligen avse upplåtelser av fiskevattnen samt intensifierade fiskevårdsåtgärder i desamma, skola nedan närmare beröras. Mycket skulle emellertid kunna uträttas, om åtgärder liknande dem, som här föreslagits, kunde genomföras jämväl för de norrländska vatten, som befinna sig i enskild ägo. I fråga om just Norrland spela därvid de enskilda hemmansägarna en ganska underordnad roll gentemot de många och stora bolagen, som på sina domäner ofta ha betydande vattenarealer. De åtgärder till sötvattnensfiskets bättre utveckling, som bolagen kunna åvägbringa, böra lämpligen läggas efter trenne riktlinjer: 1) mera omfattande upplåtelser av vattnen och beredande av fiskemöjligheter i största möjliga utsträckning för olika kategorier fiskande, 2) vidtagande av fiskevårdsåtgärder, så att tillgången på goda fiskevatten ökas och kompensationsåtgärder vidtagas, där vattnen ur fiskesynpunkt äro i fara att försämrast, samt 3) vidtagande av åtgärder för ett rationellt tillgodogörande av fångsterna.

1. Mera omfattande upplåtelseverksamhet

Vad angår upplåtelser och fiskemöjligheter i ökad omfattning gäller det dels att genom studier, propaganda och upplysning göra klart både för sig själv och för andra de viktigare gällande fiskerättsbestämmelserna, dels att träffa sådana åtgärder, att rätt till fiske kan erhållas efter enkla och bekväma metoder och avseende vatten, som lämpa sig bäst för olika fiskarekategorier.

a. Ordnande av fiskerättsförhållandena

De viktigaste fiskerättsbestämmelserna återfinnas i jordabalken och byggningsbalken men framförallt i lagen om rätt till fiske av år 1896 och i gemensamhetsfiskelagen av år 1913. Jag skall här endast beröra några av de bestämmelser, som för norrlandsförhållandena spela en större roll. Såväl här som annorstädes gäller då att fiskerätten vanligen är bunden till

den mantalsatta jorden. Något s. k. fritt fiskevatten finnes ej i Norrland med undantag av i Storsjön i Jämtland. Däremot förfogar kronan över fiskerätten inom stora vattenområden. Detta gäller dels de delar av sjöar och vattendrag, som gränsa till eller de vatten, som helt ligga på de i samband med avvittningen utlagda kronoparkerna, dels flertalet vatten inom de s. k. kronoöverloppsmarkerna, belägna i fjällområdena. Övriga vatten eller delar av vatten tillhöra ägarna av de omkringliggande eller angränsande markområdena. Dessa fiskevattensägare kunna utgöras av enskilda personer, byalag eller bolag. I flertalet större sjöar finnas flera dylika delägare. Om det härvid är fråga om självständiga byalag eller av ålder självständiga hemman (tillhörande enskilda eller bolag) så skall fiskevattnet, även om icke rågångar på någon karta finnas uppdragna i vattnet, anses vara uppdelat på de olika byalagen enligt bestämmelserna i 12 kap. 4 § jordabalken och 5 § fiskerättslagen. Varje byalag skall då ha fiskerätt inom det vattenområde, som ligger dess strand närmast. I många sjöar ha därför både kronan, bolag, byalag och enskilda fiskerätt, ehuru i olika delar av sjöarna i fråga.

Inom ett byalag ha däremot, försåvitt fisket ej skiftats, samtliga delägare fiskerätt överallt i byns vattenområde. Härvidlag har ofta ett bolag i egenskap av delägare fiskerätt gemensamt med de övriga bydelägarna. För alla oskiftade fiskevatten gäller vidare den viktiga bestämmelsen (10 § i fiskerättslagen) att *en* delägare icke får upplåta fiskerätt till utomstående utan de flesta övriga delägarnas samtycke. Ett bolag har således i ett dylikt oskiftat fiskevatten icke större bestämmanderätt än övriga delägare. Bolagets fiskerätt får utövas genom därtill av bolagsstyrelsen befullmäktigad person, men givetvis icke genom bolagets underlydande i övrigt.

Om en delägare i ett byalag utarrenderar sin jord skall, därest det ej är fråga om kräftfiske eller där fiskevårdsåtgärder vidtagits, fiskerätt medfölja. På så sätt kunna alltså utomstå-

ende personer beredas fiskemöjlighet, men ägaren har då i stället förlorat denna sin rätt.

Inom ett byalag med många delägare är det ofta svårt att ordna fiskerättsförhållandena. Ibland kan ett frivilligt föreningsbildande vara en utväg att avhjälpa detta, i andra fall kan gemensamhetsfiskelagen tillgripas. För inrättande av ett gemensamhetsfiske fordras dock i helt oskiftade vatten enkel och i övriga vatten två tredjedels majoritet både per capita och per rösttal. Detta gör att bildandet av gemensamhetsfiske ofta blir mycket svårt. Ett annat sätt att erhålla bättre ordning är att skifta vattnet. Härvid kunna de större delägarna få särskilda lotter utlagda, medan ett flertal små delägare fortfarande kunna få gemensamt vatten.

b. Riktlinjer för ökade upplåtelser

Vid den ovannämnda utredningen angående ett ändamålsenligt utnyttjande av kronans fiskevatten har beträffande upplåtelseerna avsetts att dessa skulle ske dels genom länsstyrelserna i Jämtlands, Västerbottens och Norrbottens län, dels genom Domänstyrelsen och beträffande s. k. kortfiske även genom organisationer och ombud. Vidare har föreslagits en uppdelning av vatten enligt följande principer:

De vatten, vid vilka bosättning finnes eller som i övrigt äro av betydelse för den bofasta befolkningen, böra upplåtas för husbehovsfiske, och i vissa fall för yrkesfiske. Härvid bör all enligt gällande fiskestadgar tillåten redskap få användas. I större vatten bör upplåtelse ske till flera personer, i små vatten däremot helst bara till en person. Upplåtelseerna böra avse fem år i taget och betinga ett pris växlande mellan 5 och 20 kronor eller för viktigare yrkesfiske högre belopp. Fiskebevis bör utfärdas, gällande för samtliga medlemmar i hushållet.

De vatten, som bli över, sedan ortsbefolkningens behov av husbehovsfiske tillgodosetts, böra fördelas och upplåtas efter tvenne principer, dels mot försäljning av fiskekort till allmän-

heten, dels mot särskilda arrendeavgifter till enstaka sportfiskare eller sammanslutningar av dylika. Fiskekort bör berättiga till olika slags spö- och dragfiske, dock ej fiske med utter, och avse fiske i dels grupper av vatten, dels alla vatten inom vissa avgränsade områden. Över dessa vatten skall upprättas förteckning, vartill förslag uppgjorts. Kort böra utfärdas för perioder av 3 och 15 dagar samt helt år och betinga ett pris av resp. 3, 5 och 10 kronor. Korten skola vara personliga, men familjekort böra finnas för 3- och 15-dagarsperioder till det dubbla priset. Vissa bestämmelser i fiskevårdssyfte hava ifrågasatts, såsom maximifångst, begränsad årlig fisketid etc. För de direkta sportfiskevattnen böra krävas högre arrendeavgifter, motiverade av ensamrätten till vattnen. Även här bör endast få fiskas med olika slags spön. Vidare skulle det åligga arrendeinnehavare att i viss utsträckning svara för bevakning och fiskevård i vattnen. Också över dessa vatten har förslag till förteckning uppgjorts.

De nu nämnda principerna för kronovattens upplåtelse ha i stort sett förordats av de olika myndigheter, till vilka ärendet remitterats, och delvis även tillämpats. Det synes mig, som om man kunde gå fram efter ungefär motsvarande linjer, då det gäller bolagsvattnen och särskilt de vatten eller delar därav, över vilka bolagen ensamma ha bestämmanderätten. Härvid tror jag det är synnerligen viktigt, att den nu ofta framkommande uppfattningen om, att vattnen inte skola upplåtas alltför mycket och till alltför många, måste ge vika för en mera rationell syn på saken. Detta innebär, att vattnen skola utnyttjas i största möjliga grad, och att man samtidigt tillser att de bli givande ur fiskesynpunkt, en sak, vartill jag senare återkommer.

Viktigast vid bolagens upplåtelseprinciper synes då vara att bolagets ledning och tjänstemän av alla slag tillförsäkras fisket i vissa lämpligt belägna vatten, dit de bekvämt kunna komma och där samtidigt goda fiskemöjligheter givas. Härvid böra

vissa vatten avsättas nära industrier eller större bostadsanhopningar, främst för beredande av fiske för arbetar- och kontorspersonal. Detta spelar säkert en mycket stor roll ur rekreations- och trevnadssynpunkt. För att grundlägga respekten för äganderätten bör fisket i dessa vatten upplåtas efter kortsystem, och endast vissa fiskemetoder tillåtas. Särskilt goda sportfiskevatten kunna eventuellt förbehållas enskilda personer eller föreningar, och därvid högre upplåtelseavgifter uttagas. De nu nämnda vattnen skulle således motsvara de för kronofiskena föreslagna kortfiske- och sportfiskevattnen.

Emellertid är gruppen husbehovsfiskevatten synnerligen viktig även för bolagen. Dessa ha ju en stor personal bosatt ute i bygderna, förmän, skogvaktare, torpare etc. För alla dessa är det av största värde att få tillfälle till fiske för livsmedelsanskaffningen. De böra alltså mot låga avgifter beredas rätt att ensamma eller — i större sjöar — flera tillsammans fiska i vissa boningsplatserna närbelägna vatten. Utgående från en årlig fiskkonsumtion för en dylik familj av 200 kg och en avkastning av 2 kg per hektar vattenyta bör för varje familj räknas med en vattenareal av minst 100 hektar, helst något mer.

Sedan fiskebehovet för bolagens personal sålunda tillgodosetts, återstå nog i många fall ytterligare vatten, som då lämpligen kunna upplåtas efter kortsystem eller mot arrende till utomstående. Särskilt önskvärt är därvid, att yrkesfiske kommer till stånd i sådana vatten, som lämpa sig härför, därvid arrendeperioderna ej få sättas för korta (minst 10 år). Avgiften torde kunna sättas till 25 öre à 1 krona per hektar beroende på vattnens fiskevärde. Upplåtelser till yrkesfiske böra avse inte endast på orten boende personer utan även yrkesfiskare från andra trakter. Det har sålunda tidigare ibland förekommit, att kustfiskare, som vintertid äro avstängda från fisket i Bottenhavet, sökt sig inåt de större sjöarna för att där bedriva vinterfiske. Denna fråga är för närvarande åter aktuell och åtskilliga

yrkesfiskare från kusten önska, därest tillfälle erbjudes, bedriva vinterfiske i insjöarna.

Vid alla upplåtelser bör om möjligt föreskrivas skyldighet att lämna en ungefärlig uppgift om den årliga fångsten. Endast härigenom öppnas möjlighet att avgöra, huru starkt fisket får bedrivas samt huruvida fiskevårdsåtgärder böra vidtagas, ävensom få fram resultaten härav.

I främsta rummet böra vid den nu föreslagna uppdelningen väljas sådana vatten över vilka bolagen själva helt förfoga eller i vilka de disponera bestämda delar. I sådana vatten, där fisket är oskiftat och bolagen endast ha en viss andel av fiskerätten, bör samarbete inledas med övriga delägare för att genom frivilligt eller lagligt föreningsbildande söka ordna fisket. Även här föreligger stora uppgifter för bolagen.

Det nu föreslagna upplåtelsesystemet kan givetvis ombesörjas av bolagets ledning eller av särskilda därtill utsedda personer. Fråga är dock om icke större intresse och planmässighet vinnes, därest inom bolaget bildas en fiskeriförening. I densamma skulle de som önska fiska ingå som medlemmar, och olika avgifter gälla för kortfiske, sportfiske, husbehovsfiske etc. Ett exempel på ett dylikt system ha vi inom Hällefors-bolaget i Örebro län, där det väckt allmän belåtenhet. En dylik förening kan då lämpligen utse personer vid de olika vattnen, som utöva tillsyn över fisket, övervaka och biträda med fiskevårdsåtgärder, ombesörja anskaffandet av och sammanställa statistiska uppgifter etc. Särskilt bevakningen är en mycket viktig fråga, i synnerhet när det gäller Norrland. För uppmuntran av visat nit i bevaknings- och fiskevårdshänseende kunde måhända införas något premieringssystem. Dylikt har på annat håll medfört goda resultat.

2. Planerande och utförande av fiskevårdsåtgärder

I samband med en omfattande upplåtelseverksamhet beträffande bolagens fiskevatten fordras emellertid dels vissa

förberedande arbeten med uppgörande av planer för vattnens upplåtelse och fiskevårdsåtgärder i desamma, dels att vattnen hållas i gott skick, så att de bli givande ur fiskesynpunkt och lämna den avkastning som med hänsyn till deras beskaffenhet är möjlig. När frågan gäller skogsskötsel eller jordbruk vet ju var och en att man måste ta hänsyn till en hel rad olika faktorer och vidtaga ett flertal åtgärder om man vill erhålla en god avkastning. Att samma sak gäller fisket förbises emellertid alltför ofta. Fisk kan man väl fånga eller åstadkomma ändå, bara man planterar ut så och så många fiskyngel, resonerar man.

Tyvärr har nyssnämnda viktiga faktum först på senare tider blivit fullt klart även inom fiskerikretsar. Följden härav är att ett flertal hithörande problem äro olösta, och att vi ofta stå mer eller mindre frågande inför åtskilliga viktiga fiskerispörsmål. I flertalet kulturländer arbeta dock numera särskilda undersöknings- och försöksanstalter med dessa problem. I Sverige ha vi en större central fiskeriundersökningsanstalt vid Drottningholm, delvis tillkommen genom en donation på 300.000 kr. från Knut och Alice Wallenbergs stiftelse, samt en annexstation vid Kälarne i Jämtland. Vid dessa och andra liknande anstalter ha redan gjorts åtskilliga värdefulla och för det praktiska fisket viktiga rön. Utrymmet medger dock inte att nu ingå härpå.

Det räcker dock inte med det arbete som utföres vid dessa anstalter. Detsamma måste kompletteras med undersökningar av de olika sjöarna och vattendragen ute i fältet. Från Lantbruksstyrelsen har därför redan för närmare 10 år sedan genom de hos hushållningssällskapen anställda länsfiskeritjänstemännen igångsatts en s. k. sjöinventering. Vid besök vid sjöarna insamlas uppgifter enligt ett medfört frågeformulär. Samtidigt tagas vanligen vissa prov. Resultaten av dessa och de erhållna uppgifterna införas sedermera på särskilda kort som förvaras dels på den ovannämnda fiskeriundersökningsanstalten vid Drottningholm, dels hos fiskeriintendenterna och dels hos hus-

hållningssällskapen. Materialet utgör en utmärkt grundval för det lokala fiskevårdsarbetet.

Inom Norrland, och särskilt inom Västerbottens och Norrbottens län, har emellertid detta arbete knappast kommit igång. Orsaken härtill är dels att i vardera av dessa båda län endast finnes en länsfiskeritjänsteman för sötvattensfisket, dels de oerhört vidsträckta och därför svårarbetade områdena, dels slutligen en mångfald andra uppgifter, som här samtidigt måste lösas. I det ovannämnda utredningsbetänkandet räknades också med att trenne nya fiskeritjänstemän skulle anställas för de båda övre Norrlands-länen (sötvattensfisket) och för Jämtlands län, samt att inom Domänstyrelsen skulle anställas en fiskevårdskonsulent. Hittills har endast den sistnämnde blivit verklighet. Denne fiskevårdskonsulent har emellertid under förra året farit över ett stort antal kronoparker, inventerat deras fiskevatten och föreslagit för desamma lämpliga fiskevårdsåtgärder.

a. Anställande av fiskeriinstruktörer

Jag tror att mycket vore vunnet för fisket i Norrland om bolagen ville göra något liknande. Även om de nyssnämnda nya länsfiskeritjänstemännen med tiden komma att anställas, få de nämligen, särskilt under de första åren, så mycket att göra med kronans vatten, framförallt i fjälltrakterna, att de inte kunna få mycken tid över för de privata vattnen. Jag vill alltså föreslå att de stora Norrlands-bolagen gemensamt anställa minst ett par fiskevårdare eller fiskeriinstruktörer. Dessa skulle enligt en uppgjord plan överfara de olika bolagens fiskevatten och upprätta förslag till lämpliga upplåtelseformer och framförallt till rationella fiskevårdsåtgärder ävensom biträda vid utförandet av desamma. Samarbete borde härvid äga rum med såväl statens och länens fiskeritjänstemän som med Domänstyrelsen och dess fiskevårdskonsulent. Kostnaderna torde röra sig omkring 7.000 kronor för en person, varav ca hälften i

avlöning och hälften i resekostnader. Dessa fiskeriinstruktörer skulle säkerligen under 2 å 3 år hinna gå över bolagens områden. Huruvida de skulle behövas även i fortsättningen är mera ovisst. Möjligen kunde då vissa hos de olika bolagen anställda tjänstemän, som under tiden blivit insatta i fiskevårdsarbetet, svara för detsamma. De grundläggande och tidsödande planeringsarbetena skulle i varje fall vara avslutade, och endast de direkta årliga fiskevårdsarbetena kvarstå.

b. Direkta fiskevårdsåtgärder

Vad så angår den direkta fiskevården bör densamma inriktas på å ena sidan utplantering av lämpliga fiskarter och å andra sidan bortfångande av olämpliga sådana. Detta senare är synnerligen viktigt om man överhuvud taget skall kunna åstadkomma en hög avkastning av ekonomiskt värdefulla fiskarter. Så är det t. ex. bortkastade pengar att utplantera yngel i vatten överfulla med gädda, abborre eller lake. Dessa tre fiskarter måste i många Norrlandssjöar betraktas nästan som ogräsfiskar. Allt bör därför göras för att i vatten med laxöring, röding och sik nedbringa bestånden av de nyssnämnda arterna. Å andra sidan kan givetvis gäddan vara lämplig i många sjöar, som ej passa för ädlare fiskslag, eller där det gäller att få en bättre avkastning i nu kanske bara av abborre befolkade småtjärnar.

Utplanteringar böra äga rum både för att underlätta förökningen av fiskarter som redan finnas i ett vatten och för att tillföra nya lämpliga arter. Anskaffandet av utplanteringsmaterial kan lämpligen ske från de fiskodlingsanstalter som finnas och årligen nyanläggas eller genom egen kläckningsverksamhet. Yngel torde i sådana fall, där det gäller av flottning och industriella ingrepp berörda vatten, kunna påräknas gratis eller till låga priser, därvid kostnaderna bestridas av fiskeavgiftsmedel.

När det gäller att få goda och snabba resultat är det lämpligt att utplantera större fiskungar i stället för nykläckt yngel. För bolagen torde det vara ganska lätt och på grund av tillgång

på egen arbetskraft även billigt att i flacka dalsänkor eller på andra lämpliga platser anlägga stora uppfödningssdammar för yngel för att på så sätt erhålla sommargamla eller äldre fiskungar. I dylika naturdammar erfordras ingen matning, utan ynglet lever på de smådjur, som finnas i dammen. Detta är ett system, som allmänt praktiseras i Nordamerika. Klubbar eller andra organisationer inköpa där yngel från de statliga anstalterna och sörja sedan för ynglets uppfödning och vidare utplantering. Uppfödningen sker därvid oftast i små dammar eller trätråg med kraftig genomrinning. Fördelen är den att här kan hållas ett stort antal yngel, nackdelen att detta måste utfodras, vilket kräver mycken passning och drager stora kostnader. Där god tillgång finnes på lämpligt vatten, helst luftat källvatten med pH över 7 (d. v. s. svagt alkaliskt) kunna emellertid goda resultat erhållas och stora mängder yngel av laxöring och röding uppfödning med ytterst små anläggningskostnader. Driftkostnaderna bli däremot betydligt större än vid stora naturdammar.

En åtgärd som livligt kan rekommenderas är överförande av småväxta laxöringformer till nya vatten. Systematiska försök häröver ha visat, att t. ex. små 15—25 cm stora bäckforeller ha en mycket god tillväxtförmåga och på andra lokaler växa ut till vackra och läckra öringar på flera kg.

Vidare kunna bäckar med laxöring förbättras genom anordnande av höljor och fördämningar, där öringen då trivs bättre. I många laxöringbäckar är vidare vattenframrinningen mycket ringa. Detta kan ha sina naturliga orsaker, men ofta sammanhänger det med de åtgärder som från industriens eller flottningens sida vidtagas för reglering av sjöarnas vattenmagasin. Vid anläggning och i synnerhet vid skötseln av de talrika regleringsdammarna särskilt i småvattendragen kan nog med litet god vilja ordnas så att fiskets vattenbehov tillgodoses, utan att detta inverkar menligt på huvudändamålet med regleringen.

Ibland blir vattnet, om det kommer från växtrika sjöar eller kärrmarker eller små skogstjärnar, syrgasfattigt, och detta särskilt vintertid. Genom enkla anordningar kan då, därest fallhöjden medger detta, anordningar träffas så att vattnet tvingas fram genom silväggar eller springor för att därigenom blandas med luften och syrsätts.

Genom här ovan nämnda billiga och enkla anordningar kunna i Norrland många goda laxöringvatten skapas eller försämring av förutvarande sådana förebyggas.

Utplantering av ål är också en sak som kan vara lämplig, särskilt om man vill utnyttja avsides belägna vatten. Bäst är då att i avloppen anordna ålkistor för fångst av den utvandrande ålen.

Flera exempel på ytterligare fiskevårdsåtgärder skulle här kunna framdragas. Det må emellertid vara nog med det anförda. Tilläggas bör endast att gällande fiskestadgar, som ju tillkommit i fiskevårdssyfte, böra följas, särskilt i vad det gäller undvikande av fångst av små exemplar av snabbväxande fiskarter. Stora fiskar böra däremot bortfångas. Den föda, som dessa förtära, kommer till långt större nytta, om den utnyttjas av uppväxande unga fiskexemplar.

3. Ordnande av avsättningen

Det är klart att den fisk som fångas i våra vatten skall i största möjliga utsträckning komma till användning. Det får ej hända — vilket tyvärr nu stundom är fallet — att en sportfiskare fångar massor av fisk som han ej bryr sig om att tillvarataga, eller att vid ett rikligare husbehovs- eller yrkesfiske en större eller mindre del av fångsten förstöres genom bristande skötsel av den lättfördärliga varan eller på grund av besvärigheter med dess försändning. I dessa avseenden kan säkerligen just i Norrland uträttas en hel del, och från det allmännas sida ha också åtgärder igångsatts för ordnande av ett rationellt yrkesfiske och en rationell avsättning särskilt från de stora

lappmarkssjöarna. Även från bolagens sida kan här uträttas en hel del.

Vad först angår sportfisket behöver man väl knappast befara att inte fångsterna komma att tillvaratagas under nuvarande tider, då livsmedelstillgången ej är så riklig. Då det härvid främst blir fråga om användning i det egna hushållet, synes här inte mycket vara att göra från fiskerättsägarnas sida. Beträffande det viktiga husbehovsfisket för egen räkning kan däremot insaltning av fisken för vinterbehov effektiviseras genom upplysningsarbete och genom utlämnande av träkärl, salt m. m. på förmånliga villkor.

Viktigast är dock i detta avseende yrkesfisket och det binäringsfiske, där en del av fångsten försäljes. I dessa fall måste fisken skötas och bevaras väl så att endast fullgod vara kommer i handeln. Härvid är möjligheten att isa fisken och även att röka och salta densamma av stort värde. Av vikt är också att fisken rensas, om möjligt redan på fångstplatsen. För att klargöra allt detta för de fiskande erfordras ett synnerligen omfattande propaganda- och upplysningsarbete — givetvis främst från fiskeritjänstemännens sida — men även direkt understödjande verksamhet i form av bidrag till anläggning av isbodar, smärre rökugnar och salterier och till anskaffande av lämpliga transportlådor. Bäst är om fiskarena vid sådana vatten, där försäljning och försändning av större mängder fisk kan ifrågakomma, förena sig i fiskelag med gemensamma avlämningsplatser för fångsterna och gemensamma isbodar och rökugnar m. m. En inom fiskelaget utsedd bas skulle då svara för fångsternas beredning, inpackning och avsändning. Flera fiskelag inom ett begränsat område kunna lämpligen sammanslutas i en fiskförsäljningsförening av den form som för närvarande är under bildande i olika delar av landet under anslutning till den ovannämnda Svenska Insjöfiskarens Försäljningsförenings huvudcentral i Stockholm.

Ett område, där en god sak också kan uträttas såväl genom

propaganda som genom tillvaratagande av fångsterna, gäller den förutnämnda ogräsfisken. Bortfångande av densamma är i många fall redan ur fiskevårdssynpunkt av största värde. Ogräsfisken kan emellertid också få användning dels för tillverkning av fiskbullar och fiskfärs, dels som höns- och svinfoder och jämväl för beredning av kraftfoder till kreatur. Då det gäller lake, som i Norrland hittills endast i ringa omfattning är föremål för fiske, bör denna fångas så intensivt som möjligt och i fruset tillstånd sändas söderut, där under vintern så goda priser kunna erhållas, att de mer än väl täcka arbetet och omkostnaderna vid fisket.

Även om en stor del av det senast anförda måste utföras av de fiskande själva och av fiskarens egna större organisationer, ehuru i samråd med fiskeritjänstemännen, är det uppenbart, att också bolagen kunna uträtta mycket på dessa områden.