



**National Library  
of Sweden**

Denna bok digitaliserades på Kungl. biblioteket år 2013



Statens  
offentliga  
utredningar

**1969:21**

Inrikes-  
departementet

504 Ref  
1969:21A

# Skogsindustri i södra Sverige

Utvecklingstendenser och lokaliseringsförut-  
sättningar för sågverk och massaindustrier

SÖD

Betänkande avgivet av  
Västsvenska skogsindustriutredningen  
Stockholm 1969

# Statens offentliga utredningar 1969

## Kronologisk förteckning

---

1. Faktisk brottslighet bland skolbarn. Esselte. Ju.
2. Om sexuallivet i Sverige. Esselte. U.
3. Ny sjöarbetstidslag. Esselte. K.
4. Bostadsrätt. Esselte. Ju.
5. Utsökningsrätt IX. Nordstedt & Söner. Ju.
6. Offentliga tjänstemäns bisysslor. Esselte. C.
7. Kungörelseannonsering. Beckman. Ju.
8. Sexualkunskapen på grundskolans högstadium. Esselte. U.
9. ADB inom inskrivningsväsendet. Esselte. Ju.
10. Ny gruvlag. Svenska Reproduktions AB. Ju.
11. Internationell adoptionsrätt. Nordstedt & Söner. Ju.
12. Regionmusik. Esselte. U.
13. Förenklad obligationshantering. Esselte. Fi.
14. Filmen- censur och ansvar. Haeggström. U.
15. Växtförädlarrätt. Esselte. Jo.
16. Lagstiftning om värdepappersfonder m.m. och om stämpelskatt på värdepapper. Esselte. Fi.
17. Nya mynt. Esselte. Fi.
18. Ett renare samhälle. Berlingska Boktryckeriet, Lund. S.
19. Ny valteknik. Esselte. Ju.
20. Ämbetsansvaret. Nordstedt & Söner. Ju.
21. Skogsindustri i södra Sverige. Esselte. I.



Statens offentliga utredningar

1969:21

Inrikesdepartementet

# Skogsindustri i södra Sverige

Utvecklingstendenser och lokaliseringsförutsättningar  
för sågverk och massaindustrier

Betänkande avgivet av  
Västsvenska skogsindustriutredningen

Statens offentliga utredningar  
1969:121  
Innehållsregister



# Skogsindustri i södra Sverige

Övervakningsstatistik och löshäringssamlingar  
för skog och maskiner

## Till Statsrådet och chefen för inrikesdepartementet

Genom beslut den 16 december 1966 bemyndigade Kungl. Maj:t chefen för inrikesdepartementet att tillkalla högst fem sakkunniga för att undersöka förutsättningarna för lämpliga lokaliseringar av sågverks- och massaindustrier till västra Sverige.

Med stöd av detta bemyndigande tillkallades den 18 januari 1967 som sakkunniga landshövdingen Mats Lemne, även ordförande, professorerna Sven Godlund och Nils-Erik Nilsson, departementssekreteraren Rune Olsson och överjägmästaren Göran Söderström.

De sakkunniga har antagit benämningen västsvenska skogsindustriutredningen.,

Till sekreterare åt utredningen förordnades den 13 februari 1967 planeringsdirektören Sven Rune Frid.

Att som experter biträda utredningen förordnade departementschefen den 7 april 1967 försöksledaren Gustaf von Segebaden, Skogshögskolan, samt den 26 april 1968 docenten Lennart Schotte, AB Tumba Bruk.

Utredningen redovisade i utlåtande till Kungl. Maj:t den 1 februari 1968 över stadsplan för Värö kommun resultaten av preliminära bedömningar angående underlaget för nya massaindustrier i västra Sverige och av möjligheterna att finna alternativa lokaliseringar till Värö. Slutsatserna var bl. a. baserade på en undersökning rörande de vattentekniska förutsättningarna för lokalisering av massa- och pappersindustrier i södra Sverige som utförts för utredningen av direktören Stig Freyschuss och civilingenjören Bo Göransson, Industrins vatten- och luftforskningsinstitut, samt t. f. professorn Nils Hartler, Cellulosaindustrins vattenlaboratorium. Undersökningen följer som bilaga till detta betänkande.

Överläggningar och kontakter om utredningsarbetet har ägt rum med företrädare för sågverks- och massaindustriföretagen i utredningsområdet och med representanter för norska skogsindustrieföretag öster om Oslofjorden. Utredningen har i det sammanhanget erhållit uppgifter för bedömningar av den beräknade framtida produktionen och det beräknade framtida virkesbehovet vid olika skogsindustriälggningar.

Redovisningen av virkestillgångarna är i betänkandet baserad på virkesbalansutredningens material. Vidare har utredningen för sina slutsatser utnyttjat resultaten av den teoretiska utredning om den svenska massa- och pappersindustrins strukturfrågor som utfördes på handelsdepartementets uppdrag åren 1964–1966. Utredningen har dessutom under arbetet hållit kontakt med olika centrala statliga myndigheter, bl. a. statens naturvårdsverk och statens planverk, och därvid tagit del av synpunkter och material.

Utredningen vill framhålla att det med hänsyn till struktur- och ägandeförhållanden samt virkestransporterna varit nödvändigt att låta analysen omfatta utvecklingsmöjligheterna för skogsindustrin i hela södra Sverige. Sammanställningar, bedömningar och slutsatser redovisas emellertid även för större delområden, bl. a. västra Sverige.

Utredningen får härmed överlämna sitt betänkande, »Skogsindustri i södra Sverige».

Vänersborg den 23 april 1969.

*Mats Lemne*

*Sven Godlund*

*Nils-Erik Nilsson*

*Rune Olsson*

*Göran Söderström*

*/Sven Rune Frid*



# Innehåll

Kapitel 1 <i>Problemställning</i> . . . . .	9	4.1.1 Antal sågverk och produktionsvolym år 1965 . . . . .	30
1.1 Utgångsläge, arbetets uppläggning	9	4.1.2 Utvecklingen åren 1953—1965 . . . . .	30
1.2 Virkestillgång och virkesförbrukning . . . . .	10	4.1.3 Sågtimmertransporter över länsgränserna . . . . .	35
1.3 Tekniska, ekonomiska och miljövårdspolitiska faktorer . . . . .	11	4.2 Den framtida utvecklingen . . . . .	35
1.4 Betänkandets disposition . . . . .	11	4.2.1 Arbetskraftsåtgång . . . . .	35
1.5 Utredningsområdets avgränsning . . . . .	13	4.2.2 Tekniska utvecklingsmöjligheter, storlekskrav . . . . .	35
Kapitel 2 <i>Skogsindustrins utveckling i internationellt och svenskt perspektiv</i> . . . . .	14	4.3 Marknadsutrymmet . . . . .	36
2.1 Den europeiska konsumtionen av skogsindustriprodukter 1950—1980 . . . . .	14	4.4 Sågverkens utvecklingsmöjligheter 1965—1980 . . . . .	37
2.2 Virkesbalans för Europa 1965—1980 . . . . .	16	Kapitel 5 <i>Massaindustrin, fiber- och spånskiveindustrin</i> . . . . .	39
2.3 Den svenska skogsindustrins utveckling . . . . .	17	5.1 Storleksstruktur och integrationsgrad . . . . .	39
Kapitel 3 <i>Virkestillgången</i> . . . . .	21	5.2 Producerad kvantitet år 1967 . . . . .	40
3.1 Nuvarande skogstillstånd . . . . .	21	5.3 Perspektiv på utvecklingen . . . . .	42
3.2 Bruttoavverkningsberäkning . . . . .	22	5.3.1 Produktionsförändringar åren 1950—1967 . . . . .	42
3.3 Faktisk avverkning . . . . .	23	5.3.2 Den fortsatta utvecklingen . . . . .	45
3.4 Förändringar i skogsmarksareal och virkesförråd perioden 1953—1966 . . . . .	24	5.4 Avsättningsmöjligheterna . . . . .	49
3.5 Möjligheter till ökad skogsproduktion . . . . .	26	5.5 Företagens expansionsvilja . . . . .	50
3.6 Virkets avverkningskostnad . . . . .	26	5.5.1 Produktion . . . . .	50
3.7 Sammanfattande slutsatser . . . . .	28	5.5.2 Virkesförbrukning . . . . .	52
Kapitel 4 <i>Sågverksindustrin</i> . . . . .	30	Kapitel 6 <i>Miljövården och massaindustrins expansion</i> . . . . .	53
4.1 Storleksstruktur, hittillsvarande utveckling . . . . .	30	6.1 Vattenförsörjning och recipientanvändning . . . . .	53
		6.1.1 Vattenförbrukningen . . . . .	53
		6.1.2 Föroreningarna . . . . .	53
		6.1.3 Biokemisk syreförbrukning (BS) . . . . .	54



6.2	Massatillverkningen och fisket . . .	54	Bilaga A <i>Skogsbrukets avverknings- och transportkostnader i södra Sverige</i> . . .	105
6.2.1	Allmänt . . . . .	54	A.1 Allmänt . . . . .	105
6.2.2	Förgiftning . . . . .	54	A.2 Komplettering av riksskogstaxeringens material . . . . .	105
6.2.3	Undersökningar och åtgärder . . . . .	55	A.3 Grunder för kostnadsberäkningarna . . . . .	106
6.3	Vattentekniska förutsättningar för etablering av nya massaindustrier . . . . .	55	A.4 Skogens belägenhet i förhållande till bilväg . . . . .	106
6.3.1	Expertundersökning . . . . .	55	A.5 Avverkningskostnader . . . . .	107
6.3.2	Vattenbehov vid olika processalternativ . . . . .	56	A.6 Transportkostnadsoptimeringar . . . . .	109
6.3.3	Sjöarnas och vattendragens belastningsbarhet, möjliga lokaliseringsområden . . . . .	56	Bilaga B <i>Utredning rörande lokaliseringalternativ för massa- och pappersindustrier i södra Sverige sett ur vattenförsörjnings- och vattenvårdssynpunkt</i> . . . . .	119
6.3.4	Perspektiv på den framtida produktionstekniken . . . . .	58	B.1 Sammanfattning . . . . .	119
6.4	Massaindustrins luftvårdsproblem . . . . .	59	B.2 Uppdraget och dess genomförande . . . . .	119
Kapitel 7	<i>Skogsnäringens arbetsmarknad</i> . . . . .	61	B.3 Allmänna förutsättningar . . . . .	120
7.1	Sysselsättning år 1965 . . . . .	61	B.4 Processalternativ vid nyetablering av massa- och pappersindustrier . . . . .	120
7.2	Sysselsättningsutvecklingen 1960—1980 . . . . .	62	B.5 Vattenbehovet för olika massa- och pappersindustrier . . . . .	121
7.2.1	Förändring 1960—1965 . . . . .	62	B.6 Kvalitetskrav på processvatten för tillverkning av massa och paper . . . . .	121
7.2.2	Sysselsättningsprognos för jord- och skogsbruket 1965—1980 . . . . .	62	B.7 Specifika föroreningsmängder . . . . .	121
7.2.3	Skogsindustrins framtida arbetskraftsbehov . . . . .	67	B.8 Floders och sjöars belastningsbarhet . . . . .	121
Kapitel 8	<i>Virkesbalanser, transportkostnadsberäkningar</i> . . . . .	69	B.9 Synpunkter på lokalisering intill flodmynningar . . . . .	123
8.1	Virkestillgången . . . . .	69	B.10 Möjligheten att medelst regleringar trygga vattentillgången . . . . .	123
8.2	Virkesbehovet åren 1970 och 1980 . . . . .	70	B.11 Lokaliseringalternativ för nya massa- och pappersindustrier . . . . .	124
8.3	Virkesbalanser åren 1970 och 1980 . . . . .	70	B.12 Möjliga förändringar av förutsättningarna för lokalisering betingade av framtida teknik . . . . .	125
8.4	Optimering av transportkostnaderna för massaveden . . . . .	71	B.13 Bilagor . . . . .	127
Kapitel 9	<i>Expansionsmöjligheter och lokaliseringsförutsättningar</i> . . . . .	76	B.13.1 Uppläggningsarbetet . . . . .	127
9.1	Sågverksindustrin . . . . .	76	B.13.2 Vissa tekniska data för tillverkning av wallboard och mekanisk massa för avsalu . . . . .	127
9.2	Massaindustrin . . . . .	77	B.13.3 Särstudier . . . . .	127
9.2.1	Virkestillgång . . . . .	77		
9.2.2	Omfördelning av virket inom landet samt exportmöjligheter . . . . .	78		
9.2.3	Den norska massa- och pappersindustrins virkesbehov . . . . .	78		
9.2.4	Allmänna förutsättningar för massaindustrins expansion inom södra Sverige . . . . .	79		
9.2.5	Lokala expansions- och etableringsförutsättningar . . . . .	85		
Kapitel 10	<i>Skogsindustriell expansion i Södra Sverige</i> . . . . .	100		
	(Sammanfattning)			
			<i>Tabellförteckning</i>	
			2.1. Konsumtion av olika skogsindustriprodukter i Europa 1950—1965 samt beräknad konsumtion 1965—1980. . . . .	16

2.2. Virkesbalans för Europa (exkl. Sovjetunionen) 1965—1980 . . . . .	17	inom massa- och skivindustrin i södra Sverige år 1967 . . . . .	40
2.3. Skogsindustrins relativa andel, av den svenska industrins totala export, produktion, sysselsättning och investeringar år 1967 . . . . .	18	5.3. Massaindustrins storleksstruktur år 1967 . . . . .	42
3.1. Landareal med fördelning på ägoslag . . . . .	21	5.4. Fiber- och spånskiveindustrins storleksstruktur år 1967. . . . .	42
3.2. Skogsmark med fördelning på ägargrupper . . . . .	21	5.5. Massaproduktionen i Sverige år 1967 . . . . .	43
3.3. Virkesförrådets sammansättning på trädslag . . . . .	22	5.6. Massa- och pappersproduktionens procentuella fördelning på södra resp. övriga Sverige åren 1950, 1955, 1960, 1965 och 1967 . . . . .	45
3.4. Bruttoavverkning enligt alt. a-c. . . . .	23	5.7. Nedlagd massaproduktion i södra Sverige åren 1959—1967. . . . .	45
3.5. Årlig bruttoavverkning enligt alt. c och faktisk avverkning i medeltal femårsperioden 1962/63—1966/67. . . . .	25	5.8. Massa- och skivindustrins beräknade teoretiska produktionskapacitet i södra Sverige åren 1967, 1970 och 1980 . . . . .	50
3.6. Genomsnittlig direkt avverkningskostnad för bruttoavverkningen vid olika leveransalternativ . . . . .	28	5.9. Massa- och skivindustrins virkesbehov i södra Sverige åren 1970 och 1980 (teoretisk kapacitet). . . . .	50
4.1. Antal sågverk i drift inom olika storleksklasser år 1965. . . . .	32	5.10. Produktion av biprodukter vid sågverken i södra Sverige år 1965. . . . .	52
4.2. Sågverksproduktion inom olika storleksklasser år 1965 (endast barrträ) . . . . .	32	5.11. Beräknad tillgång och förbrukning av sågfiis i södra Sverige år 1980 . . . . .	52
4.3. Procentuell förändring i genomsnitt per år av antalet sågar inom storleksklasser i hela riket perioderna 1953—1958 och 1958—1965 . . . . .	32	7.1. Antal sysselsatta inom jord- och skogsbruk samt inom skogsindustrin i södra Sverige år 1965. . . . .	61
4.4. Procentuell förändring i genomsnitt per år av antalet sågar samt av sågverksproduktionen (barrträ) inom södra Sverige perioderna 1953—1958, 1958—1965 och 1953—1965. . . . .	33	7.2. Procentuell förändring av antalet förvärvsarbete inom skogsnäringen perioden 1960—1965. . . . .	62
4.5. Sågverksproduktionens relativa fördelning på delområden inom södra Sverige åren 1953, 1958 och 1965 (barrträ) . . . . .	33	7.3. Beräknad manlig »arbetskraftstillgång» samt beräknat behov av års-sysselsatta i jord- och skogsbruk inom södra Sverige år 1980. . . . .	67
4.6. Sågtimmertransporter över länsgränserna i södra Sverige år 1965. . . . .	33	7.4. Behov av driftspersonal vid massafabriker av olika storlek (blekt sulfatmassa). . . . .	68
4.7. Sågverksproduktionen i södra Sverige åren 1958 och 1965 samt beräknad produktion år 1980 enligt trend perioden 1958—1965. . . . .	38	8.1. Virkestillgång i södra Sverige . . . . .	69
4.8. Beräknad sågverksproduktion enligt trend samt »sågverkspotential» i södra Sverige år 1980 . . . . .	38	8.2. Beräknat virkesbehov i södra Sverige åren 1970 och 1980 . . . . .	70
5.1. Antal företag och produktionsenheter inom massa-, pappers-, fiber- och spånskiveindustrin i södra Sverige år 1967 . . . . .	40	8.3. Virkesbalans för södra Sverige åren 1970 och 1980 . . . . .	71
5.2. Antal produktionsenheter med fördelning på tillverkningens art . . . . .		8.4. Beräknat antal produktionsenheter, teoretisk kapacitet och motsvarande massavedsbehov för de olika industrigrupperna åren 1970 och 1980 . . . . .	72
		8.5. Medeltransportkostnad för massaved inom olika industrigrupper. . . . .	75
		8.6. Medeltransportkostnad för »behovsökningen» av massaved mellan åren 1970 och 1980 . . . . .	75
		9.1. Den norska massa- och skivindu-	

	strins virkesförbrukning åren 1964 och 1967 samt beräknad produktion år 1971 (inkl. sågflis) . . . . .	78		vid olika leveransalternativ, befintligt vägnät . . . . .	108
9.2.	Beräknad godsmängd till Värö och dess andel av skattad godsmängd år 1975 . . . . .	82	A.2.	Antal enheter, teoretiska kapacitet och däremot svarande rundvirkesbehov åren 1970 och 1980 för de fem industrigrupperna . . . . .	111
9.3.	Beräknade mertransportkostnader omkring år 1980, blekt sulfatmassa . . . . .	84	A.3.	Medeltransportkostnad för massaved inom olika industrigrupper.	114
A.1.	Genomsnittlig direkt avverkningskostnad för bruttoavverkningen		A.4.	Medeltransportkostnad för »behovsökningen» av massaved mellan åren 1970 och 1980 . . . . .	115

### Förkortningar

- ABSI = AB Sågverksintressenter  
 FAO = Food and Agriculture Organization (FN-organ)  
 ECE = Economic Commission for Europe (FN-organ)  
 m<sup>3</sup>f ub = kubikmeter fast mått, utan bark  
 m<sup>3</sup>sk = skogskubikmeter (hel trädstams totala volym, med bark)  
 SOS = Sveriges Officiella Statistik  
 SCB = Statistiska centralbyrån  
 Std(s) = Standard(s), måttenhet för sågat virke  
 VBU = Virkesbalansutredningen  
 VSU = Västsvenska skogsindustriutredningen

### Relationstal

- 1 std = 4,67 m<sup>3</sup>f  
 1 m<sup>3</sup>f ub ≈ 1,2 m<sup>3</sup> sk barrträd  
 1 m<sup>3</sup>f ub ≈ 1,3 m<sup>3</sup>sk lövträd  
 1 std ger ca 2 m<sup>3</sup>f ub användbar sågflis

### Genomsnittliga råvaruåtgångstal

Källa: Virkesbalansutredningen.

- Sågat virke:  
 Barrsågtimmer 8,5 m<sup>3</sup>f ub/std  
 Lövsågtimmer 7,6 »

Massa, fiberskivor och spånskivor:

	m <sup>3</sup> f ub/ton <sup>1</sup>	
	barr	löv
Sulfitmassa		
Dissolving	6,0	4,4
Blekt	5,1	4,0
Oblekt	4,4	3,6
Sulfatmassa		
Dissolving	5,6	4,5
Blekt	5,1	4,0
Oblekt	4,6	3,7
Halkemisk massa		2,4
Mekanisk massa	2,5	
Fiberskivor		2,7 <sup>2</sup>
Spånskivor		2,1

<sup>1</sup> Massa: 90 % torrhalt.

<sup>2</sup> Bark ingår.

### 1.1 Utgångsläge, arbetets uppläggnig

Enligt direktiven skall Västsvenska skogsindustriutredningen (VSU) undersöka förutsättningarna för lämpliga lokaliseringar av sågverks- och massaindustrier till västra Sverige med hänsyn till råvarutillgång, transportmöjligheter, arbetskraftstillgång och andra på frågan inverkan omständigheter.

Utredningen har inför arbetsuppgiften sökt bilda sig en uppfattning om följande grundläggande frågor:

1. Föreligger det för närvarande ett virkesöverskott inom utredningsområdet i den meningen att det inte finns avsättning för hela den virkeskvantitet som är möjlig att avverka enligt utförda avverkningsberäkningar och som man kan räkna med att skogsägarna på sikt är beredda att avverka?

2. Hur bedömer industriföretagen virkesbalanssituationen och vilka är deras konkreta planer och ambitioner beträffande den framtida produktionen?

3. Vilka ekonomiska, tekniska och miljövårdsmässiga faktorer är av betydelse för lokaliseringen av en framtida mot skogstillgångarna svarande skogsindustri?

Utredningen har av skäl som närmare redovisas i avsnitt 1.5 ansett det nödvändigt att behandla utvecklingsmöjligheterna för skogsindustrin i hela södra Sverige. Utredningen har därför också rubricerat betänkandet »Skogsindustri i södra Sverige».

Bedömningen av råvarutillgången (fråga

1) har i huvudsak grundats på virkesbalansutredningens betänkande, »Virkesbalanser 1967» (SOU 1968: 9). Hur företagen ser på virkessituationen och på möjligheterna till en framtida expansion (fråga 2) har bedömts efter överläggningar och kontakter med representanter för sågverks- samt massa- och skivindustrierna i södra Sverige.

Frågan om hur olika ekonomiska, tekniska och miljövårdspolitiska faktorer inverkar på skogsindustrins framtida lokalisering har motiverat genomförandet av vissa specialundersökningar, som delvis redovisas i form av bilagor.

Utredningen vill betona att den inte ansett det ligga inom dess uppdrag att bedöma möjligheterna för skogsindustrin i södra Sverige med hänsyn till det framtida marknadsutrymmet. Utredningen har utgått från att en utveckling som innebär ständigt rationellare tillverkning, mera förädlade produkter och effektivare marknadsföring skall skapa förutsättningar för en betydande expansion av skogsindustrin i utredningsområdet. Den framtida volymökningen blir beroende av konsumtionsutvecklingen, i vilken utsträckning företagen kan upprätthålla eller förbättra sin konkurrenskraft i förhållande till skogsindustrin i andra länder och i vilken utsträckning den svenska skogsindustrin kan hävda sig gentemot andra näringsgrenar när det gäller fördelningen av de inhemska produktionsresurserna. Utredningen redovisar för en belysning av dessa frågor de perspek-

tiv beträffande den europeiska konsumtionen av olika skogsindustriprodukter som skisserats av FAO/ECE samt en del data som belyser den svenska skogsindustriproduktionens hittillsvarande förändringar, bl. a. skogsindustrins utveckling i förhållande till förändringarna inom den svenska industrin i dess helhet.

Den svenska skogsindustrins konkurrens-möjligheter väntas bli utförligt behandlade inom ramen för det arbete som för närvarande pågår i Skogsindustriernas samarbetsutskott, inom Träfackens utredningsavdelning och inom vissa statliga utredningar, bl. a. skogspolitiska utredningen.

### 1.2 Virkestillgång och virkesförbrukning

»Skogsmark med därå växande skog bör genom utnyttjande på lämpligt sätt av markens virkesalstrande förmåga skötas så att tillfredsställande ekonomiskt utbyte vinnes och, så vitt möjligt, jämn avkastning erhålles» (Skogsvårdslagen § 1).

Det allmänna ålägger alltså den enskilde markägaren att sköta sin skog, och det åläggandet har betydande ekonomiska konsekvenser, både för den enskilde och för samhället.

Virkesbalansutredningen konstaterade att skogsindustrin med hänsyn till råvarubasen – och det gäller särskilt södra Sverige – har goda utvecklingsmöjligheter både på kort och på lång sikt. Betydande överskott på virke föreligger för närvarande. Genom att avverkningarna väsentligt understiger den biologiska tillväxten ökar det för skogsindustriproduktion tillgängliga virkesförrådet. En bättre balans förutsätter en utveckling både av sågverksindustrin och av massa- och skivindustrin, vars bristande möjligheter att ta emot sågflis för närvarande är ett hinder för sågverksexpansionen.

Så här formulerar skogsägarrörelsen i södra Sverige virkessituationen<sup>1</sup>:

»Dagsvärdet för skogsbrukets redan bundna investeringar uppgår till 2 000–3 000 kr per hektar produktiv skogsmark. Bristen på avsättning tvingar skogsägarna att arbeta med ett mycket lågt kapacitetsutnyttjande på dessa investeringar. I södra Sverige måste närmare

1/3 av produktionen lämnas outnyttjad i väntan på att industrin skall byggas ut. Det betyder att ett bundet kapital på 5 miljarder kronor – eller ca 30 000 kr per skogsägare – inte kan lämna någon avkastning.»

Skogsägarrörelsen, som är den största virkesproducenten i södra Sverige, har sedan länge strävat att direkt påverka skogsindustrins expansion. Detta har skett både genom övertagande och utbyggnad av existerande anläggningar och genom etablering av nya produktionsenheter, sågverk, massafabriker och spånskiveindustrier. En central del av skogsägarnas industriella handlingsprogram är också att åstadkomma en ökad vidareförädling. Genom en successiv utvidgning av marknadsandelen för färdiga produkter vill råvaruproducenterna skaffa sig det vidgade inflytande över den sista länken i tillverkningskedjan som man anser nödvändigt för att i längden kunna påverka avsättningen av råvaran, virkespriserna och och därmed de enskilda skogsägarnas inkomster.

Samtidigt som skogsägarrörelsen utvidgat sin industrisektor har den övriga skogsindustrin ökat sin produktion och sitt virkesbehov. En rad existerande skogsindustrieföretag i södra Sverige redovisar för de närmaste 10–15 åren omfattande utbyggnadsplaner, som kommer att innebära starkt ökade anspråk på virkestillgången. T. ex. Billeruds AB och Uddeholms AB, som både inom sågverks- och inom massaindustrin genomfört en väsentlig utbyggnad under 1960-talet, avser enligt ansökningar till vattendomstolen (domar har helt eller delvis erhållits) att under 1970-talet öka produktionen av massa till drygt 500 000 respektive 400 000 ton per år i anläggningar vid Gruvön och Skoghall. Detta är en utvidgning på sammanlagt 600 000 ton jämfört med de producerade kvantiteterna år 1967. Samtidigt planeras nedläggning av en rad mindre massafabriker inom olika företag i södra Sverige. Den sammanlagda produktionsvolymen vid dessa anläggningar är emellertid begränsad.

<sup>1</sup> Södra Sveriges Skogsägares Förbund, »Varför skogsindustri i Västsverige... vid Viskan?» Broschyr 1967.

sad. Nettoresultatet kommer på sikt att bli en betydande ökning av virkesförbrukningen och en reducering av det existerande virkesöverskottet i södra Sverige.

### 1.3 Tekniska, ekonomiska och miljövårdspolitiska faktorer

Etablering eller utbyggnad av större industrier innebär, oavsett bransch, en rad betydande problem. Skogsindustrin är känslig ur föroreningssynpunkt, men också andra industrigrenar har en utsatt position. Förutsättningarna och kraven varierar för övrigt mellan de olika skogsindustribranscherna. Lokalisering och utbyggnad är i varje fall med hänsyn till miljövården inte ett lika kontroversiellt problem när det gäller sågverk och spånskivefabriker som inom massa- eller fiberskiveindustrin.

Även om det skulle finnas förutsättningar för en ökad skogsindustriproduktion i södra Sverige i den meningen att företagen dokumenterat investeringsvilja kan det föreligga svårigheter att på samtliga aktuella orter uppfylla villkoren för en utbyggnad eller etablering. Ett massaindustrieföretag strävar efter att välja produktionsvolym, transportera råvara, ta fabrikationsvatten och släppa ut föroreningar så att man håller anläggnings- och driftskostnaderna nere. Självfallet måste företaget här kompromissa mellan en rad krav och önskemål. Det är knappast möjligt att finna ett industriläge som helt saknar nackdelar och som därmed inte i något avseende betyder merkostnader i förhållande till andra möjliga lägen.

Det expansionsvilliga företaget bedömer lokaliseringsproblemet eller valet av expansionsalternativ i allt väsentligt från företags-ekonomiska synpunkter, samtidigt som andra intressenter som på olika sätt berörs av utbyggnadsprojekten söker få sina krav tillgodosedda. Samhället bör ha en vidare syn på problemen än industrieföretagen och övriga intressenter. Samhällets uppgift är att integrera de olika bedömningarna, att åstadkomma en avvägning med hänsyn bl. a. till existerande sysselsättningspolitiska och miljövårdspolitiska målsättningar och till kravet

på en tekniskt-ekonomiskt lämplig produktionsstorlek och produktionsutrustning ägnad att möjliggöra en ändamålsenlig utveckling inom branschen.

Tablå 1.1 – följande sida – är ett försök att grovt illustrera mångsidigheten av problemen vid utbyggnad och lokalisering av massaindustrier.

### 1.4 Betänkandets disposition

Utredningen redogör i fortsättningen av *kapitel 1* för betänkandets disposition och för utredningsområdets avgränsning.

*Kapitel 2* omfattar en redovisning av vissa data från de framskrivningar av virkeskonsumtionen i Europa som utförts av FAO/ECE, »European Timber Trends and Prospects, A new appraisal 1950–1975», samt de preliminära resultaten från den uppföljning av undersökningen som täcker perioden 1965–1980. Utredningen redovisar också en del uppgifter om den svenska skogsindustrins utveckling åren 1945–1967.

*Kapitel 3* omfattar en redogörelse för de potentiella virkestillgångarna i utredningsområdet, grundad på material i virkesbalansutredningens betänkande, »Virkesbalanser 1967» (SOU 1968: 9). Vissa beräkningar när det gäller den hittillsvarande ökningen av virkesförrådet och av möjligheterna att öka skogsproduktionen redovisas, liksom en för VSU utförd undersökning med jämförelse av avverkningskostnaderna mellan norra och södra Sverige. Denna undersökning redovisas i sin helhet i *bilaga A*.

*Kapitel 4 och 5* behandlar den virkeskonsumerande industrin, först sågverken, där efter massa- samt fiber- och spånskiveindustrin. Utredningen redogör för den nuvarande anläggningsstrukturen i södra Sverige och för den hittillsvarande förändringen av storleksstrukturen och produktionsvolymen. VSU diskuterar också vilka faktorer som påverkar strukturutvecklingen inom sågverks- och massaindustri och vilka de framtida förändringarna kan antas bli. Redovisningen är baserad dels på material och synpunkter som utredningen erhållit vid överläggningar och kontakter med skogsindustri-

Tablå 1.1. Massaindustrins lokaliseringsfaktorer. En schematisk översikt.

Faktor	Strävan	Restriktion
Transporter	Gynnsam lokalisering i förhållande till erforderlig virkesråvara, kemikalieproducenter, oljedistributörer och avnämare av färdiga produkter.	Kapaciteten hos befintliga kommunikationer, t ex vägar och hamnar kan vara begränsad (lång axel- och boggi-träck eller begränsat djupgående). Omfattande nyanläggningar är som regel mycket kostnadskrävande och skall bedömas även ur samhällsekonomiska synpunkter.
Fabrikationsvatten	God tillgång på vatten.	Tillräckliga uttag av färskt (ej salt eller bräckt) vatten skall kunna ske utan att det i avgörande utsträckning förändrar förutsättningarna för annan konsumtion.
Vatten- och luftimmissioner	Minsta möjliga olägenheter till lägsta möjliga kostnad.	Samhället fastställer efter hand mera långtgående krav när det gäller vatten- och luftrening, t ex så att recipienten vid behov kan brukas som dricksvattentäkt eller att förutsättningarna för fiske ej skadas.
Mark	Goda grundförhållanden och gynnsamma topografiska betingelser. Expansionsmöjligheter.	Det är angeläget att anläggningen placeras så att den inte dominerar landskapsbilden på ett alltför störande sätt och begränsar markanvändningen i övrigt.
Tätortsservice	Tillgång på arbetskraft och servicemöjligheter.	Etablering i isolerade lägen utan anknytning till befintliga orter med servicekapacitet, t ex sjukvård, skolor och detaljhandel, innebär extra samhällsbyggnadskostnader. Även utbyggnad av existerande anläggningar ställer i större eller mindre grad krav på bostäder och service beroende på ortens struktur och storlek.

företag i området, dels på den utredning rörande den svenska massa- och pappersindustrins strukturproblem som utfördes på handelsdepartementets uppdrag åren 1964–1966.

VSU har med skogsindustrin i södra Sverige diskuterat de olika företagens konkreta planer eller ambitioner för den fortsatta utvecklingen. Kapitel 4 och 5 innehåller summerade data om den framtida produktionen vid befintliga anläggningar i södra Sverige på 10–15 års sikt dels enligt företagens uppfattning, dels enligt utredningens bedömning.

VSU presenterar i *kapitel 6* en del fakta om de vatten- och luftföroreningstekniska frågorna. Detta sker på grundval av det material som naturresursutredningen presenterat i betänkandet »Miljövårdsforskning I. Forskningsområdet» (SOU 1967: 43) och den undersökning av möjligheterna till lokalisering av nya massaindustrier sett ur vattenvårds- och vattenförsörjningssynpunkt som utförts för VSU av en särskild expertgrupp. Den senare undersökningen återges som *bilaga B*.

*Kapitel 7* är en redovisning av utgångsläge och utvecklingstendenser när det gäller skogsnäringens arbetsmarknad. De hittillsvarande förändringarna belyses på basis av data från 1960 och 1965 års folkräkningar. Utredningen har bl. a. också gjort en grov beräkning av arbetskraftsbehovet i jord- och skogsbruk år 1980 och jämfört resultaten med en framskrivning 1965–1980 av den

terat i betänkandet »Miljövårdsforskning I. Forskningsområdet» (SOU 1967: 43) och den undersökning av möjligheterna till lokalisering av nya massaindustrier sett ur vattenvårds- och vattenförsörjningssynpunkt som utförts för VSU av en särskild expertgrupp. Den senare undersökningen återges som *bilaga B*.

*Kapitel 7* är en redovisning av utgångsläge och utvecklingstendenser när det gäller skogsnäringens arbetsmarknad. De hittillsvarande förändringarna belyses på basis av data från 1960 och 1965 års folkräkningar. Utredningen har bl. a. också gjort en grov beräkning av arbetskraftsbehovet i jord- och skogsbruk år 1980 och jämfört resultaten med en framskrivning 1965–1980 av den

förvärvsarbetande manliga befolkningen i jord- och skogsbruk inom utredningsområdet.

De befintliga företagens uppgifter om den framtida produktionen och virkesförbrukningen har utnyttjats för upprättande av virkesbalanser för åren 1970 och 1980. Dessa presenteras i *kapitel 8*, som också innehåller en särskild undersökning – utförligare presenterad i *bilaga A* – ägnad att i första hand belysa hur företagens expansion påverkar virkestransportkostnaderna.

I *kapitel 9* gör VSU därefter en bedömning av hur olika faktorer inverkar på lokaliseringen. Utredningen ger områdesvis en bild av utvidgnings- och etableringsmöjligheterna för massindustrin i anslutning till befintliga industrier och i möjliga lokaliseringsområden enligt expertutredningen av de vattentekniska frågorna.

I *kapitel 10* slutligen redovisas en sammanfattande bedömning av förutsättningarna för den skogsindustriella expansionen i södra Sverige med utgångspunkt från de ovan i avsnitt 1.1 skisserade tre frågeställningarna.

### 1.5 Utredningsområdets avgränsning

Utredningens uppgift är enligt direktiven att redovisa förutsättningarna för lämpliga lokaliseringar av sågverks- och massindustrier till »västra Sverige». Utredningsområdet kan definieras på olika sätt. VSU har uppfattat västra Sverige som ett område bestående av Hallands, Göteborgs och Bohus, Älvsborgs, Skaraborgs och Värmlands län samt de västra delarna av Jönköpings och Kronobergs län. Detta område rymmer expanderande massindustrier och sågverk med utsträckta virkesförsörjningsområden. En mera betydande utvidgning vid någon av de större anläggningarna får därför i princip konsekvenser för virkesförsörjningssystemet i hela södra Sverige. Förutsättningarna för skogsindustriexpansionen i västra Sverige påverkas alltså av *möjligheterna* i den östra delen – och tvärtom. Sambandet mellan utvecklingen i olika områden accentueras av ägandeförhållandena, både i fråga



Figur 1.1. Utredningsområdet södra Sverige.

om skogsmarken och när det gäller själva skogsindustrin.

Utredningen har funnit att en allsidig bedömning av etablerings- och expansionsförutsättningarna för massindustrier och sågverk inte kan begränsas till västra Sverige utan bör omfatta hela södra Sverige, dvs. industriområdena IV, V och VI enligt virkesbalansutredningens avgränsning<sup>1</sup>.

Presentationen av det beskrivande materialet, som skall ge en bild av industristrukturen i utgångsläget, sysselsättningsutvecklingen, virkestillgången m. m., sker emellertid också för de fyra större delområden som redovisas i figur 1.1. Områdena är av praktiska skäl i huvudsak uppbyggda av hela län (en del av det befintliga statistiska materialet har länen som redovisningsenheter). Undantag har ansetts nödvändigt endast för Älvsborgs län: Dalsland har förts till ett redovisningsområde kring Väneren, medan västgötadelen av Älvsborgs län ingår i det västkustområde som i övrigt omfattar Hallands samt Göteborgs och Bohus län.

<sup>1</sup> Södermanlands, Örebro och Värmlands län samt länen söder om dessa.



## Skogsindustrins utveckling i internationellt och svenskt perspektiv

### 2.1 Den europeiska konsumtionen av skogsindustriprodukter åren 1950–1980

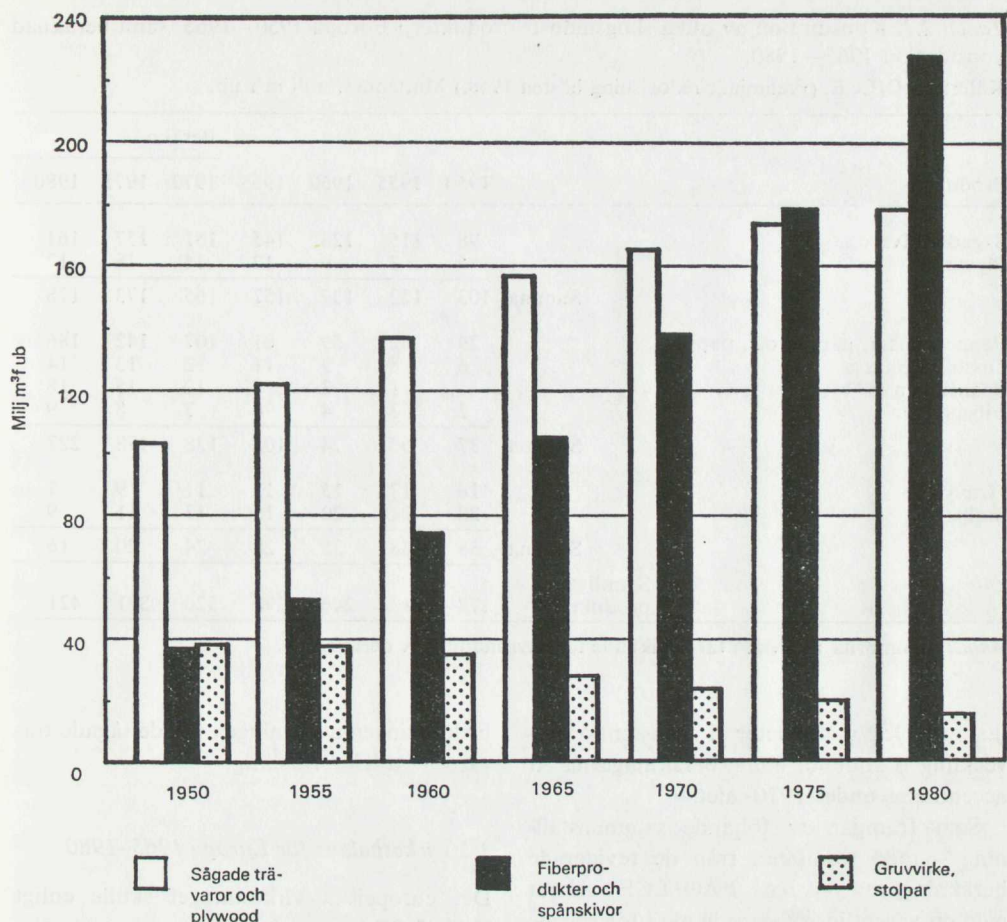
FAO/ECE publicerade år 1964 en studie över tillgång och behov av virke i Europa (exkl. Sovjetunionen)<sup>1</sup>. Arbetet har senare fullföljts och i en rapport till en gemensam session för ECE Timber Committee och FAO Forestry Commission i oktober 1968 har sekretariatet redovisat reviderade data samtidigt som perspektivet dragits ut till år 1980. Beräkningarna är baserade på en bedömning av faktorer som påverkar efterfrågeförändringarna, bl. a. bruttonationalproduktens tillväxt i olika länder och de framtida substitutionsmöjligheterna.

Skogsindustrin har utvecklats och kunnat vinna avsättning för allt större kvantiteter men i en stigande konkurrens med andra branschers material och produkter. Inom emballagesektorn ökar konkurrensen mellan papper och plast och mellan trä och plast, inom byggnadsverksamheten mellan trä och betong och mellan trä och stål. Träförbrukningen har minskat t. ex. vid tillverkning av husbyggnadsdetaljer, trots att användningen av dessa artiklar i och för sig ökat betydligt. Plastskivor konkurrerar med plywood och fiberskivor, liksom kombinerade pappers- och plastprodukter med rendlade pappersvaror. Kombinationerna innebär å andra sidan att papprets användningsmöjligheter breddats och att dess konkurrensförmåga förbättrats.

I vilken omfattning förbrukningen av olika skogsindustriprodukter kommer att öka i framtiden blir liksom hittills i stor utsträckning beroende av den allmänna konsumtionsutvecklingen och av de praktiskt-tekniska möjligheterna att hitta nya användningsområden för andra material. Så är t. ex. plastens förutsättningar att konkurrera gynnsamma. De skalekonomiska fördelarna vid framställning och vid bearbetning av plast är i princip minst lika goda som inom skogsindustrin. Plasttillverkningen är ännu en relativt ung industrigren, både inhemskt och internationellt, och det finns dessutom skäl anta att prisnivån kommer att sjunka ytterligare efter hand som volymexpansionen fortsätter.

Den sammanlagda förbrukningen av skogsindustriprodukter i Europa har enligt FAO/ECE-redovisningen ökat relativt snabbt de senaste 15–20 åren. Detta har medfört stigande virkesuttag. Dessutom har importen av skogsindustriprodukter och av virke från utomeuropeiska länder och från Sovjetunionen vuxit. Som framgår av följande sammanställning ökade den europeiska konsumtionen av skogsindustriprodukter mellan 1950 och 1965 med i genomsnitt drygt 3 % per år. Ökningen var något högre i början av perioden 1950–1965 än under senare delen. Beräkningarna för prognosperioden 1965–1980 förutser en nå-

<sup>1</sup> FAO/ECE: »European Timber Trends and Prospects. A new Appraisal 1950–1975». New York 1964.



Figur 2.1. Konsumtion av olika skogsindustriprodukter i Europa 1950—1965 samt beräknad konsumtion 1965—1980.

Källa: FAO/ECE. (Preliminär redovisning hösten 1968.)

got lägre tillväxt relativt sett än fram till 1965, mellan 2 och 3 % genomsnittligt per år.

Period	Årlig ökning, %
<b>Faktisk utveckling</b>	
1950—1955	3,7
1955—1960	2,9
1960—1965	3,3
Totalt	
1950—1965	3,3
<b>Beräknad utveckling</b>	
1965—1970	2,4
1970—1975	2,6
1975—1980	2,6
Totalt	
1965—1980	2,5

Den sammanlagda europeiska virkesförbrukningen (inkl. import av färdiga produkter) omfattade år 1965 i absoluta tal 290 milj. m<sup>3</sup> f ub, varav drygt hälften sågade trävaror och plywood samt knappt en tredjedel fiberprodukter (papper, massa etc). Detta framgår av tabell 2.1, som också visar utvecklingen för olika produkter, dels den faktiska förändringen mellan åren 1950 och 1965, dels den beräknade under prognosperioden 1965—1980. Siffrorna återges även i figur 2.1, som illustrerar den pågående omfördelningen mellan produktgrupperna. Förbrukningen av sågade trävaror och plywood har hittills ökat i en svagare takt än konsumtionen av fiberpro-

Tabell 2.1. Konsumtion av olika skogsindustriprodukter i Europa 1950—1965 samt beräknad konsumtion 1965—1980.

Källa: FAO/ECE. (Preliminär redovisning hösten 1968.) Måttenhet: milj m<sup>3</sup>f ub.

Produkt	1950	1955	1960	1965	Beräkn.		
					1970	1975	1980
Sågade trävaror	98	115	128	145	151	157	161
Plywood	5	7	9	12	14	16	17
Summa	103	122	137	157	165	173	178
Pappersmassa, papper och papp	29	42	59	81	107	142	186
Dissolvingmassa	6	8	9	11	12	13	14
Spånskivor	—	1	3	8	12	15	18
Fiberskivor	2	3	4	6	7	8	9
Summa	37	53	74	105	138	178	227
Gruvvirke	16	17	15	13	11	9	7
Stolpar	22	21	20	15	13	11	9
Summa	38	38	35	28	24	20	16
Samtliga produkter	178	213	246	290	326	371	421

Anm.: Summorna angivna i tal beräknade före avrundning av delsiffrorna.

dukter. Dessa olikheter i konsumtionsutvecklingen kommer enligt beräkningarna att accentueras under 1970-talet.

Som framgår av följande sammanställning — med resultaten från de reviderade beräkningarna — har FAO/ECE räknat med en väsentligt svagare ökning för sågade trävaror och plywood mellan åren 1965 och 1980 än under perioden 1950—1965. Samma tendens, men i mindre utpräglad grad, har beräknats för fiberprodukter och spånskivor. Enligt utredningens mening är

bedömningen av ökningen för de sågade trävarorna alltför försiktig.

## 2.2 Virkesbalans för Europa 1965—1980

Det europeiska virkesuttaget skulle enligt FAO/ECE:s redovisning komma att öka från 258 milj. m<sup>3</sup>f ub år 1965 till 365 milj. m<sup>3</sup>f ub år 1980, vilket innebär ett stigande underskott på »egen» råvara. Differensen — se tabell 2.2 — har beräknats till drygt 30 milj. m<sup>3</sup>f ub år 1965 men skulle utgöra nära 60 milj. m<sup>3</sup>f ub år 1980.

Underlaget för beräkningarna av den totala virkestillgången i Europa får emellertid bedömas som mycket otillförlitligt. Riksskogstaxeringar existerar endast i några få nyckelländer. De metoder som på många håll används för uppskattning av virkesförråd och tillväxt ger enligt erfarenhet för låga resultat, och den faktiska skogstillväxten är med stor sannolikhet väsentligt större än det virkesuttag som redovisas i FAO/ECE-beräkningarna. Skogstillväxten kan mycket väl vara av storleksordningen 450 milj. m<sup>3</sup>f ub, men den kvantiteten är

Period	Årlig ökning, %	
	Sågade trävaror och plywood	Fiberprodukter och spånskivor
Faktisk utveckling		
1950—1955	3,4	7,5
1955—1960	2,3	6,9
1960—1965	2,8	7,2
Totalt		
1950—1965	2,8	7,2
Beräknad utveckling		
1965—1970	1,0	5,6
1970—1975	1,0	5,2
1975—1980	0,6	5,0
Totalt		
1965—1980	0,8	5,3

Tabell 2.2. Virkesbalans för Europa (exkl Sovjetunionen) 1965—1980.  
Källa FAO/ECE. (Preliminär redovisning hösten 1968.) Måttenhet: milj m<sup>3</sup> ub.

	1965	1970	1975	1980
Beräknat virkesuttag	258	288	325	365
Beräknat virkesbehov	290	326	371	421
Differens	-32	-38	-46	-56

med hänsyn till nuvarande skogsbruksmetoder och transportsystem inte utan vidare tillgänglig för avverkning. Genom plantering av snabbväxande trädslag och genom gödsling bör det å andra sidan vara möjligt att inom stora delar av Europa successivt öka virkesproduktionen i en betydande grad.

Biologiska förutsättningar för ökad virkesproduktion finns alltså. Problemet är närmast att kunna producera virket tillräckligt billigt. Ur prognossynpunkt är den bristande kännedomen om Europas nuvarande skogstillgångar besvärande och medför en uppenbar risk för underskattning av den framtida produktionspotentialen.

Frågan om hur det väntade virkesunderskottet i Europa skall kunna täckas har stor aktualitet, men ligger utom ramen för utredningens arbetsuppgifter. En analys av i detta sammanhang relevanta frågeställningar har nyligen presenterats i föredrag av professor Thorsten Streyffert och direktör Hans G. Lindberg. Dessa föredrag, som kommer att publiceras i Skogs- och Lantbruksakademiens tidskrift under år 1969, innehåller bland annat sammanställningar av virkesbalansläget i USA och Kanada. Streyffert ger även uttryck för en balanserad uppfattning om U-ländernas möjligheter att konkurrera på den europeiska virkesmarknaden inom överskådlig tid. Om man bortser från högkvalitativt tropiskt lövträ är den virkesvolym som under gynnsamma omständigheter kommer att kunna exporteras till Europa marginell i jämförelse med förväntade produktionsökningar i de traditionella exportländerna.

### 2.3 Den svenska skogsindustrins utveckling

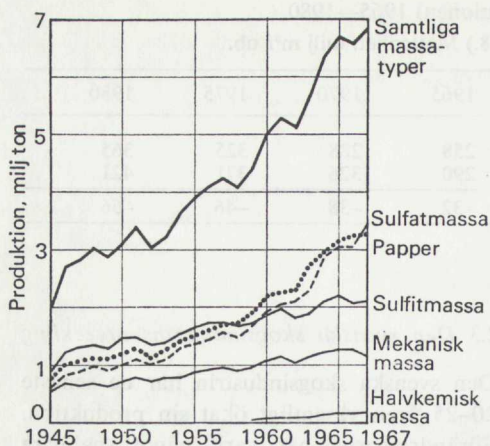
Den svenska skogsindustrin har de senaste 20–25 åren väsentligt ökat sin produktion. Förändringarna har varit något snabbare för papper än för massa, som i sin tur utvecklats gynnsammare än de sågade trävarorna. Utvecklingen varierar också i tiden. Den starka volymökningen de första efterkrigsåren accentuerades i någon mån genom Korea-boomen. En svag regression 1953 följdes av en jämn och brant produktionsstegring under återstoden av 1950-talet. Denna utveckling fortsatte fram till mitten av 1960-talet.

Totalt tillverkades år 1967 i Sverige 6,8 milj. ton massa och 3,3 milj. ton papper, vilket är en väsentlig ökning från 1945 års nivå, som var 2,0 respektive 0,8 milj. ton. Detta framgår av figur 2.2, som också visar att utvecklingen varit olika för olika massatyper. Sulfatmassan har haft den starkaste ökningen – särskilt under 1960-talet – medan uppgången för den mekaniska massan och för sulfitmassan varit mera måttlig. Pappersprodukterna har haft en starkare ökning under 1960-talet än under tidigare decennier.

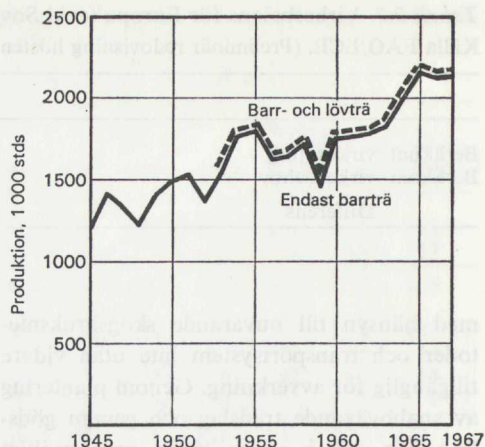
Sågverksproduktionen ökade mellan åren 1945 och 1967 från 1,2 milj. stds till 2,1 milj. stds (barrträ). Se figur 2.3.

Skogsindustrin hade år 1967 en större andel av det totala svenska exportvärdet än av den svenska industrins salu- eller förädlingsvärden. Detta framgår av tabell 2.3, som bl. a. också visar att skogsindustrins sysselsättningsandel var lägre än produktionsandelen.

Samtidigt som skogsindustriproduktionen ökat kraftigt har konkurrensförutsättning-



Figur 2.2. Massa- och pappersproduktionen i Sverige 1945–1967. Källa: SOS Industri.



Figur 2.3. Sågverksproduktionen i Sverige 1945–1967. Källa: SOS Industri.

arna förändrats. Det visar inte minst nedläggningarna av en rad produktionsenheter och förändringen av det ekonomiska nettoresultatet inom skogsindustriföretagen under senare år. Utvecklingen innebär också att skogsnäringens ställning inom den svenska industrin i viss mån förändrats.

Som framgår av figur 2.4 har de fristående massafabrikernas andel av produktionsvärdet reducerats under perioden. En markant nedgång av salu- och förädlingsvärdena i samband med konjunkturförsvagningen i början av 1960-talet följdes av en återhämtning de följande åren. Följer man trenden är det emellertid en klar minskning för hela perioden 1954–1967. De integrera-

de massa- och pappersfabrikerna och de fristående pappersbruken samt sågverken visar väsentligt mindre årsvisa variationer.

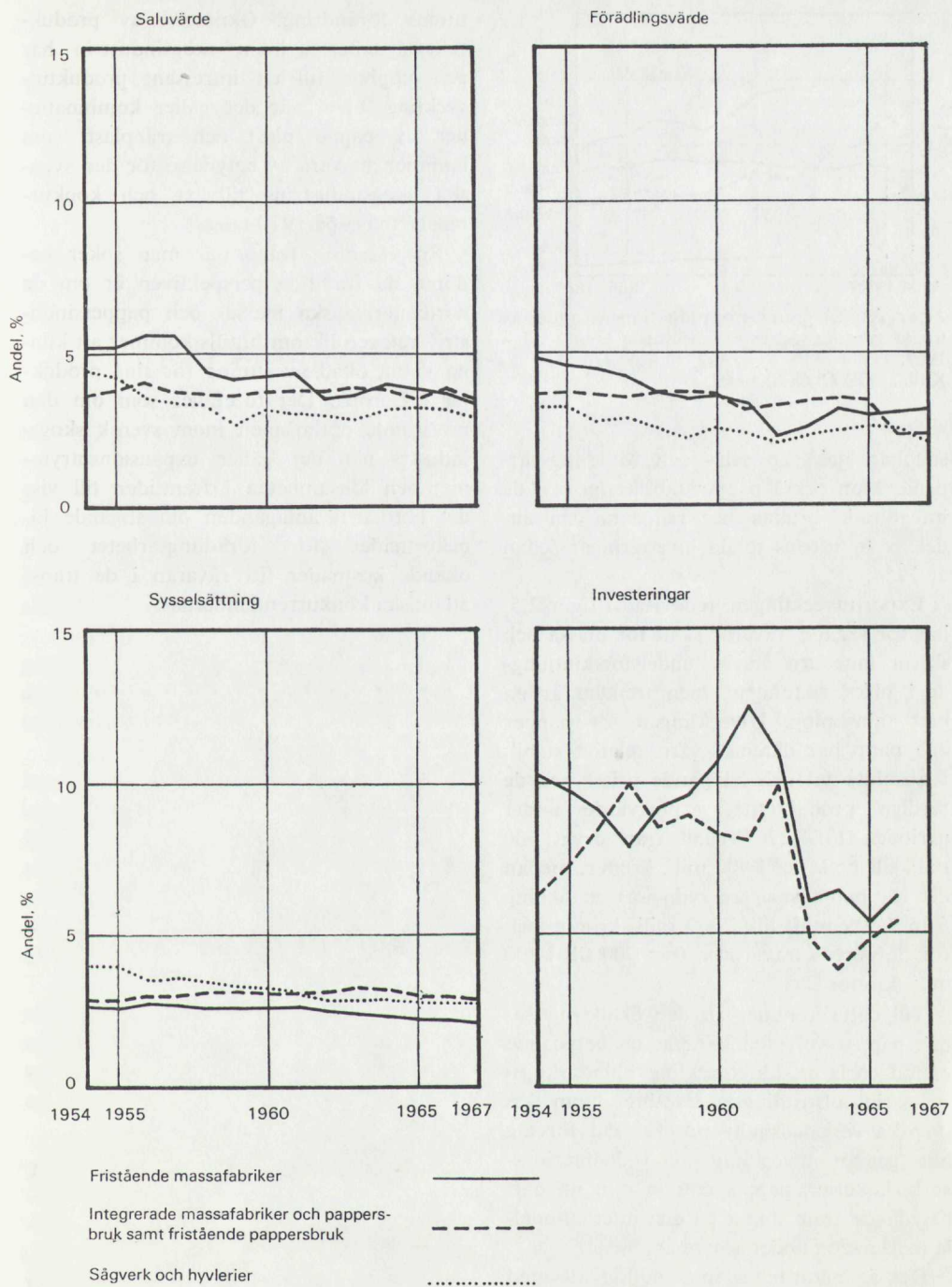
Olikheterna i utvecklingen är större när det gäller investeringarna, beroende på att det som regel gäller stora punktvisa insatser, vilka sällan sker kontinuerligt utan stegvis och i slumpmässig ordning mellan företagen. Trendtolkningen blir av den anledningen beroende av undersökningsperiodens längd. I det här fallet är den bestämd av det statistiska materialets jämförbarhet bakåt i tiden. Tendensen under perioden 1954–1966 är en klar minskning av investeringsandelen. De fristående massafabrikernas investeringar har reducerats i en

Tabell 2.3. Skogsindustrins relativa andel av den svenska industrins totala export, produktion, sysselsättning och investeringar år 1967.

Källa: SOS Industri och SOS Handel. Måttenhet: procent.

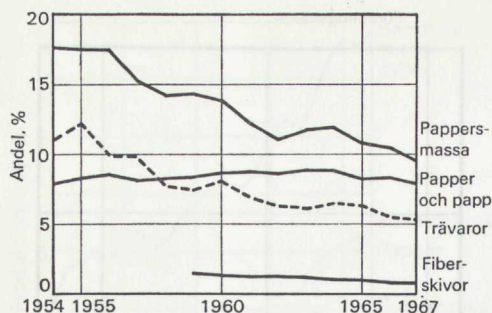
	Sågverk och hyvlerier	Fristående massafabriker	Integrerade massafabriker och pappersbruk samt fristående pappersbruk
Saluvärde	2,8	3,4	3,6
Förädlingsvärde	2,1	2,2	3,0
Sysselsättning	2,8	2,1	2,9
Investeringar <sup>1</sup>	..	6,2	5,4
Export	Sågade trävaror 5,3	Massa 9,6	Papper och papp 7,9

<sup>1</sup> Uppgifter saknas fr. o. m. år 1967 när det gäller *fördelning* på fristående integrerade massafabriker samt fristående pappersbruk. Redovisade data avser år 1966.



Figur 2.4. Skogsindustrins andel av den svenska industrins salu- och förädlingsvärden, sysselsättning och investeringar 1954—1967.

Källa: SOS Industri.



Figur 2.5. Skogsindustriproduktionens andel av totala svenska varuexportens värde åren 1954—1967.

Källa: SOS Utrikeshandel.

snabbare takt än salu- och förädlingsvärdena. Men också pappersfabrikerna och de integrerade bruken har reducerat sin andel av industrins totala investeringar sedan år 1954.

Exportutvecklingen, redovisad i figur 2.5, har för sågade trävaror samt för massa och skivor inneburit årsvisa andelsförskjutningar i olika riktningar, men trenden är en klar minskning. Utvecklingen för papper och papp har däremot varit relativt stabil. I absoluta tal och i löpande priser har de färdiga produkternas exportvärde under perioden 1954–1967 vuxit från drygt 600 milj. till omkring 1 900 milj. kronor, medan det för pappersmassan redovisas en ökning från 1 400 milj. till 2 200 milj. kronor och för de sågade trävarorna från 900 till 1 200 milj. kronor.

Till detta kommer att den ökade massa- och pappersvolymen initierat en betydande metod- och maskinutveckling bland skogsindustrins utrustningsleverantörer inom den svenska verkstadsindustrin. En rad företag har genom utveckling av vedhanteringsverk, kokerier, pappersmaskiner m. m. haft betydande framgångar på den internationella marknaden under senare år.

Det är naturligtvis inte möjligt att med utgångspunkt från en redovisning av det slag som ovan skett dra några slutsatser beträffande den svenska skogsindustrins framtid. Alltför många faktorer i den fortsatta utvecklingen är nya. Det snabba tekniska skeendet påskyndar produktionsstruk-

turens förändring. Ökningen av produktionskapaciteten inom skogsindustrin har gett upphov till en intressant produktutveckling, bl. a. när det gäller kombinationer av papper/plast och trä/plast, som kommer att vara av betydelse för den svenska skogsindustrins tillväxt och konkurrensförmåga på 1970-talet.

En väsentlig fråga när man söker bedöma de framtida perspektiven är om de nordamerikanska massa- och pappersindustriföretagen liksom hittills kommer att kunna vinna ökad avsättning för sina produkter i Europa. Det förefaller som om den nuvarande optimismen inom svensk skogsindustri när det gäller expansionsutrymmet och lönsamheten i framtiden till viss del bottnar i antaganden om stigande lönekostnader för förädlingsarbetet och ökande kostnader för råvaran i de transatlantiska konkurrentländerna<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> Se t. ex. artiklar av direktör Matts Carlgren, *Ekonomisk Revy* 1968:7, och av direktör Eije Mossberg, Svenska Handelsbankens INDEX, 1968:6.

## 3.1 Nuvarande skogstillstånd

Den totala landarealen i södra Sverige är 11,9 milj. ha, varav 6,6 milj. ha (56 %) skogsmark. Se tabell 3.1.

Skogsmarkens fördelning på ägargrupperna enskilda ägare och övriga ägare, dvs. kronan, aktiebolag m. fl. framgår av tabell 3.2.

De enskilda skogsägarnas andel är påfallande hög inom Västkust-området och Småland-Blekinge-Skåne (83–85 %) jämfört med medeltalet för riket (51 %). Inom södra Sverige har Väner-området den högsta andelen övriga ägare (40 %), men talet ligger ändå under riksgenomsnittet (49 %).

När det gäller skogsmarkens fördelning efter godhetsgrad, bonitet, samt på huggnings- (mogenhets-) och åldersklasser hänvisas till redogörelsen »Riksskogstaxeringen åren 1953–1962».<sup>2</sup> Det skall framhål-

Tabell 3.2. Skogsmark med fördelning på ägargrupper.

Område	Skogsmark Milj. ha	Fördelning, %	
		Ensk. ägare	Övr. ägare
Väner-området	2,3	60	40
Västkust-området	0,8	85	15
Östgöta-området	1,0	74	26
Småland-Blekinge-Skåne	2,5	83	17
Södra Sverige	6,6	74	26
Riket	22,8	51	49

las att andelen gammal skog är hög i södra Sverige. Den »överåriga» skogen, bedömd med utgångspunkt från en slutav-

<sup>1</sup> Redovisningen är i huvudsak baserad på virkesbalansutredningens material och slutsatser, SOU 1968:9.

<sup>2</sup> Arman, V., Skogshögskolan, Inst. för skogstax. Rapporter, nr 9. 1965.

Tabell 3.1. Landareal med fördelning på ägoslag.

Område	Landareal Milj. ha	Fördelning, %				Summa
		Inägor	Skogsmark	Myr	Berg m. m.	
Väner-området	3,8	25	63	8	4	100
Västkust-området	1,8	33	46	9	12	100
Östgöta-området	1,9	37	53	3	7	100
Småland-Blekinge-Skåne	4,4	34	55	7	4	100
Södra Sverige	11,9	31	56	7	6	100
Riket (exkl. fjäll)	35,4	15	64	15	6	100



verkningsålder varierande mellan 70 och 90 år, kan anges till följande arealandelar:

Väner-området	16 %
Väst kust-området	16 %
Östgöta-området	22 %
Småland-Blekinge-Skåne	21 %
Södra Sverige	19 %

Riksskogstaxeringarna redovisar en successiv ökning av virkesförrådet och den årliga tillväxten alltsedan den första taxeringen under 1920-talet. För södra Sverige har nedanstående resultat erhållits vid de tre taxeringarna. Enligt utförda analyser för perioden 1953–1966 fortsätter virkesförrådet att öka.

Taxering	Virkesförråd, miljarder m <sup>3</sup> sk	Årlig tillväxt, miljoner m <sup>3</sup> sk
1:a 1923—1929	0,5	22
2:a 1945—1952	0,7	28
3:e 1953—1962	0,8	34

För utredningens delområden har nedanstående resultat från den tredje taxeringen sammanställts. Virkesförråd och tillväxt är större i södra Sverige än inom riket i dess helhet. Däremot är det obetydliga skillnader mellan olika delområden inom södra Sverige.

Område	Virkesförråd, m <sup>3</sup> sk/ha	Årlig tillväxt, m <sup>3</sup> sk/ha
Väner-området	119	4,7
Väst kust-området	117	5,4
Östgöta-området	120	4,8
Småland-Blekinge-Skåne	117	5,4
Södra Sverige	118	5,1
Riket	94	3,4

Som framgår av tabell 3.3 består ungefär hälften av virkesförrådet av gran, utom i Östgöta-området där tallen dominerar. Granens andel kommer med all sannolikhet att öka kraftigt i södra Sverige under de närmaste decennierna.

Tabell 3.3. Virkesförrådets sammansättning på trädslag. Måttenhet: procent.

Område	Tall	Gran	Löv
Väner-området	36	51	13
Väst kust-området	31	49	20
Östgöta-området	48	38	14
Småland-Blekinge-Skåne	34	46	20
Södra Sverige	37	47	16
Riket	40	45	15

### 3.2 Bruttoavverkningsberäkning

Målsättningen för virkesbalansutredningens avverkningsberäkning har varit att ange storleken och beskaffenheten av det virkesutfall som kan väntas vid tillämpande av en viss beståndsbehandling, dvs. skogsskötselmodell med specificerad gallringsstyrka och slutavverkningstakt.

Beräkningen bygger på material från den tredje riksskogstaxeringen åren 1953–1962 och utgår från ett hypotetiskt medeltillstånd omkring år 1958. Beräkningen omfattar två gallringsalternativ och tre slutavverkningsalternativ, som alltså i kombination ger sex olika skogsskötselmodeller.

Gallringsalternativen skiljer sig åt i fråga om uttagets storlek och tidsintervallet mellan gallringarna. Eftersom samma beståndsutveckling har förutsatts för båda alternativen har dessa kommit att ge ungefär lika stora totaluttag.

Däremot skall alternativet med färre och hårdare gallringar (G2) ge mindre gallringsareal och lägre avverkningskostnader än alternativet med den svagare, »konventionella» gallringen (G1).

Södra Sverige har som redan visats en hög andel överårig och slutavverkningsmogen skog. Slutavverkningstakten kan därför varieras inom vida gränser, vilket i hög grad påverkar det totala virkesuttagets storlek. Sambandet mellan slutavverkningstakt och avverkningskvantitet belyses genom de tre slutavverkningsalternativen a, b och c.

Att bestämma den lämpliga slutavverkningstakten är till stor del en skogspolitisk

Tabell 3.4. Bruttoavverkning enligt alt. a-c. Måttenhet: milj. m<sup>3</sup>sk.

Område	Avverkning per år		
	Alt. a	Alt. b	Alt. c
Väner-området	10,1	11,0	11,7
Västkust-området	3,6	3,9	4,2
Östgöta-området	4,6	5,0	5,4
Småland-Blekinge-Skåne	11,1	12,1	13,0
Södra Sverige	29,4	32,0	34,3
Riket	67,1	73,9	79,9

och skogsbruksekonomisk fråga. Preciseringsring av slutavverkningsalternativen har dock i beräkningen skett på rent skogsmatematiska grunder. De har lagts på sådan nivå att de har ansetts vara möjliga att realisera. Den grundläggande förutsättningen har varit att den årliga slutavverkningsarealen i medelalternativet *b* under loppet av sjuttio år successivt skall anpassas till en nivå som kan anses normal med hänsyn till en på sikt lämplig omloppstid för skogen. Alternativerna *a* och *c* har sedan lagts så långt på var sin sida om alternativ *b* att den sannolika eller önskvärda utvecklingen av slutavverkningen fångas in.

I alla tre alternativen har lika stor areal förutsatts bli slutavverkad under sjuttioårsperioden. Detta innebär att i alternativ *a*, som är det svagaste alternativet i början, slutavverkningsarealen efter hand måste ökas så att det alternativet blir det starkaste i slutet. För alternativ *c* blir förhållandet det motsatta: hög slutavverkningstakt i början och låg slutavverkningstakt i slutet av perioden.<sup>1</sup>

Totalt för södra Sverige – se tabell 3.4 – har erhållits en årlig virkestillgång av 29,4 milj. m<sup>3</sup>sk enligt slutavverkningsalternativ *a*, 32,0 enligt alternativ *b* och 34,3 enligt alternativ *c*. Dessa tal omfattar även gallringsvirket för ett medeltal av gallringsalternativen G1 och G2. Uppgifterna avser bruttokvantiteter, och de inkluderar sålunda även sådant virke som sannolikt inte är ekonomiskt tillgängligt och sådant som av kvalitetsskäl inte kan utnyttjas.

Utöver den i tabell 3.4 angivna virkestillgången av rå skog på skogsmark enligt avverkningsberäkningen finns vissa kvantiteter torr skog och skog på annan mark än skogsmark. Denna tillgång kan uppskattningsvis anges till samma volym som den faktiska avverkningen i medeltal under tioårsperioden 1956/57–1965/66, nämligen till totalt 0,8 milj. m<sup>3</sup>sk, varav 0,3 tall, 0,3 gran och 0,2 milj. m<sup>3</sup>sk lövträd.

I södra Sverige är det enligt virkesbalansutredningen möjligt – och från avkastningssynpunkt i princip lämpligt – att ytterligare förkorta omloppstiden för skogen utöver vad som ligger i avverkningsberäkningen och utan hänsyn till eventuella gödslings effekter. Vid en sådan sänkning av omloppstiden med 10 år skulle ett virkeskapital av storleksordningen 100 milj. m<sup>3</sup>sk frigöras. Vid en sänkning med 20 år erhålls ungefär den dubbla volymen.

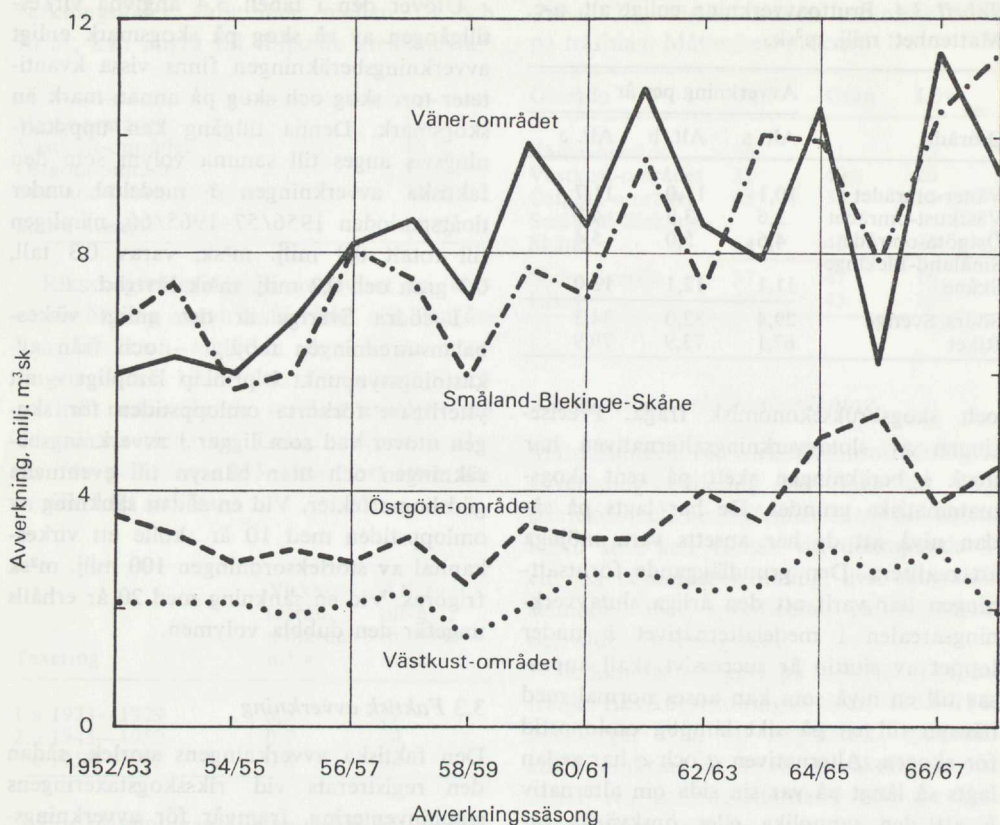
### 3.3 Faktisk avverkning

Den faktiska avverkningens storlek, sådan den registrerats vid riksskogstaxeringens stubbinventering, framgår för avverknings-säsongerna 1952/53–1967/68 av figur 3.1.

Virkesuttagen har ökat under femtonårsperioden, men takten i ökningen varierar mellan olika delar av södra Sverige och mellan olika delperioder. Väner-området hade en relativt stark ökning under 1950-talet och visar tendenser till stagnation under 1960-talet. Förhållandet är det motsatta i Västkust- och Östgöta-områdena, medan Småland-Blekinge-Skåne haft stigande virkesuttag under hela perioden.

Under femårsperioden 1962/63–1966/67 har de faktiska virkesuttagen i södra Sverige i medeltal varit 25,0 milj. m<sup>3</sup>sk per år. Detta är avsevärt lägre än avverkningsberäkningens 30,1 milj. m<sup>3</sup>sk enligt alternativ *a*, 32,7 enligt alternativ *b* och 35,1 enligt alternativ *c* (inklusive beräknad avverkning på annan mark än skogsmark och av torrskog). Ett uttag enligt *a*-alternativet förutsätter en ökning av de

<sup>1</sup> Se vidare »Virkesbalanser 1967», SOU 1968:9, sid. 124.



Figur 3.1. Årlig avverkning enligt stubbinventeringen säsongerna 1952/53—1967/68.

nuvarande avverkningarna med 20 %, och enligt *c*-alternativet med 40 %. En ökning till *c*-alternativets nivå skulle, som framgår av tabell 3.5, innebära en fördubbling av det nuvarande uttaget av lövträd och ett 60 % högre uttag av tall, medan ökningen i fråga om gran inte skulle uppgå till fullt 10 %.

### 3.4 Förändringar i skogsmarksareal och virkesförråd perioden 1953–1966

Avverkningsberäkningen har, som tidigare framhållits, baserats på material från riksskogstaxeringens inventeringar åren 1953–1962 och utgår sålunda från ett statistiskt medeltillstånd för skogen som närmast kan hänföras till år 1958.

I viss mån kan man ta hänsyn till att materialet är föråldrat, om man vet vilka förändringar som skett t. ex. i fråga om

åldersklassfördelning och virkesförråd. Resultatet av sådana analyser, som utförts för perioden 1953–1966, redovisas i virkesbalansutredningens betänkande.

Analysen i fråga om ägoslagen har visat att *skogsmarksarealen* i region IV–V har ökat med 6 % från perioden 1953–1962 till 1963–1966, samtidigt som främst inägo- och myrrealerna har minskat. (Riksskogstaxeringens region IV–V omfattar södra Sverige enligt VSU avgränsning, samt Västmanlands, Uppsala och Stockholms län.)

Mellan samma tidsperioder har åldersklassernas arealförändringar varit följande:

0–20 år	+ 33 %
20–70 år	- 8 %
Över 70 år	+ 16 %

Ökningen av åldersklassen 0–20 år, dvs. kalmark samt plant- och ungskog, torde i övervägande grad ha uppkommit genom

Tabell 3.5. Årlig bruttoavverkning enligt alt. c och faktisk avverkning i medeltal femårsperioden 1962/63—1966/67.

B = Beräknad avverkning enl alt c - inkl. avverkning på annan mark än skogsmark och av torrskog.

F = Faktisk avverkning.

Inom parentes anges differensen (B-F) i procent av F.

Område		Avverkning, milj. m <sup>3</sup> sk			
		Tall	Gran	Löv	Summa
Väner-området	B	3,8	5,6	2,6	12,0
	F	2,6	5,1	1,2	8,9
	Differens	1,2 (49)	0,5 (8)	1,4 (115)	3,1 (34)
Väst kust-området	B	1,3	1,9	1,1	4,3
	F	0,7	1,5	0,5	2,7
	Differens	0,6 (92)	0,4 (23)	0,6 (121)	1,6 (59)
Östgöta-området	B	2,6	1,9	1,0	5,5
	F	1,8	1,8	0,7	4,3
	Differens	0,8 (41)	0,1 (9)	0,3 (47)	1,2 (29)
Småland-Blekinge-Skåne	B	4,6	5,1	3,6	13,3
	F	2,5	4,8	1,8	9,1
	Differens	2,1 (80)	0,3 (6)	1,8 (103)	4,2 (46)
Södra Sverige	B	12,3	14,5	8,3	35,1
	F	7,6	13,2	4,2	25,0
	Differens	4,7 (61)	1,3 (9)	4,1 (100)	10,1 (40)

överföring av jordbruksmark till skogsmark, men även genom ökning av slutavverkningsarealerna.

Ökningen av den äldre skogen (över 70 år) orsakas av att inväxningen från underliggande åldersklass varit större än den slutavverkade arealen. Virkesbalansutredningen framhöll följande: »Det bör uppmärksammas att om slutavverkningsarealen inte kraftigt ökas kommer denna utveckling mot större andel överårig skog att accelerera. Anledningen till detta är den stora andelen av medelålders och äldre skog som närmar sig omloppstidens slut. I region IV-V upptas nämligen omkring en tredjedel av all skogsmark av skog i åldern 41-70 år.»

Virkesförrådet har ökat mellan de tre riksskogstaxeringarna och ökar fortfarande. Trendberäkningar för perioden 1953-1966

har resulterat i en årlig ökning på 17,5 milj. m<sup>3</sup>sk i hela landet, varav 11 milj. m<sup>3</sup> sk i region IV-V.

Drygt 60 % av förrådsökningen i region IV-V är gran, medan tall och lövträd svarar för ungefär lika stora andelar av resterande 35-40 %. Förrådsökningen är till helt övervägande del att hänföra till grövre träd (25 cm och grövre i brösthöjd), s. k. grovskog. Även den medelgrova skogen (15-25 cm) har ökat, men i betydligt mindre grad än grovskogen, medan den klena skogen (under 15 cm) har minskat i region IV<sup>1</sup> och ökat något i region V<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Stockholms, Uppsala, Södermanlands, Östergötlands, Jönköpings, Kronobergs, Älvsborgs, Skaraborgs, Värmlands, Örebro och Västmanlands län.

<sup>2</sup> Gotlands, Blekinge, Kristianstads, Malmöhus, Hallands samt Göteborgs och Bohus län.

Förskjutningen mot grövre träddimensioner torde sammanhånga med åldersförändringarna och med den intensifiering av skogsvårdsarbetet som skett sedan 1950-talets början i form av ökad skogsodling, röjning och gallring.

En avverkningsberäkning grundad på 1966 års virkesförråd skulle till följd av förrådsökningen ge något högre avverkningsvolym än den som baserats på medelförrådet under perioden 1953–1962. Ökningen kan också ses som ett resultat av att det faktiska uttaget legat under beräkningsalternativens nivå. Den kan därför betraktas som ett sparad virkeskapital, som kan tas ut så snart avsättningsmöjligheter föreligger. Se vidare avsnitt 3.7.

### 3.5 Möjligheter till ökad skogsproduktion

Möjligheterna att öka skogsvastningen är inte av betydelse endast vid bedömningar på mycket lång sikt. De har en avgörande inverkan även på frågan om de omedelbara virkesuttagens storlek. Genom dikning och gödsling kan nämligen skogsproduktionen påverkas också på relativt kort sikt. Dessutom kan virkesuttaget höjas i och med att erforderliga åtgärder vidtas för att säkerställa en framtida ökad virkesproduktion. Den framtida produktionsökningen kan så att säga »diskonteras till nutid».

Ökad skogsproduktion kan erhållas dels genom produktionsbefrämjande åtgärder som höjer avkastningen per arealenhet skogsmark, dels genom att skogsmarksarealen utökas. Avkastningshöjande effekt har sådana åtgärder som skogsträdsförädling, val av lämpligt trädslag vid skogsodling samt ökad skogsodling och gödsling, medan skogsmarksarealen kan ökas genom dikning och gödsling av myr samt genom överföring av jordbruksmark till skogsmark.

I »Virkesbalanser 1967» redovisas en aktuell bedömning av produktionsmöjligheterna på längre sikt. Med tidsperspektivet »på längre sikt» avses ungefär en halv omloppstid, dvs. fram till en tidpunkt mellan år 2 000 och år 2 050.

Resultat av bedömningen för södra Sverige är följande:

Produktion på nuvarande skogsareal, utan hänsyn till gödslingseffekter	41 milj. m <sup>3</sup> sk/år
Produktionstillskott genom gödsling av fastmark	5 »
Produktionstillskott genom dikning och gödsling av torvmark	4 »
Produktionstillskott genom överföring av jordbruksmark	6 »
Möjlig produktionsförmåga	56 milj. m <sup>3</sup> sk/år

Den framtida produktionen på nuvarande skogsareal överstiger den nuvarande tillväxten med 20 %, medan den totala möjliga skogsproduktionen överstiger tillväxten med 65 %. Motsvarande ökningstal är för riket 19 resp. 54 %.

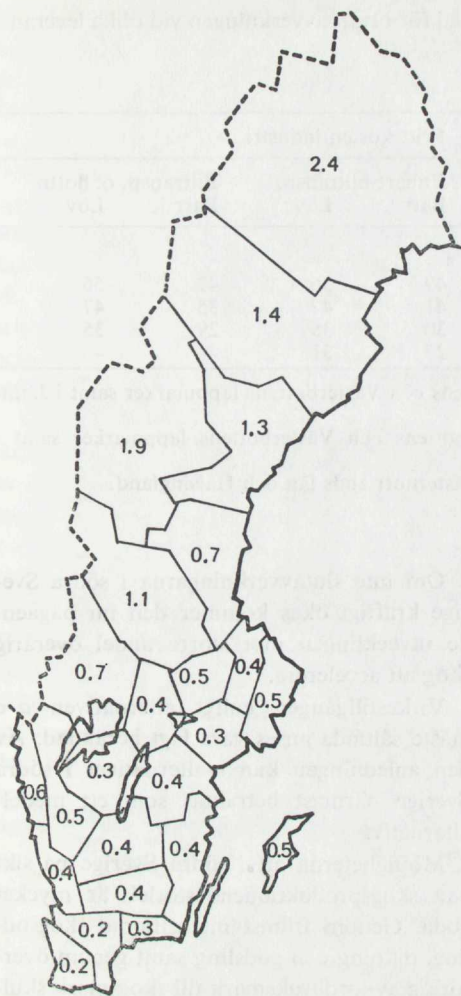
Som virkesbalansutredningen betonar uppstår de angivna produktionstillskotten först efter kostnadskrävande insatser av olika slag. Det är en ekonomisk avvägningsfråga i vilken utsträckning sådana insatser kan komma till praktiskt utförande.

### 3.6 Virkets avverkningskostnad

Virkestillgångarnas ekonomiska tillgänglighet (avsättningsläge) har tidigare i olika sammanhang belysts när det gäller Norrland. Senast skedde detta av virkesbalansutredningen, som lät utföra en undersökning, baserad på riksskogstaxeringens material och direkt knuten till avverkningsberäkningen.

Skogens avsättningsläge påverkas i hög grad av det permanenta vägnätets täthet. Jämfört med ett glesare vägnät ger det tätare vägnätet bl. a. mindre transport- och gångavstånd i terräng vid skogsarbetet samt ökade möjligheter att bedriva skogsarbete året runt. Detta ger även bättre förutsättningar för mekanisering och för kontinuerliga virkesleveranser.

Medelavståndet från stubbe till bilväg framgår av figur 3.2, sådant det beräknades på basis av en väginventering som utfördes vid riksskogstaxeringen under åren



Figur 3.2. Beräknat medelavstånd i kilometer till permanent bilväg.

1957–1963. Det skall framhållas att uppgifterna är ungefärliga.

VSU har ansett det vara av allmänt intresse att kunna jämföra kostnadsnivåerna i norra och södra Sverige med varandra. En motsvarande undersökning som i Norrland har därför utförts även i södra Sverige. Av kostnadsskäl har denna dock begränsats till att omfatta endast *Älvsborgs län*.

Undersökningen, som också omfattar en transportkostnadsoptimering för massaved, redovisas i *bilaga A*. I det följande lämnas en koncentrerad sammanfattning av resultaten när det gäller skillnaderna i avsättnings-

läge. Utredningen återkommer i *kapitel 8* till transportkostnadsoptimeringen för massaveden.

I virkesbalansutredningens undersökning för Norrland behandlades tre olika alternativ för leverans av barrvirket, nämligen

- a) fritt permanent bilväg;
- b) fritt kusten när allt virke förutsattes bli transporterat dit med lastbil;
- c) fritt kusten med biltransport och flottning i kombination.

För lövvirket kom vid leverans fritt kusten endast biltransport i fråga, även om det samtidigt »avverkade» barrvirket förutsattes bli flottat.

I Älvsborgs län beräknades primärt kostnaden för tillredning och transport vid leverans fritt permanent bilväg. Därefter konstruerades ett leveransalternativ fritt industri genom tillägg av kostnaderna för biltransport på 70 km – ett alternativ som i södra Sverige närmast kan jämföras med fritt kusten i norra Sverige.

Resultatet av kostnadsberäkningarna, som avser avverkningsberäkningens bruttokvantiteter, har sammanställts i tabell 3.6. Som framgår av tabellen är kostnaden i södra Sverige (Älvsborgs län) 3–4 kr lägre per m<sup>3</sup> ub än i den kostnadsmässigt sett bästa delen av Norrland.

En betydande andel av bruttoavverkningen i Älvsborgs län kan emellertid beräknas bli levererad som sågtimmer till lokal sågverksindustri, och därför kan det valda avståndet 70 km för biltransport vara ett för högt genomsnittsvärde. Om avståndet minskas från 70 till 50 km, sänks kostnaden fritt industri med ca 1,50 kr/m<sup>3</sup> ub.

Avverkningskostnaden för det faktiska uttaget enligt riksskogstaxeringens stubbinventering för säsongerna 1952/53–1961/62 har beräknats vara nära nog densamma som för avverkningsberäkningens bruttokvantiteter.

Kostnadsjämförelserna mellan de norra och södra delarna av landet har i undersökningen gjorts med utgångspunkt från en väl utvecklad »konventionell» avverkningsmetod. Utvecklingen går emellertid snabbt mot en högmekanisering av skogs-

Tabell 3.6. Genomsnittlig direkt avverkningskostnad för bruttoavverkningen vid olika leveransalternativ.

Måttenhet: kr/m<sup>3</sup>f ub.

Belägenhetszon	Fritt perm. bilväg		Fritt kusten/industri			
	Barr	Löv	Enbart biltransp. Barr	Löv	Biltransp. o. flottn. Barr	Löv
<i>Norrland</i>						
Inlandet os <sup>1</sup>	27	33	49	56	42	56
» ns <sup>2</sup>	23	27	41	47	35	47
Kustlandet <sup>3</sup>	19	24	30	35	29	35
<i>Södra Sverige</i>	16	21	27	31	—	—

<sup>1</sup> Områdena ovan skogsodlingsgränsen i Norrbottens och Västerbottens lappmarker samt i Jämtlands län.

<sup>2</sup> Områdena nedan skogsodlingsgränsen i Norrbottens och Västerbottens lappmarker samt i Jämtlands län.

<sup>3</sup> Norrbottens och Västerbottens kustland samt Västernorrlands län och Hälsingland.

arbetet. Förutsättningarna för mekanisering är bl. a. med hänsyn till skogsbeståndens täthet, trädens dimensioner och virkesvärdet samt med hänsyn till möjligheterna att hålla skogsmaskinerna i produktiv sysselsättning året runt gynnsammare i södra än i norra Sverige, varför de här redovisade olikheterna i kostnadsnivån i framtiden torde komma att accentueras.

### 3.7 Sammanfattande slutsatser

Enligt avverkningsberäkningen, som grundas på skogstillståndet år 1958 (riksskogstaxeringarna åren 1953–1962), har virkestillgången i södra Sverige för alternativen *a*, *b* och *c* angetts till 29, 32 resp. 34 milj. m<sup>3</sup>sk per år.

Från avkastningssynpunkt är det önskvärt att förkorta omloppstiden för skogen utöver vad som ligger i avverkningsberäkningen. Vid en förkortning med 10 år frigörs ett virkeskapital på ca 100 milj. m<sup>3</sup>sk, med 20 år ungefär det dubbla beloppet.

Under perioden 1953–1966 har virkesförrådet i södra Sverige ökat med i medeltal 11 milj. m<sup>3</sup>sk per år, varav huvuddelen av ökningen faller i grova träddimensioner. En avverkningsberäkning grundad på 1966 års virkesförråd skulle ge något högre utfall än den som har grundats på 1958 års förråd.

Om inte slutavverkningarna i södra Sverige kraftigt ökas kommer den nu pågående utvecklingen mot större andel överårig skog att accelerera.

Virkestillgången enligt alternativen *a–c* måste sålunda anses vara lågt beräknad. Av den anledningen kan *c*-alternativet i södra Sverige närmast betraktas som ett medelalternativ.

Möjligheterna att i södra Sverige på sikt öka skogsproduktionens storlek är mycket goda. Genom främst intensifierad skogsodling, dikning och gödning samt genom överföring av jordbruksmark till skogsmark skulle produktionen kunna höjas från nuvarande 34 milj. m<sup>3</sup>sk per år till 56 milj. m<sup>3</sup>sk eller med 65 %. Produktionsökningen uppstår emellertid först efter kostnadskrävande insatser av olika slag. Det är en ekonomisk avvägningsfråga i vilken utsträckning sådana insatser kan komma till utförande.

Om de allmänna förutsättningarna för skogsnäringen är sådana att de framöver motiverar ett intensifierat skogsbruk i södra Sverige, med bland annat hög slutavverknings- och skogsodlingstakt, bör alltså en högre virkestillgång än den i alternativ *c* kunna påräknas.

Den beräknade virkestillgången enligt alternativ *c* får därför inte uppfattas som ett tak för skogsindustrins expansion de närmaste decennierna. Virkestillgången är i

högsta grad flexibel. Med hänsyn till den snabba fortgående förändringen både i fråga om skogstillstånd och när det gäller driftsbetingelser bör därför de utförda avverkningsberäkningarna successivt revideras. Det är önskvärt att skogshögskolan får i uppdrag att kontinuerligt följa upp och omarbete såväl tillgångs- som förbrukningssidan i virkesbalanserna. Det bör heller inte bli alltför långa uppehåll mellan fortsatta arbeten av det slag virkesbalansutredningen och västsvenska skogsindustriutredningen utfört.

Utredningen finner det angeläget att man tämligen omgående söker precisera graden av flexibilitet på tillgångssidan när det gäller möjligheterna att höja avverkningarna över c-alternativets nivå. Skogshögskolan får sannolikt inom kort möjlighet att utföra en schematisk uppräknig av de aktuella avverkningsberäkningarnas resultat med hänsyn till de ökade virkesförråden. Denna uppräknig, som naturligtvis skall betraktas som ett provisorium, skapar en tidsfrist för den utveckling av beräkningsmetoderna vilken skogshögskolan anser ligga inom möjligheternas gräns.



#### 4.1 Storleksstruktur, hittillsvarande utveckling

##### 4.1.1 Antal sågverk och produktionsvolym år 1965

Enligt den senaste sågverksinventeringen<sup>1</sup> – tabell 4.1 – fanns det i södra Sverige år 1965 drygt 2 800 sågverk i drift, vilket var knappt två tredjedelar av antalet sågverk i hela landet. Nära 90 % av de sydsvenska sågverken hade en årsproduktion under 1 000 stds. Den andelen var i stort sett densamma i de fyra delområdena inom södra Sverige. De flesta medelstora verken (upp till 5 000 stds) fanns i Småland-Blekinge-Skåne. Väner-området hade i gengäld nära nog alla de största verken i södra Sverige. Detta framgår också av figur 4.1, baserad på data om sågverk med minst 1 000 stds produktion år 1965. Figuren illustrerar bl. a. också att en stor del av västra Sverige hade en relativt svagt utvecklad sågverksindustri.

De producerade kvantiteterna, redovisade i tabell 4.2, omfattar endast barrträ, som emellertid utgjorde 97 % av hela sågverksproduktionen.

##### 4.1.2 Utvecklingen åren 1953–1965

Den hittillsvarande utvecklingen inom sågverksindustrin karaktäriseras av en omfattande minskning av antalet mindre enhe-

ter (under 1 000 stds per år). Samtidigt har antalet medelstora och större sågverk ökat. Nettoresultatet är emellertid totalt sett en reduktion, vilket framgår av tabell 4.3 med data från sågverksinventeringarna åren 1953, 1958 och 1965. Tabellen visar också att den genomsnittliga nedgången per år var väsentligt större perioden 1958–1965 än 1953–1958.

Som redovisas i tabell 4.4 är förändringarna inom de olika delområdena i södra Sverige enhetliga, såtillvida som antalet sågverk genomgående minskat och produktionen genomgående ökat från år 1953 till år 1965. Den genomsnittliga årliga förändringen har emellertid varierat mellan områdena och mellan perioderna. Östgöta-området hade t. o. m. en minskning av sågverksproduktionen perioden 1953–1958. Den genomsnittliga årliga reduceringen av antalet sågverk från 1953 till 1965 är för olika delområden 3–4 %. När det gäller ökningen av produktionen visar tabellen större spridning geografiskt sett – de redovisade värdena växlar mellan 1 och 5 %.

Utvecklingen har inneburit att Väner-områdets relativa andel av sågverksproduktionen i södra Sverige minskat från 31 till 29 % mellan åren 1953 och 1965, medan Östgöta-området haft en reducering från 16 till 12 %. För Västkust-området redo-

<sup>1</sup> SCB, »Sågverk 1965», Statistiska Meddelanden I 1966: 57.



Figur 4.1. Sågverkens lokalisering i södra Sverige år 1965.

Källa: 1965 års sågverksinventering.

Tabell 4.1. Antal sågverk i drift inom olika storleksklasser år 1965.

Källa: 1965 års sågverksinventering.

	Väner- området	Väst- kust- området	Öst- göta- området	Småland- Blekinge- Skåne	Hela södra Sverige	Södra Sverige i proc. av sågverken hela riket
<i>Antal enheter</i>	540	584	562	1 134	2 820	63
<i>Därav i storleksklass, års- produktion stds</i>						
— 999	470	552	527	954	2 503	63
1 000— 4 999	52	32	29	168	281	70
5 000— 9 999	12	—	6	11	29	71
10 000—14 999	4	—	—	1	5	31
15 000—	2	—	—	—	2	12

Tabell 4.2. Sågverksproduktion inom olika storleksklasser år 1965 (endast barrträ).

Källa: 1965 års sågverksinventering.

	Väner- området	Väst- kust- området	Öst- göta- området	Småland- Blekinge- Skåne	Hela södra Sverige	Södra Sverige i proc. av prod. i hela riket
<i>Produktion, 1 000 stds</i>	351	129	143	585	1 208	56
<i>Relativ fördelning på storleksklasser, %</i>						
— 999	14	50	27	31	28	70
1 000— 4 999	37	50	45	26	48	69
5 000— 9 999	21	—	28	29	15	68
10 000—14 999	15	—	—	14	5	19
15 000—	13	—	—	—	4	12
Summa	100	100	100	100	100	56

Tabell 4.3. Procentuell förändring i genomsnitt per år av antalet sågar inom storleksklasser i hela riket, perioderna 1953—1958 och 1958—1965.

Källa: 1953, 1958 och 1965 års sågverksinventeringar.

Sågverk med produktion, stds	Period		Totalt 1953—1965
	1953—1958	1958—1965	
— 999	—1	—6	—4
1 000— 4 999	+7	+7	+7
5 000— 9 999	+4	+7	+6
10 000—	+3	+5	+4
Totalt	—1	—5	—4

Tabell 4.4. Procentuell förändring i genomsnitt per år av antalet sågar samt av sågverksproduktionen (barrträ) inom södra Sverige perioderna 1953—1958, 1958—1965 och 1953—1965.

Källa: 1953, 1958 och 1965 års sågverksinventeringar.

Period	Väner- områ- det	Väst kust- områ- det	Östgöta- områ- det	Småland- Blekinge- Skåne	Hela södra Sverige
<i>Antal enheter</i>					
1953—1958	—1	±0	—4	—1	—1
1958—1965	—6	—5	—5	—5	—5
1953—1965	—4	—3	—4	—4	—4
<i>Sågverksproduktion</i>					
1953—1958	+3	+4	±0	+3	+3
1958—1965	+4	+3	+2	+6	+4
1953—1965	+3	+3	+1	+5	+4

Tabell 4.5. Sågverksproduktionens relativa fördelning på delområden inom södra Sverige åren 1953, 1958 och 1965 (barrträ).

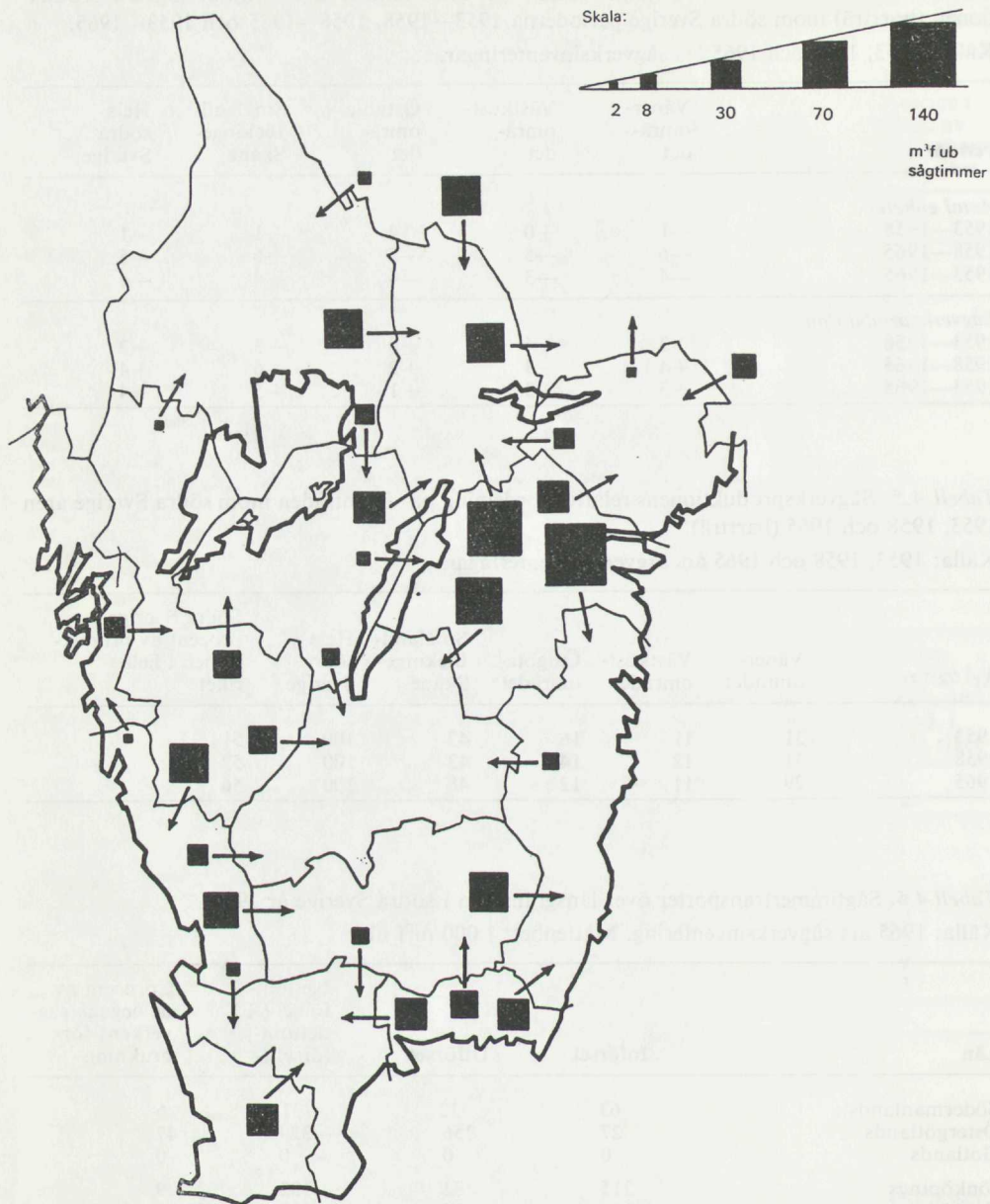
Källa: 1953, 1958 och 1965 års sågverksinventeringar.

År	Väner- området	Väst kust- området	Östgöta- området	Småland- Blekinge- Skåne	Hela södra Sverige	Södra Sverige i procent av produktionen i hela riket
1953	31	11	16	42	100	51
1958	31	12	14	43	100	52
1965	29	11	12	48	100	56

Tabell 4.6. Sågtimmertransporter över länsgränserna i södra Sverige år 1965.

Källa: 1965 års sågverksinventering. Måttenhet: 1 000 m<sup>3</sup>f ub.

Län	Införsel	Utförsel	Nettoin- försel (+), nettout- försel (—)	I procent av de »egna» såg- verkens för- brukning
Södermanlands	63	32	+31	6
Östergötlands	27	356	—329	47
Gotlands	0	0	0	0
Jönköpings	215	83	+132	9
Kronobergs	184	90	+94	7
Kalmar	237	99	+138	9
Blekinge	20	104	—84	34
Kristianstads	105	33	+72	15
Malmöhus	23	45	—22	23
Hallands	76	83	—7	3
Göteborgs o Bohus	11	17	—6	7
Älvsborgs	63	150	—87	12
Skaraborgs	63	58	+5	1
Värmlands	72	109	—37	2
Örebro	270	87	+183	20
Summa	1 429	1 346	+83	1



Figur 4.2. Sågtimmeröverföringar mellan angränsande län i södra Sverige år 1965 (netttotal).  
Källa: 1965 års sågverksinventering.

visas däremot en oförändrad andel. Utvecklingen har således inneburit en rätt kraftig förskjutning mot Småland-Blekinge-Skåne, som enligt siffrorna för år 1965 svarar för nästan hälften av produktionen sågade

barrträvaror i södra Sverige. Se tabell 4.5, som dessutom visar att södra Sveriges andel av produktionen i hela riket ökat från 51 % år 1953 till 56 % år 1965.

### 4.1.3 Sågtimmertransporter över länsgränserna

Sågverksinventeringen år 1965 innehåller data om sågtimmertransporterna från ett län till ett annat. Som redovisas i tabell 4.6 hade Östergötlands län den största utförseln. Nettoutförseln för Östergötlands län (329 000 m<sup>3</sup> f ub) motsvarade nära hälften av den egna sågtimmerförbrukningen. Även Älvsborgs och Blekinge län hade en betydande nettoutförsel (mellan 80 000 och 90 000 m<sup>3</sup> f ub), medan Örebro län och Smålands-länen var de främsta införselområdena.

Nettoresultaten, om man i stället jämför sågtimmer rörelserna år 1965 mellan *angränsande* län, framgår av figur 4.2.

## 4.2 Den framtida utvecklingen

### 4.2.1 Arbetskraftsåtgång

Sågverksinventeringarna återspeglar en klar och entydig utveckling inom sågverksindustrin i södra Sverige. Produktionen har ökat samtidigt som antalet sågverk minskat. Den tekniska utrustningen förbättras och arbetskraftsåtgången reduceras fortgående.

Enligt en utredning utförd inom domänverket<sup>1</sup> har produktionen per sysselsatt under perioden 1960–1965 ökat med 32 % inom sågverksindustrin, medan ökningen för industrin i dess helhet varit 29 %. Många äldre verk redovisar en arbetskraftsåtgång på 20–30 tim./std, medan de moderna stora sågverken, med en produktion över 18 000 stds per år vid enkelskift, bedöms kunna komma ned i 7–8 tim./std. För närvarande är 10–12 tim./std en normal arbetskraftsåtgång vid huvuddelen av de välutrustade mindre och medelstora sågverken i södra Sverige.

### 4.2.2 Tekniska utvecklingsmöjligheter, storlekskrav

Företrädare för sågverksindustrin i södra Sverige har vid överläggningar och kontakter med VSU framhållit att produktion

av sågade trävaror i första hand är ett transportproblem – till, vid och från sågverket. Men det är också ett råvaruproblem i den meningen att det gäller att tillvarata det mest värdefulla virket och att utnyttja det så att man får bästa möjliga resultat. Tidsåtgången för sönderdelningsprocessen kommer efterhand att betyda allt mindre för sågverkens lönsamhet. Utvecklingen innebär i stället allt större krav när det gäller vedhantering, sortering, torkning, lagring och paketering av de färdiga produkterna.

Avgörande för lönsamheten är inte bara kapaciteten och hur snabbt hela produktionsprocessen sker, utan minst lika mycket hur väl den kommer till stånd och vilket kvalitetsutbyte sågtimmeret ger.

Sågverkens företrädare betonar att lönsamheten oavsett anläggningarnas storlek, i mycket hög grad är beroende av hur företagen utnyttjar sina möjligheter. Det har också framhållits att en förbättring av det ekonomiska resultatet på lång sikt förutsätter en successiv förstärkning av de organisatoriska, tekniska och finansiella resurserna och en fortgående anpassning till pågående utveckling och ändrade villkor. Komplettering av den ordinarie utrustningen med särskilda linjer för sågning av klena timmerdimensioner och reduceringsmaskiner för de grövsta dimensionerna har under de senaste åren skett vid allt fler sågverk. Fingerskarvning är en annan aktuell metod att öka utnyttjandet av råvaran.

Den sågverksteknik som utvecklats passas i princip sågverk från 2 000 till 10 000 stds per år i enkelskift. De stora sågverk – upp till 40 000 stds – som anlagts under senare år eller som planeras för de närmaste åren är som regel också sammansatta av »tillverkningslinjer» för 9 000 à 10 000 stds. Det finns mycket som talar för att ett sågverk med hänsyn till produktions-tekniken inte behöver dimensioneras för mer än 10 000 stds. Detta innebär att kapacitetsutbyggnaden liksom hittills till över-

<sup>1</sup> Domänverket, Försäljningsbyrån, F. Luhr, »Den svenska sågverksnäringen». Stencil 1968.

vägande delen kan ske genom utbyggnad av existerande anläggningar. Den genomsnittliga kostnaden för nyanläggning uppsges till drygt 1 000 kr/std i årsproduktion vid enkelskift. Omkring hälften av det beloppet räcker normalt för utvidgning av ett befintligt verk. Investeringar som syftar till en rationalisering av driften och därmed till en ökning av kapaciteten skulle alltså kunna ge högre förräntning än investeringar i helt nya anläggningar av »optimal» storlek. Företrädare för sågverken har vidare framhållit att en väsentlig utökning av produktionen är möjlig redan genom införande av tvåskiftsdrift. Endast ett fåtal sågverk i södra Sverige har för närvarande driften organiserad i flera skift.

Produktionstekniskt finns det alltså goda förutsättningar för sågverk av olika storlek. När det sedan gäller avsättningsmöjligheterna varierar villkoren. De flesta mindre sågverken är i utpräglad grad inriktade på en mer eller mindre lokalt avgränsad hemmamarknad. Genom anpassning av produktionen och genom flexibilitet i leveranserna kan de tillgodose speciella och i tiden varierande krav från köparnas sida.

Exportmarknaden är av tradition det huvudsakliga avsättningsområdet för medelstora och större sågverk, men kan bli tillgänglig även för företag som t. ex. av brist på kapital inte har möjlighet att utnyttja skalekonomiska fördelar. Samarbete och specialisering kan vara en lösning på marknadsföringsproblemen för många av de mindre verken. Till en del kommer detta att kunna ske genom s. k. sågverksterminaler, en för flera sågverk gemensam central för justering, sortering, märkning och försäljning av producerade kvantiteter. Gemensam torkning kan också innebära fördelar. Det koncentrerade utbudet är ett plus i förhandlingarna med köparna och resulterar dessutom i ett snabbare omlopp i varulagret och en spridning av riskerna mellan företagen. En viss bearbetning av träet är vidare möjlig inom ramen för terminalernas verksamhet, t. ex. hyvling och emballagetillverkning. Den centraliserade förädlingen innebär också en effektiv upp-

samling av kapändar, klyv- och kutter-spån för vidare transport till massa- och skivindustrin.

Paketering av längdsorterat virke har ökat i betydande grad under senare år, men beräknas för Sveriges del omfatta endast 60 000 stds under år 1968, dvs. omkring 5 % av hela trävaruexporten. Följande sammanställning visar utvecklingen sedan år 1965 i några träexporterande länder. Den finska sågverksindustrin, som för övrigt har varit föregångare när det gäller inrättandet av terminaler, beräknas år 1968 ha legat på en förhållandevis hög nivå.

	Paketerat, längdsorterat virke, 1 000 stds			
	1965	1966	1967	1968
Finland	19,5	38,3	107,2	160
Sverige	10,1	19,4	44,2	60
Sovjetunionen	7,2	8,4	11,1	15
Kanada	..	..	..	420

Paketerat längdsorterat virke utgjorde där nära en femtedel av hela trävaruexporten. Den kanadensiska andelen beräknas ligga mellan den svenska och den finska.

En snabb ökning av paketeringen kan väntas först sedan man nått en internationell överensstämmelse om enhetliga mått på virkespaketen. Paketstorleken skall möjliggöra en rationell hantering vid sågverket och skall vara anpassad till olika transportsystem och till mottagarens hanteringsmöjligheter.<sup>1</sup>

#### 4.3 Marknadsutrymmet

FAO och ECE publicerade år 1964 vissa beräkningar om tillgång och behov av virke i Europa (exkl. Sovjetunionen). Dessa har tillsammans med resultaten av nyligen reviderade beräkningar redovisats i kapitel 2.

Konsumtionen av sågade trävaror och

<sup>1</sup> Se t ex rapport av civilingenjör Terje Apne-  
seth från en internationell konferens om virkes-  
paketering i oktober 1968, Tidskriften Sågverken  
1968:10. Uppgifterna om volymen paketerat  
virke är hämtade från denna artikel.

plywood ökade mellan åren 1950 och 1965 i en betydligt svagare takt än konsumtionen av fiberprodukter och spånskivor. Sågverksproduktionens andel av virkesförbrukningen reducerades från 58 % år 1950 till 53 % år 1965, samtidigt som fiberprodukternas andel ökade från 20 till 36 %. Den faktiska ökningen för sågade trävaror och plywood fram till år 1965 översteg dock något den beräknade uppgången enligt de tidigare FAO/ECE-beräkningarna. Detta har i den reviderade versionen medfört att den beräknade konsumtionen 1975 justerats upp från 167 till 173 milj. m<sup>3</sup>f ub. Den reviderade siffran innebär en ökning med i genomsnitt 1,6 % per år under perioden 1960–1975, jämfört med 1,3 % enligt de tidigare beräkningarna. En fortsatt uppgång i konsumtionen beräknas för perioden 1975–1980, till en virkesförbrukning på 178 milj. m<sup>3</sup>f år 1980, motsvarande 0,8 % i medeltal per år i ökning perioden 1965–1980.

Som VSU visat i kapitel 2 skulle den beräknade ökningen åren 1965–1980 bli betydligt mindre relativt sett än den faktiska utvecklingen perioden 1950–1965. Revideringen har alltså inneburit att den tidigare beräknade svaga årliga relativa ökningen 1965–1975 applicerats på den faktiska konsumtionen för år 1965, som är något högre än den tidigare beräknade.

De reviderade FAO/ECE-beräkningarna är därför tämligen försiktiga. Det finns enligt utredningens bedömning inga avgörande motiv för en sådan försvagning av den hittillsvarande utvecklingen som beräkningarna innebär.

#### 4.4 Sågverkens utvecklingsmöjligheter 1965–1980

En bedömning av de olika sågverkens utvecklingsmöjligheter – till viss del grundad på konkreta expansionsplaner – har utförts av AB Sågverksintressenter (ABSI) för dess delägare,<sup>1</sup> av Skogsägarnas Industri AB och av vissa andra företag utanför ABSI för de egna sågverken, av sågverksföreningarna i Skaraborgs, Örebro, Värmlands och Söder-

manlands län för deras medlemmar och av VSU för sågverken i Dalsland och i Göteborgs och Bohus län.

Bedömningarna, som skett på i stort sett likartade grunder har inte karaktären av prognoser. Det är snarare en redovisning av en potential, dvs. vad som med utgångspunkt från det enskilda företagets nuvarande status och sågverkets lokalisering kan antas bli resultatet under gynnsamma avsättningsbetingelser, under förutsättning att finansieringskraven kan tillgodoses och att erforderlig virkesråvara föreligger på acceptabelt transportavstånd.

Bedömningarna avser ett framtida läge omkring år 1980 och har begränsats till sågverk som vid den tidpunkten beräknas producera minst 1 000 stds per år. Den totala produktionsförmågan bland dessa verk beräknas år 1980 i hela södra Sverige kunna uppgå till drygt 2 milj. stds, vilket är 1,1 milj. stds mera än vad sågverken av minst den storleken framställde år 1965. I ökningen ingår även den produktionsvolym som de nytillkommande stora sågverken i Billingsfors, Kisa och Värö kommer att byggas ut för, vartdera 36 000–40 000 stds per år, eller sammanlagt 10 % av den på det här sättet beräknade ökade produktionsförmågan perioden 1965–1980.

Sågverksproduktionen i södra Sverige ökade mellan åren 1958 och 1965 – enligt sågverksinventeringarna – med drygt 300 000 stds eller med i genomsnitt 4,5 % per år. Antar man att sågverksproduktionen årligen kommer att stiga i samma takt i absoluta tal perioden 1965–1980 som åren 1958–1965, skulle produktionen år 1980 uppgå till mellan 1,7 och 1,8 milj. stds. I relativa tal innebär detta en ökning med 2,5 % per år, vilket är väsentligt mindre än stegringen 1958–1965. Det är å andra sidan en större ökning än enligt den av FAO/ECE beräknade konsumtionsutvecklingen för Europa.

De minsta sågverken (under 1 000 stds) svarade år 1958 för drygt hälften, år 1965

<sup>1</sup> Sågverken i Östergötlands, Jönköpings, Kalmar, Kronobergs, Kristianstads, Malmöhus, Hallands och södra delen av Älvsborgs län.



Tabell 4.7. Sågverksproduktionen i södra Sverige åren 1958 och 1965 samt beräknad produktion år 1980 enligt trend perioden 1958—1965.

	1958	1965	1980
Total produktion av sågade trävaror (barrträ), 1 000 stds	898	1 208	1 754
Därav: Vid sågverk med en årsproduktion på minst 1 000 stds	405	875	1 596
Andel av den tot. produktionen, %	45	72	91

Tabell 4.8. Beräknad sågverksproduktion enligt trend samt »sågverkspotential» i södra Sverige år 1980 (verk med minst 1 000 stds årsproduktion). Måttenhet: 1 000 stds.

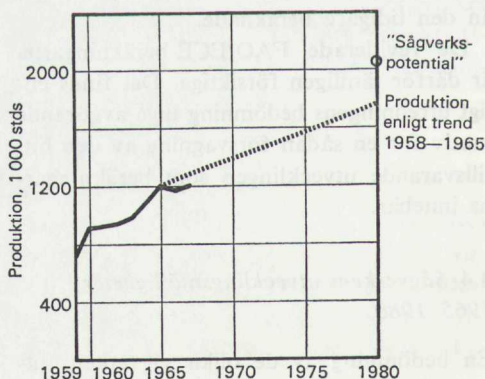
	Väner- området	Väst kust- området	Östgöta- området	Småland- Blekinge- Skåne	Hela södra Sverige
»Sågverkspotential» (jfr text)	609	191	282	953	2 035
Beräknad produktion år 1980 enligt trend vid verk med minst 1 000 stds/år	500	147	190	759	1 596
Differens	109	44	92	194	439

för något mer än en fjärdedel av den totala produktionen och skulle år 1980, om antalet anläggningar reduceras i ungefär samma takt som hittills, producera knappt 10 % av hela volymen. Se tabell 4.7.

»Sågverkspotentialen», dvs. sågverkens eller sågverksorganisationernas bedömning av den framtida möjliga produktionen, motsvarar som framgår av tabell 4.8 och figur 4.3 en betydligt större volym än den på basis av hittillsvarande trend beräknade sågverksproduktionen år 1980.

Utvecklingsmöjligheterna inom den befintliga sågverksindustrin, så som företagen själva eller deras organisationer bedömt dem, skulle således mer än väl räcka för att upprätthålla en fortsatt hög ökningstakt. Genom övergång från en- till flerskiftsdrift, genom inrättande av klenvirkeslinjer och genom successiv modernisering kan produktionen med måttliga kapitalinsatser efter hand anpassas till en växande marknad. Som framgått av redovisningen i avsnitt 4.2 är en betydande grad av flexibilitet karaktäristisk för sågverksindustrin även i ett längre perspektiv.

Utredningen återkommer till sågverksindustrins expansionsmöjligheter i kapitel 9, i samband med diskussionen av lokaliseringsförutsättningarna.



Figur 4.3. Sågverksproduktionen i södra Sverige perioden 1959—1967 samt beräknad förändring åren 1965—1980 enligt trend 1958—1965.

Anm.: »Sågverkspotential» år 1980 avser möjlig produktion vid verk med en årsproduktion på minst 1 000 stds, produktion enligt trend 1958—1965 samt faktisk utveckling 1959—1967 däremot sågverk i samtliga storleksklasser.

### 5.1 Storleksstruktur och integrationsgrad

I södra Sverige fanns år 1967 något mer än hälften av antalet massa- och pappers- samt fiber- och spånskiveproducerande företag i landet. Lika stor var andelen om man i stället utgår från antalet produktionsenheter eller produktionsställen. Södra Sverige hade totalt 35 företag och 75 produktionsenheter inom branschen. Ca en tredjedel av produktionsenheterna var antingen renodlade massa- eller skivfabriker, en tredjedel enbart pappers- eller pappproducerande,<sup>1</sup> medan den återstående tredjedelen hade en integrerad massa- och pappersproduktion. Södra Sverige svarade år 1967 för så gott som samtliga enbart pappproducerande anläggningar i landet och för två tredjedelar av de integrerade enheterna men hade endast omkring en tredjedel av de fristående massa- och skivindustri-anläggningarna. Detta framgår av tabell 5.1, som också visar att Småland-Blekinge-Skåne och Vänerområdet svarade för flertalet av de redovisade produktionsenheterna (31 resp. 27 anläggningar).

Även inom södra Sverige fanns det områdesvisa variationer i integrationsgraden. Vänerområdet hade år 1967 tyngdpunkten på integrerade massa- och pappersanläggningar, medan de fristående massafabriker och de fristående pappersbruken var färre. De flesta renodlade pappersbruken fanns i Småland-Blekinge-Skåne, men fördelningen på fristående massafabriker, fri-

stående pappersbruk och integrerade enheter var ändå förhållandevis jämn i det området, liksom i Väst kust-området och i Östgöta-området.

Som redovisas i tabell 5.2 hade sammanlagt 40 produktionsenheter eller nära 80 % av de integrerade och icke-integrerade massa- och skivfabrikerna i södra Sverige en produktion år 1967 som omfattade en enda huvudtyp av massa. Andelen var ännu större i Småland-Blekinge-Skåne, som också svarade för huvuddelen av de ensidigt inriktade sulfitmasseindustrierna. I Vänerområdet var kombinerad tillverkning av olika slags massa och/eller skivor den största gruppen.

Massa- samt fiberskive- och spånskiveindustrins regionala fördelning inom södra Sverige framgår av figur 5.1. Sulfitmasse tillverkades vid genomsnittligt mindre enheter än sulfatmasse. I Småland-Blekinge-Skåne hade de flesta sulfitmasseindustrierna – huvuddelen i inlandet – en produktionsvolym år 1967 under 25 000 ton. Förutom de stora sulfatmassefabrikerna vid kusten eller vid Väneren fanns ett antal mindre enheter i inlandet, de flesta i Vänerområdet.

Massaindustrins storleksstruktur varierar alltså regionalt inom södra Sverige. Den har också, enligt utredningens material för år 1967 (tabell 5.3), en annorlunda stor-

<sup>1</sup> Med pappersindustri, papperstillverkning etc avses i fortsättningen både *pappers-* och *papp-*framställning.

Tabell 5.1. Antal företag och produktionsenheter inom massa-, pappers-, fiber- och spånskiveindustrin i södra Sverige år 1967. Källa: VSU.

	Väner- området	Väst kust- området	Östgöta- området	Småland- Blekinge- Skåne	Hela södra Sverige	Södra Sverige i proc. av antalet i hela riket
<i>Antal företag</i> <sup>1</sup>	13	5	3	14	35	56
<i>Antal produktionsenheter</i>	27	10	7	31	75	56
<i>Däruv:</i>						
<i>endast massa- eller fiber- skiveproduktion</i>	7	4	3	9	23	35
<i>endast papperstillverkning</i>	7	3	2	12	24	96
<i>integrerad massa- och papperstillverkning</i>	13	3	2	10	28	64

<sup>1</sup> Tre företag med anläggningar i olika områden inom södra Sverige redovisas endast för det område där huvuddelen av företagets verksamhet är belägen.

Tabell 5.2. Antal produktionsenheter med fördelning på tillverkningens art inom massa- och skivindustrin i södra Sverige år 1967.

Källa: VSU.

	Väner- områ- det	Väst kust- områ- det	Östgöta- områ- det	Småland- Blekinge- Skåne	Hela södra Sverige
<i>Ensartad tillverkning</i>					
Sulfitmassa	4	—	1	8	13
Sulfatmassa	6	—	—	5	11
Halvkemisk massa	—	—	—	1	1
Mekanisk massa	3	2	1	3	9
Fiber- eller spånskivor	—	3	2	1	6
Summa	13	5	4	18	40
<i>Kombinerad tillverkning</i>	7	2	1	1	11
Totalt	20	7	5	19	51

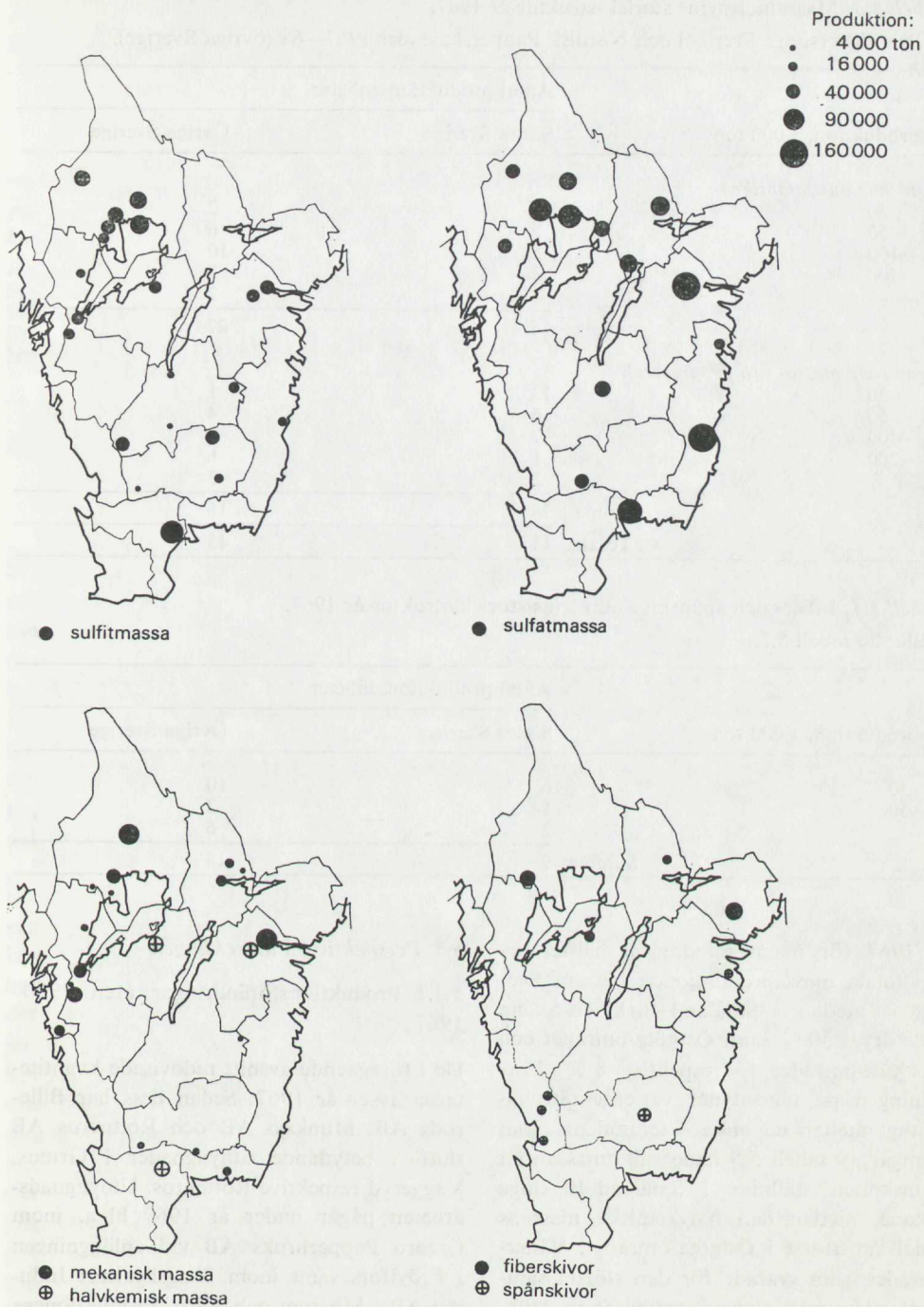
leksstruktur än massaindustrin i övriga Sverige. Bland de integrerade anläggningarna låg tyngdpunkten i södra Sverige på enheter under 30 000 ton, medan flertalet bruk i övriga Sverige hade över 100 000 ton. Även bland de fristående massaindustrierna var genomsnittstorleken mindre i södra Sverige än i övriga delen av landet. Detta är också karaktäristiskt för fiber- och spånskiveindustrin, vilket framgår av tabell 5.4.

### 5.2 Producerad kvantitet år 1967

En regional redovisning av de producerade kvantiteterna på basis av den officiella in-

dustristatistiken är ett annat sätt att beskriva geografiska olikheter i produktionens fördelning. Massaproduktionen i södra Sverige uppgick år 1967 till 2,4 milj. ton, vilket var något mer än en tredjedel av volymen i hela riket. Omkring en tredjedel var också södra Sveriges andel av sulfatmasseproduktionen och den tillverkade mekaniska massan, medan sulfitmassan hade en relativt sett större andel. Ännu större (nära 90 %) var södra Sveriges andel av den producerade halvkemiska massan, som är en förhållandevis ny produkt med relativt begränsad tillverkningsvolym både inom och utom landet.

Skogsindustrin i Vänerområdet svarade



Figur 5.1. Massa- och skivindustrins lokalisering i södra Sverige år 1967.  
Källa: VSU.

Tabell 5.3. Massaindustrins storleksstruktur år 1967.

Källa: VSU (södra Sverige) och Nordisk Papperskalender 1967—68 (övriga Sverige).

Årsproduktion, 1 000 ton	Antal produktionsenheter	
	Södra Sverige	Övriga Sverige
<i>Fristående massafabriker</i>		
— 30	3	2
31— 50	5	6
51—100	5	10
101—200	3	7
201—	—	2
Summa	16	27
<i>Integrerade massa- och pappersbruk</i>		
— 30	12	1
31— 50	6	4
51—100	7	2
101—200	1	6
201—	2	3
Summa	28	16
Totalt	44	43

Tabell 5.4. Fiber- och spånskiveindustrins storleksstruktur år 1967.

Källa: Se tabell 5.3.

Årsproduktion, 1 000 ton	Antal produktionsenheter	
	Södra Sverige	Övriga Sverige
—30	6	10
31—50	1	2
51—	2	6
Summa	9	18

år 1967 för något mindre än hälften av den totala massaproduktionen i södra Sverige, medan Småland-Blekinge-Skåne hade drygt 30 % samt Östgöta-området och Västkust-området 15 respektive 8 %. Fördelningen på massatyper varierar rätt väsentligt mellan de olika delområdena. Som framgår av tabell 5.5 hade sulfatmassan en framskjuten ställning i Småland-Blekinge-Skåne, medan den halvkemiska massans andel var störst i Östgöta-området. Vänerområdet, som svarade för den största sammanlagda massavolymen, redovisar en struktur som relativt väl överensstämmer med totalbilden: omkring 40 % vardera sulfitmassa och sulfatmassa, lägre andelar mekanisk och halvkemisk massa.

### 5.3 Perspektiv på utvecklingen

#### 5.3.1 Produktionsförändringar åren 1950—1967

De i föregående avsnitt redovisade kvantiteterna avser år 1967. Sedan dess har Bille-ruds AB, Munksjö AB och Rottneros AB slutfört betydande utbyggnader i Grums, Vaggeryd respektive Rottneros. Utbyggnadsarbeten pågår under år 1969 bl. a. inom Örebro Papperbruks AB vid anläggningen i Frövifors samt inom Skogsägarnas Industri AB i Mörrum och Värö. Produktionens fördelning på områden och massatyper förändras därigenom efter hand. På samma sätt har det skett en successiv förändring under 1950-talet och under den hittillsvarande delen av 1960-talet.

Tabell 5.5. Massaproduktion i Sverige år 1967.

Källa: SOS Industri.

	Väner- området	Väst kust- området	Östgöta- området	Småland- Blekinge- Skåne	Hela södra Sverige	Hela riket	Södra Sverige i procent av hela riket
<i>Produktion, 1 000 ton</i>	1 103	187	353	766	2 409	6 846	35
<i>Relativ fördelning, %</i>							
Sulfitmassa <sup>1</sup>	38	38	20	35	34	31	39
Sulfatmassa	43	23	46	53	45	50	32
Halvkemisk massa	5	—	12	6	6	2	88
Mekanisk massa	14	39	22	6	15	17	30
Summa	100	100	100	100	100	100	—

<sup>1</sup> Sulfitmassa omfattar i den officiella industristatistiken även en begränsad kvantitet *sulfatdissolvningmassa*, år 1967 ca 2 % av den totala massaproduktionen i södra Sverige.

Totalt ökade massaproduktionen i södra Sverige från 1,0 milj. ton år 1950 till 2,4 milj. år 1967. Något mer än hälften av ökningen inträffade under 1950-talet. Trots denna kraftiga ökning var södra Sveriges andel av massaproduktionen i hela landet år 1967 i stort sett densamma som 1950 – se tabell 5.6. En mindre förskjutning ägde dock rum mellan åren 1950 och 1955. På papperssidan reducerades södra Sveriges andel fram till år 1965.

Större delen av den ökade massaproduktionen i södra Sverige ligger på sulfatmassan. Som framgår av figur 5.2 svarar Småland-Skåne-Blekinge och Väner-området för huvuddelen av den ökningen. Väner-området redovisar en jämn stegring om man följer trenden, medan ökningen i Småland-Blekinge-Skåne är koncentrerad till perioden efter år 1958, dvs. efter etableringen av de nya massafabrikerna i Mönsterås och Mörum. Bilden är i stort sett densamma när det gäller sulfitmassan. Utvecklingen innebär jämn tillväxt i Väner-området, men en mera språngartad stegring i Småland-Blekinge-Skåne under 1960-talet genom etableringen av massaindustrin i Nymölla. Produktionsökningen när det gäller mekanisk massa är måttlig och har varken i tiden eller geografiskt sett några mer framträdande drag.

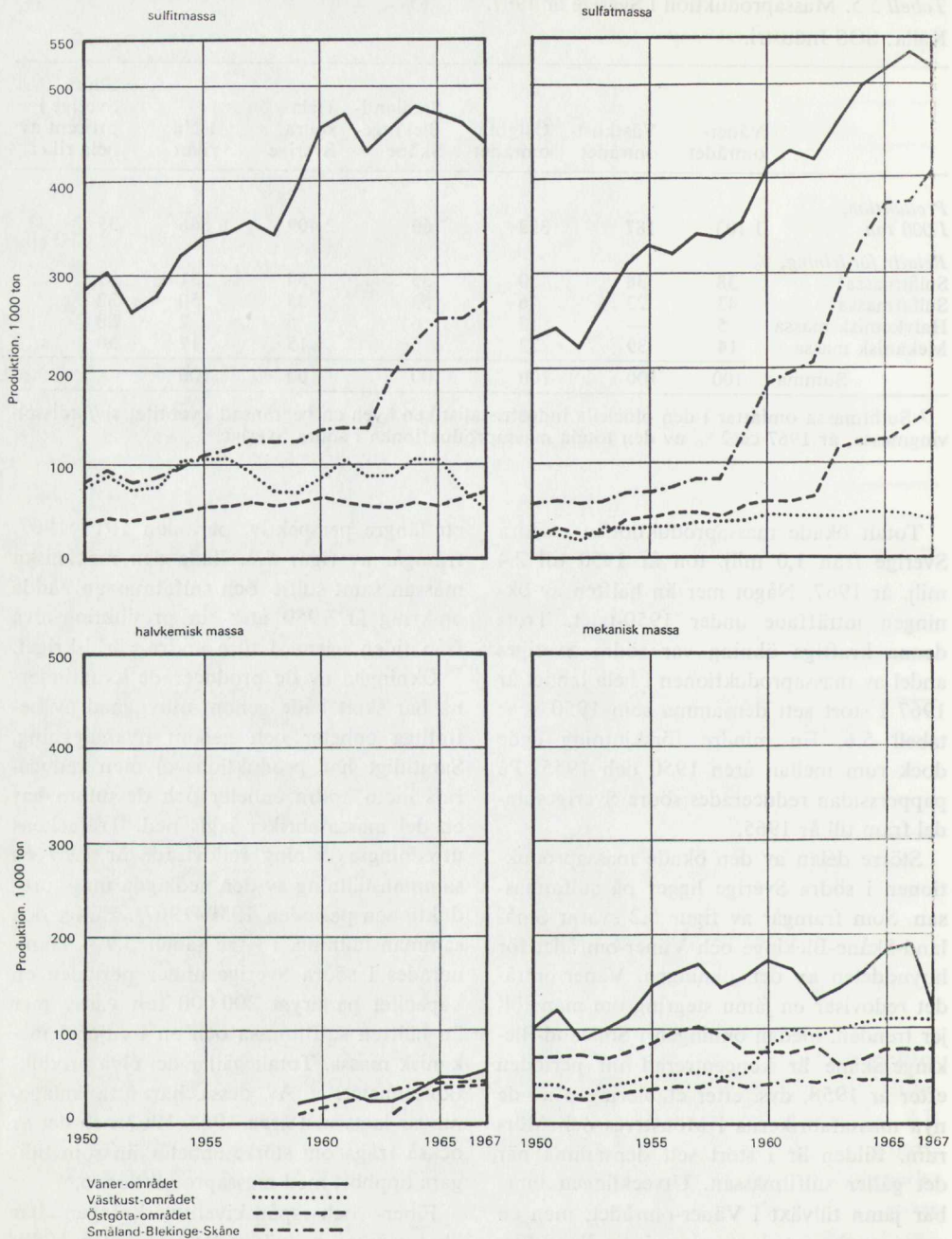
Utvecklingen inom hela södra Sverige i

ett längre perspektiv, perioden 1911–1967, framgår av figur 5.3. Både den mekaniska massan samt sulfit- och sulfatmassan nådde omkring år 1950 åter sin produktionsnivå från tiden närmast före andra världskriget.

Ökningen av de producerade kvantiteterna har skett både genom utbyggnad av befintliga enheter och genom nyanläggning. Samtidigt har produktionsvolymen reducerats inom andra enheter och dessutom har en del massafabriker lagts ned. Träfackens utredningsavdelning redovisade år 1967 en sammanställning av den nedlagda massaproduktionen perioden 1959–1967<sup>1</sup>. Enligt den sammanställningen – se tabell 5.7 – eliminerades i södra Sverige under perioden en kapacitet på drygt 200 000 ton varav mer än hälften sulfitmassa och en tredjedel mekanisk massa. Totalt gäller det elva produktionsenheter. Av dessa har åtta anläggningar lagts ned åren 1965–1967 och det är också fråga om större enheter än som tidigare upphört med massaproduktionen.

Fiber- och spånskivetillverkningen har ökat successivt i södra Sverige sedan 1950-talet. Som framgår av figur 5.4 var fiber-skiveproduktionen år 1967 större än tillverkningen av spånskivor, men utvecklingen tenderar mot balans mellan dessa båda produkter i södra Sverige.

<sup>1</sup> Tidskriften SIA 1967: 12.



Figur 5.2. Massaproduktionen i södra Sverige, delområden, perioden 1950—1967. Källa: SOS Industri.

Tabell 5.6. Massa- och pappersproduktionens procentuella fördelning på södra resp. övriga Sverige åren 1950, 1955, 1960, 1965 och 1967. Källa: SOS Industri.

År	Södra Sverige	Övriga Sverige
<i>Massa</i>		
1950	33	67
1955	35	65
1960	35	65
1965	36	64
1967	35	65
<i>Papper</i>		
1950	69	31
1955	67	33
1960	60	40
1965	53	47
1967	54	46

### 5.3.2 Den fortsatta utvecklingen

Skogsindustrins struktur och utveckling påverkas ständigt av de produktionstekniska och allmänna ekonomiska förändringarna. Det är naturligtvis inte möjligt att enbart på grundval av den föregående beskrivningen av storleksförhållanden, förskjutningen mellan olika huvudtyper av massa och mellan produktionens fördelning på geografiska områden dra slutsatser om den svenska skogsindustrins konkurrensförmåga nu och i framtiden. En realistisk granskning av konkurrensvillkoren förutsätter bl. a. också en analys av tillverkningskostnaderna, deras beroende av olika faktorer och deras storlek

i förhållande till kostnaderna i konkurrerande företag, som opererar under andra förhållanden, t. ex. i en annan del av produktionskalan.

Inom ett skogsindustriföretag som tillverkar en stapelvara sjunker produktionskostnaden per producerad enhet med stigande fabriksstorlek. Teoretiskt ökar samtidigt den genomsnittliga vedkostnaden som en följd av förlängda transporter. Det finns således vid varje given tidpunkt en optimal storlek för en sådan fabrik med hänsyn till rådande produktionstekniska och ekonomiska förutsättningar, anläggningens geografiska läge samt virkestillgång och transportförhållanden inom virkesförsörjningsområdet.

Handelsdepartementets industriavdelning tog 1964 initiativ till en utredning om massa- och pappersindustrins strukturfrågor. För arbetets uppläggning och organisation svarade docent Lennart Schotte, i samarbete med Ingenjörbyrå Jaakko Pöyry & Co, som också utförde en väsentlig del av det praktiska arbetet. Resultaten redovisades i ett antal promemorior år 1966. Senare har separat publicerats en kort sammanställning<sup>1</sup> omfattande de viktigaste slutsatserna och en viss vidareutveckling av analysen.

Originalmaterialet – se vidare förteck-

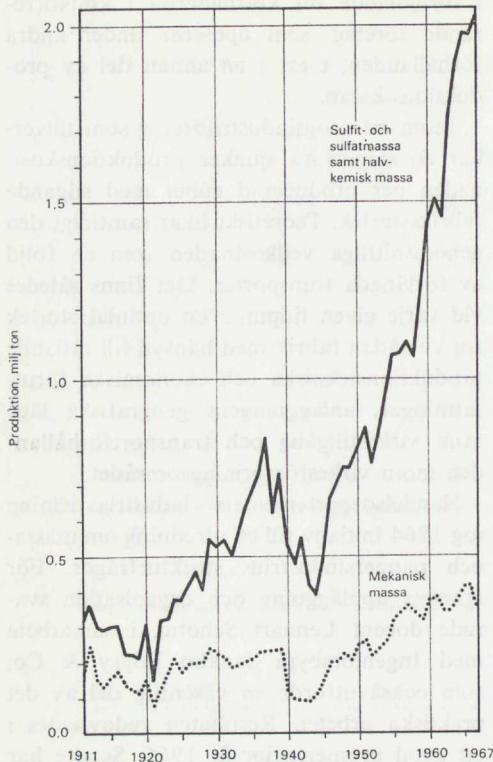
<sup>1</sup> Risto Eklund, Jaakko Pöyry och Niilo Ryti, »Economic strategy in the integration of the forest industries». Jaakko Pöyry & Co., Helsingfors/Stockholm. Stencil år 1967.

Tabell 5.7. Nedlagd massaproduktion i södra Sverige åren 1959—1967.

Källa: Träffackens utredningsavdelning.

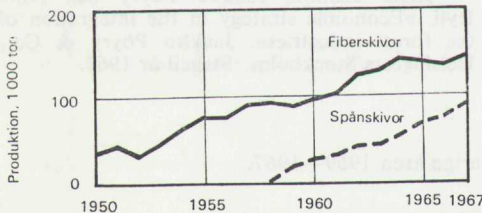
År	Antal nedlagda produktionsenheter	Årskapacitet, 1 000 ton			
		Sulfit-massa	Sulfat-massa	Mekanisk massa	Summa
1959	1	—	—	3	3
1960	—	—	—	—	—
1961	—	—	—	—	—
1962	1	—	—	2	2
1963	—	—	—	—	—
1964	1	25	—	—	25
1965	2	35	—	3	38
1966	2	26	16	—	42
1967	4	44	—	64	108
	Summa 11	130	16	72	218





Figur 5.3. Produktion av massa i södra Sverige åren 1911—1967.

Källa: SOS Industri.



Figur 5.4. Fiber- och spånskiveproduktionen i södra Sverige åren 1950—1967.

Källa: SCB och Svenska Wallboardföreningen.

#### Handelsdepartementets strukturutredning:

- Uppläggning av undersökningen. PM 1
- » » vedutredning. PM 3
- Litteraturforskning av världens skogstillgångar och vedförbrukning. PM 10
- Sammandrag av några prognoser rörande konsumtion och produktion av papper och cellulosa med beaktande av speciellt Västeuropas förhållanden. PM 14

Redogörelse över världens skogstillgångar, speciellt vad planterade skogar samt vedleveranser från dessa beträffar.

PM 17

Produktionskapaciteter och vedbehov för hypotetiska fabrikskapaciteter.

PM 2

Uppställning av investeringskalkyler för hypotetiska fabriker.

PM 4

Kapitalbehov vid nybyggnad av sulfatfabriker av olika typ och storlek.

PM 7

Kapitalbehov vid nybyggnad av magnetefabriker av olika typ och storlek.

PM 8

Kapitalbehov vid nybyggnad av fabriker för blekt björksulfat och dissolvingsmassa.

PM 9

Kapitalbehov vid nybyggnad av sliperier.

PM 11

Kapitalbehov och tillverkningskostnader vid nybyggda NSSC-fabriker.

PM 15

Kapitalbehov vid nybyggnad av pappersbruk och kartongfabriker av olika typ och storlek.

PM 18

Beräkning av tillverkningskostnader för olika produkter.

PM 5

Tillverkningskostnader för cellulosa och slipmassa.

PM 12

Kostnadskalkylspecifikationer för pappers- och kartongfabriker.

PM 16

Tillverkningskostnader för papper och kartong.

PM 19

Lönsamheten vid tillverkning av cellulosa och slipmassa i fabriker av olika storlek.

PM 13

Lönsamheten vid tillverkning av papper och kartong i fabriker av olika storlek.

PM 20

Integreringsvinst vid sulfatpapperstillverkning.

PM 6

Integrationens inverkan på kostnadsstrukturen.

PM 21

Kostnadsstrukturen för papperstillverkning inom EEC jämfört med Sverige.

PM 22

Jämförelse mellan tillverkningskostnader för blekt sulfatcellulosa i Sverige och British Columbia.

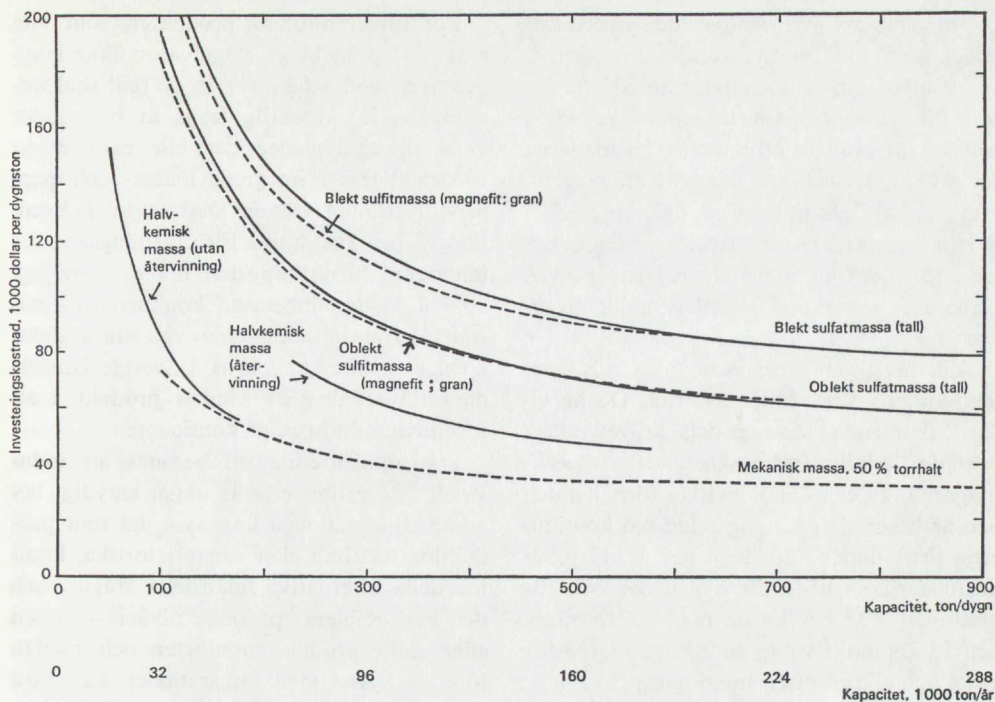
PM 23

Beräkning av kostnaderna för massa- och papperstillverkning i British Columbia och USA jämfört med svenska förhållanden.

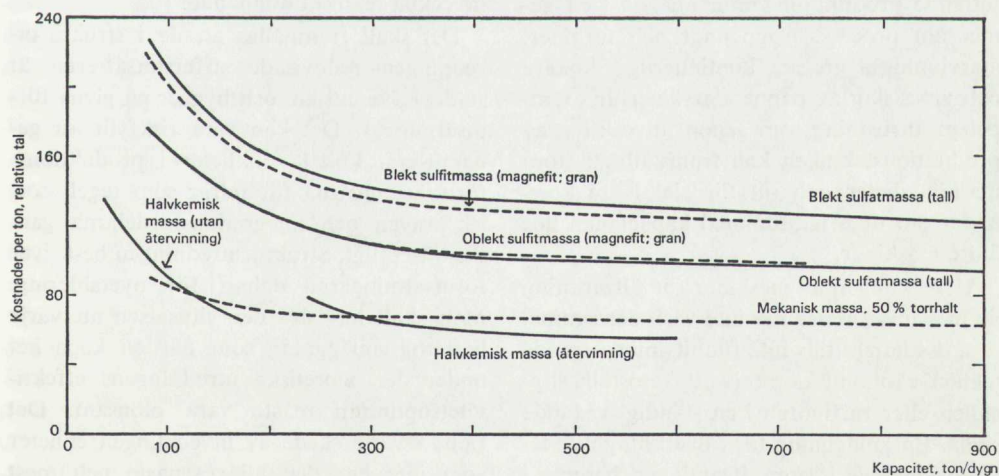
PM 24  
—25

ningen på denna sida — finns tillgängligt i industridepartementet.

Syftet med utredningen har varit att i detalj penetrera massa- och pappersindustrins strukturfrågor. Metoden är spekulativ, vil-



Figur 5.5. Investeringsskostnader för massfabriker av olika storlek (torkad massa).  
 Källa: Handelsdepartementets strukturutredning.



Figur 5.6. Tillverkningskostnader vid massfabriker av olika storlek (torkad massa, relativa tal).  
 Källa: Handelsdepartementets strukturutredning.

ket innebär att investerings- och driftskostnader redovisas för hypotetiska anläggningar av olika typ och storlek. Storlekskraven och integrationsfördelarna analyseras med hänsyn till möjliga effekter på kostnaderna för råvara, arbetskraft, administration m. m. samt på kapitalkostnaderna, dvs. kostnaderna för byggnader och maskiner, men också t. ex. för markområden, vägar, järnvägsspår, planering och räntekostnader under byggnadstiden.

Alla fabriksenheter, både stora och små, har antagits vara fullt moderna. De är vidare fristående företag och kräver alltså odelade administrationskostnader. Beräkningarna avser skandinaviska förhållanden och är baserade på antaganden om kontinuerlig drift under 320 dygn per år. Kapitalkostnaderna – både för byggnader och för maskiner – är beräknade med 6,5 % ränta och 15 års avskrivning samt kostnaderna för virke och elkraft efter »marknadspris».

Figur 5.5 och 5.6 illustrerar en del av resultatet. För tillverkning av vissa massatyper reduceras både investeringsbeloppen och driftskostnaderna per producerad enhet i snabb takt för anläggningar upp till ca 250 000 ton per år. Det gäller sådana tillverkningsgrenar där en betydande kapacitet kan uppnås utan flera tillverkningslinjer, t. ex. framställning av sulfatmassa, där det finns maskinenheter lämpliga för en omfattande produktion sammanhållen i en gemensam process. Ångpannor och turbiner, återvinningsaggregat, kontinuerliga kokare och vissa slag av pappersmaskiner är exempel på utrustning som genom utveckling av produktionstekniken kan framställas i stora maskinenheter och till fördelaktigare kostnader om man jämför med kapaciteten hos äldre maskiner.

Utvecklingen av maskiner för tillverkning av mekanisk massa har inte varit densamma, dvs. det har hittills inte funnits motsvarande teknisk-ekonomiska motiv att framställa slipstolen eller raffinören i en ständigt växande skala. En anläggning för tillverkning av mekanisk massa i stora kvantiteter baseras i stället på ett flertal parallella maskiner av samma utförande.

För tillverkning av produkter, som inte klart har prägeln av stapelvaror ökar betydelsen av andra faktorer än de rent skalekonomiska. En väsentlig fråga är här under vilka omständigheter det blir ekonomiskt fördelaktigt att integrera massa- och papperstillverkning. Genom analyser av de kvantitativa och kvalitativa förutsättningarna för integrerad tillverkning har det varit möjligt att belysa den inhemska konkurrensförmågan vid framställning av en viss slutprodukt, t. ex. i ett integrerat bruk i Sverige jämfört med tillverkning av samma produkt i ett icke-integrerat bruk på kontinenten.

I strukturutredningen betonas att industriell integration inte är något entydigt begrepp. Integrationen kan avse det rent produktionstekniska eller organisatoriska, kommersiella alternativt finansiella frågor, och den kan etableras på olika nivåer – för en eller flera produktionsenheter och mellan företag. Syftet med integrationen kan vara att reducera investeringar och driftskostnader genom att tekniskt förena olika steg i produktionsprocessen eller att erhålla en större andel av marknaden och därmed bl. a. att åstadkomma förutsättningar för en ändamålsenlig produktsammansättning och specialisering. Men det kan också vara en strävan att påverka råvarutillgången och att skapa ständigt bättre finansieringsmöjligheter, skickligare företagsledning och ett mera utvecklat tekniskt kunnande.

Det skall framhållas att de i strukturutredningen redovisade sifferslutsatserna är starkt schematiska, och bygger på givna förutsättningar. Det kan vara riskfyllt att generalisera. Lokala olikheter i produktionsförutsättningarna förändrar som regel storlekskraven och integrationsfördelarna ganska väsentligt. Strukturutredningen beskriver förutsättningarna enbart för nyetablering. Man skall inte dra den slutsatsen att varje befintlig anläggning som har en kapacitet under den teoretiska utredningens effektivitetsoptimum måste vara olönsam. Det finns i varje skede av utvecklingen enheter som inte har den allra senaste och mest arbetskraftsbesparande utrustningen men som ändå – med aktuella relationer mellan

löner, kapitalkostnader och givna avsättningsmöjligheter – ger samma nettoavkastning som optimala, nyetablerade anläggningar.

Man kan konstatera att en mindre bruttovinst per ton för den äldre anläggningen kompenseras av att den moderna anläggningen har större kapitalkostnader och att nettoresultatet därför kan bli detsamma eller bättre för den äldre fabriken<sup>1</sup>. Resonemang-  
et är emellertid statistiskt. Frågan är hur länge den äldre och mindre fabriken kan drivas utan omfattande reinvesteringar. Detta aktualiserar problemet om hur investeringar och avkastning skall avvägas under en längre period för att det över tiden summerade resultatet skall bli så fördelaktigt som möjligt. Faktorer som bestämmer rörelseöverskottets storlek i nuläget förändras efter hand, kostnaderna omstruktureras och slutsatserna blir annorlunda. Stiger t. ex. lönenivån snabbare än arbetskraftens produktivitet och är prisnivån densamma eller lägre, ökar antalet olönsamma enheter och nedläggningstakten stiger. Detta är uppenbarligen vad som skett de senaste åren.

Även om materialet i strukturutredningen uteslutande behandlar optimeringskraven vid nyanläggning kan det utgöra ett underlag för bedömning av villkoren när det gäller äldre anläggningars varaktighet, om man utgår från den ekonomiska principen att skillnaden i driftskostnaden per ton mellan den äldre mindre effektiva och den rationella hypotetiska anläggningen inte skall vara större än kapitalmerkostnaden för den rationella fabriken.<sup>2</sup> Problemet är emellertid inte i praktiken så enkelt. Massa- och papperstillverkning är en komplicerad process. Det finns specialiseringsmöjligheter på låg kapacitetsnivå, ett tekniskt kunnande eller en marknadsposition som inte vidare går att utnyttja om ett företag ökar produktionen genom att anlägga en betydligt större enhet. Olika ägarintressen har också varierande finansiella resurser och därigenom växlande möjligheter att genomföra en mera betydande utbyggnad.

VSU har vid överläggningar med massa- och pappersindustriföretagen i södra Sve-

rige funnit att dessa som regel är traditionsbundna i sitt sätt att planera för den framtida produktionen. Detta är i och för sig inte anmärkningsvärt. Företagen har en speciell maskinutrustning – och vad som är viktigare – en teknisk och kommersiell erfarenhet som man inte gärna sätter på spel. Att ge sig in på nya sektorer är alltid förenat med ett speciellt risktagande.

En annan sak är att man medvetet strävar mot färre sortiment och kvaliteter. Men det gäller också – har företagen uppgett – att tillverka produkter där veden ger så stort utbyte som möjligt. Från vissa företag med integrerade massa- och pappersanläggningar har vidare framhållits att man mycket väl kan lägga ned den egna massatillverkningen, speciellt om pappersframställningen baseras på flera olika massatyper.

De stora enheterna måste grunda sin produktion på stapelvaror – t. ex. tidningspapper, liner, fluting, kraftpapper – och för dessa produkter kan man inte för överskådlig tid förutse någon mer uttalad brist på produktionskapacitet. Tvärtom kommer sannolikt momentana produktionsöverskott att uppstå i samband med mera omfattande utbyggnader inom eller utom landet. Flertalet fristående massafabriker strävar efter fasta konverteringsmöjligheter, vilket bidrar till stabilitet i utbudet. Ekonomisk integration med pappersbruk och kartongfabriker på kontinenten har genomförts i några fall. En sådan samordning – lika väl inom som utom landet – skulle vara till fördel för många enheter. Det har framhållits för VSU att den utvecklingen borde kunna stimuleras om man började tänka i branschgrupper genom samordning av olika ägar- och bankintressen.

#### 5.4 Avsättningsmöjligheterna

De tidigare FAO/ECE-beräkningarna förutsåg med god exakthet konsumtionen av

<sup>1</sup> Se t. ex. artikel av disponent Eric Diedrichs, »Kostnader i cellulosaindustrien – stora och små, nya och gamla fabriker.» Svensk Papperstidning 1967: 8.

<sup>2</sup> De här frågorna analyseras i del IV av Koncentrationsutredningens redovisning, »Stor-driftsfördelar i industriproduktionen».

Tabell 5.8. Massa- och skivindustrins beräknade teoretiska produktionskapacitet i södra Sverige åren 1967, 1970 och 1980.

År	Sulfit- massa	Sulfat- massa	Halv- kemisk massa	Mekanisk massa	Fiber- och spån- skivor	Summa
<i>Produktionskapacitet, 1 000 ton</i>						
Företagen 1967 <sup>1</sup>	800	1 200	200	400	200	2 800
» 1970	600	1 300	300	600	300	3 100
» 1980	400	2 800	600	1 100	300	5 200
VSU 1980	300	2 200	600	800	300	4 200
<i>Förändring, 1 000 ton</i>						
Företagen 1967—1970	— 200	+ 100	+ 100	+ 200	+ 100	+ 300
» 1970—1980	— 200	+ 1 500	+ 300	+ 500	± 0	+ 2 100
VSU 1970—1980	— 300	+ 900	+ 300	+ 200	± 0	+ 1 100

<sup>1</sup> Uppgifterna avser företagens *bedömning* av den faktiska produktionen år 1967 och är utförd ungefär vid mitten av året. Resultatet av bedömningen överstiger med ca 400 000 ton den sedermera redovisade volymen 1967 enligt den officiella statistiken (tabell 5.5).

Tabell 5.9. Massa- och skivindustrins virkesbehov i södra Sverige åren 1970 och 1980 (teoretisk kapacitet).

År	Produk- tionskapa- citet, milj. ton	Vedbehov, milj. m <sup>3</sup> ub				
		Massaved			Sågffis	Totalt
Barr	Löv	Summa				
Företagen 1970	3,1	7,5	1,5	9,0	2,7	11,7
» 1980	5,2	11,2	3,7	14,9	4,4	19,3
VSU 1980	4,2	8,9	3,1	12,0	3,5	15,5

massa och papper samt fiber- och spånskivor i Europa för 1965 och revideringen av kalkylen har inte inneburit någon förändring av den beräknade förbrukningen 1975. Som framgått av redovisningen i kapitel 2 förutses en fortsatt stark konsumtionsökning för fiberprodukterna även fram till år 1980. Konsumtionen av papper/papp (och motsvarande massatyper) och av spånskivor väntas bli fördubblad, medan konsumtionen av dissolvingmassa och fiberskivor beräknas växa i en betydligt svagare takt.

## 5.5 Företagens expansionsvilja

### 5.5.1 Produktion

VSU har under år 1967 vid överläggningar och kontakter med massa- och skivindustri-

företagen erhållit en relativt detaljerad redogörelse för hur man inom respektive företag bedömer den fortsatta utvecklingen vid de olika produktionsenheterna i södra Sverige.

Företagen har preciserat produktionskapaciteten och den mot kapaciteten svarande virkesåtgången för år 1970, vilket för de flesta företagen är den konkreta planering som man nu är i färd med att realisera. Men företagen har också redovisat sina ambitioner på 10–15 års sikt, till omkring år 1980.

Som framgår av tabell 5.8 innebär företagens uppgifter att massa- och skivproduktionen i södra Sverige skulle kunna öka från 2,8 milj. ton år 1967 till 3,1 milj. ton år 1970 och till 5,2 milj ton år 1980 vid fullt utnyttjande av den teoretiska kapaciteten. Ökningen fram till år 1970 fördelar sig rela-

tivt jämnt på sulfatmassa samt på halvkemisk och mekanisk massa. Sulfitmassan beräknas emellertid minska med 200 000 ton, varför den totala kapacitetsökningen i själva verket är större än vad nettoförändringen visar. För åren mellan 1970 och 1980 skulle enligt företagens uppgifter den ökade kapaciteten i första hand avse sulfatmassa och mekanisk massa, som enligt uppgifter ökar med 1,5 respektive 0,5 milj. ton. Sulfitmasskapaciteten beräknas minska med 200 000 ton även under den senare perioden.

Vid sammanlagt 10–15 produktionsenheter skulle massa- och skivproduktionen enligt företagens uppgifter helt komma att upphöra fram till år 1980, men omkring hälften av dessa beräknas bestå som fristående pappersbruk. Nedläggningarna, som representerar en kapacitet på 350 000 ton massa, skulle till största delen ske under 1970-talet.

Enligt utredningens uppfattning varierar möjligheterna för företagen att realisera det redovisade produktionsprogrammet t. ex. med hänsyn till olikartade miljövårdskrav. Företagen har också i vissa fall redovisat en del till synes oförenliga utbyggnadsambitioner, dvs. där det kan antas att t. ex. vattenförsörjningen endast med svårighet kan ordnas för flera närliggande projekt. VSU har räknat med fortsatta förändringar i lönsamheten vid mindre massa- och skivindustrier utan särskilda specialiseringsmöjligheter eller andra gynnsamma marknadsförutsättningar. Utredningen har vidare beaktat svårigheterna att vid de medelstora anläggningarna utan stora investeringar genomföra en utbyggnad som skulle innebära en på lång sikt varaktig produktion. VSU har därför på basis av egna bedömningar i sina fortsatta beräkningar för år 1980 inte vågat räkna med en lika hög kapacitet som enligt företagens uppgifter. Av tabell 5.8 framgår att utredningen har bedömt den totala produktionskapaciteten omkring år 1980 till 4,2 milj. ton massa och skivor i södra Sverige, vilket alltså är 1 milj. ton mindre än vad företagen uppgett.

### 5.5.2 Virkesförbrukning

Virkesförbrukningen inom massa- och skivindustrin i södra Sverige stiger enligt beräkningarna inte helt i samma takt som produktionstillväxten, bl. a. därför att kapaciteten när det gäller halvkemisk och mekanisk massa (högt vedutbyte) ökar mera än för sulfit- och sulfatmassa (lägre vedutbyte). Vid fullt kapacitetsutnyttjande inom massa- och skivindustrin i södra Sverige skulle virkesförbrukningen öka från 11,7 milj. m<sup>3</sup>f ub år 1970 till 15,5 milj. m<sup>3</sup>f ub omkring år 1980 enligt VSU bedömning. Till följd av kapacitetsökningen för sulfatmassa och halvkemisk massa skulle förbrukningen av lövved komma att fördubblas fram till år 1980. Även sågflis användningen har bedömts växa, vilket framgår av tabell 5.9. En regional fördelning av uppgifterna redovisas i kapitel 8, tabell 8.4.

Uppgifterna om sågflisförbrukningen är grundad på de olika företagens bedömning av tillgången och skall inte uppfattas som något uttryck för vad olika anläggningar tekniskt kan tillgodogöra sig. Förbrukningen av sågflis blir naturligtvis i praktiken beroende av sågverksproduktionens omfång och i vilken grad sågverken i framtiden kommer att utnyttja den enskilda timmerstocken för produktion av sågade varor. En förändring jämfört med nuläget som innebär att sågverken tar ut en mindre del av råvaran i form av sågat virke och en större del i form av flis medför å andra sidan en ökad sågtimmerförbrukning, och ett lägre massavedsbehov. Det får därmed inga konsekvenser för den totala virkesbalansen. Däremot ställer det ökade krav på skogsbrukets skötselprogram i riktning mot en kraftigt minskad klenvirkesproduktion.

Enligt sågverksinventeringen år 1965 – tabell 5.10 – utgjorde sågverkens biprodukter i södra Sverige sammanlagt 3,2 milj. m<sup>3</sup>f ub varav hälften flis, drygt en fjärdedel sågspån och knappt en fjärdedel ribbved och bakar. Över hälften av ribbveden och nästan hela flisvolymen tillvaratogs inom

Tabell 5.10. Produktion av biprodukter vid sågverken i södra Sverige år 1965.

Källa: 1965 års sågverksinventering. Måttenhet: 1 000 m<sup>3</sup>f ub.

Biprodukt	Massa- och fiberskive- tillverkning	Bränsle och annan användning	Utan användning	Summa
Ribbved och bakar	415	240	45	700
Sågflis	1 577	52	2	1 631
Sågspån	100	560	164	824
Summa	2 092	852	211	3 155

Tabell 5.11. Beräknad tillgång och förbrukning av sågflis i södra Sverige år 1980.

Måttenhet: 1 000 m<sup>3</sup>f ub.

	Väner- området	Väst kust- området	Östgöta- området	Småland- Blekinge- Skåne	Hela södra Sverige
<i>Tillgång</i> enligt framskrivning av sågverksproduktionen	1 100	300	400	1 700	3 500
<i>Förbrukning</i>					
Företagen	1 600	700	500	1 600	4 400
VSU	1 300	700	500	1 100	3 600
<i>Differens</i>					
Företagen	— 500	— 400	— 100	+ 100	— 900
VSU	— 200	— 400	— 100	+ 600	— 100

massa- och skivtillverkningen. Huvuddelen av sågspånsvolymen utnyttjades som bränsle, medan endast 11 % tillvaratogs inom massa- och skivindustrin.

Räknar man med att varje standard sågat virke i genomsnitt ger drygt 2 m<sup>3</sup>f ub användbara biprodukter, motsvarar den i kapitel 4 redovisade framskrivna sågverksproduktionen år 1980 sammanlagt 3,5 milj. m<sup>3</sup> ub sågflis m. m. Massa- och skivindustrins anspråk utgör enligt VSU bedömning 3,6 milj. m<sup>3</sup>f ub. Den regionala fördelningen av materialet tyder på vissa olikheter, men kalkylen är grov, och det är rimligt att vänta en tillfredsställande balans inte minst därför att sågflis lämpar sig väl för rationella långväga transporter. Se tabell 5.11.

Utredningen återkommer till frågan om massa- och skivindustrins expansion och till virkesförbrukningen i kapitel 8, som behandlar balansen mellan virkestillgång och

virkesbehov och den transportkostnadsop-  
timering som utförts beträffande massave-  
den.

## 6 Miljövärden och massaindustrins expansion

### 6.1 Vattenförsörjning och recipient-användning<sup>1</sup>

#### 6.1.1 Vattenförbrukningen

Den totala vattenförbrukningen i Sverige beräknas för närvarande uppgå till drygt 5 miljarder m<sup>3</sup>/år, varav drygt 4 miljarder är industriell förbrukning och 1 miljard utgör bostädernas, jordbrukets och övriga näringsgrenars behov.

Inom industrin svarar massa- och papperstillverkningen för den största förbrukningen, ca 4/5 av hela den industriella kvantiteten, som grovt räknat fördubblats under den senaste 10-årsperioden. Öknings-takten tenderar dock att avta. Enligt gjorda prognoser skulle den totala vattenförbrukningen stiga från 5 miljarder m<sup>3</sup> år 1965 till 7 miljarder m<sup>3</sup> år 1980 och till 8 à 9 miljarder m<sup>3</sup> år 2000.

#### 6.1.2 Föroreningarna

Vattnet förorenas i samband med utnyttjandet på olika sätt och med skiftande styrka beroende på användningsområde. Utsläppen får därmed också en skiftande inverkan på recipienterna. Med växlande snabbhet dras föroreningarna in i vattnets biologiska kretslopp, sönderdelas och elimineras eller byggs in i den organiska produktionen. Föroreningssubstanserna kan också ge upphov till mer eller mindre omfattande bottensedimentation.

De fasta föroreningarna i avloppsvattnet bildar ingen enhetlig grupp. Hit hör både oorganiska och organiska substanser. Större fasta beståndsdelar av organisk natur kan vara omöjliga att bryta ned genom biologiska processer eller kräver lång tid för sin sönderdelning. Fibrer, bark och andra organiska massor kan anhopas i bankar och förstöra de olika fiskarternas lekplatser. Organiska produkter kan ge upphov till illaluktande flyttslam och missfärgning, medan avfallet slammar igen fiskredskap och andra anordningar i vattnet.

Skogsindustrin har de största utsläppen av fasta föroreningar: framför allt fibrer, men även bark, fyllnadsmedel m. m. Huvuddelen av det suspenderade materialet sedimenterar vanligen inom ett område några hundra meter från industrianläggningen, om recipienten är en sjö eller en havsvik. I rinnande vatten kan materialet däremot spridas över stora arealer. Mängden utsläppt material har i moderna fabriker starkt reducerats dels genom interna åtgärder, dels genom slamavskiljning i särskilda avsättningsbassänger. De nuvarande utsläppen av fiber-material beräknas efter avskiljning motsvara 2 % av den sammanlagda produktionen av kemisk och mekanisk massa, papper och fiberskivor.

<sup>1</sup> Avsnitten 6.1 och 6.2 är i huvudsak baserade på naturresursutredningens betänkande, »Miljö-vårdsforskning I. Forskningsområdet». (SOU 1967: 43).



Men vattnet tillförs som regel också *löst organisk substans*. Därmed ökar mängden djurlplankton och bakterier i vattnet, dvs. de konsumerande och destruerande processerna intensifieras, med större koldioxid- och minskad syrehalt som följd. Förloppet kan gå så långt att syret tar slut, och nedbrytningen övergår i en förruttelse- eller jäsningsprocess under bildande av bl. a. svavelväte, metan och kväve. Om syrehalten – i ett naturvatten omkring 13 mg/l vid 4°C och 9 mg/l vid 20°C – går ned under 4 à 5 mg/l dör laxfiskarna och under 3 mg/l flertalet övriga fiskarter.

### 6.1.3 Biokemisk syreförbrukning (BS)

Det finns flera metoder att mäta och uttrycka halten organiska produkter i ett vatten. Ett mått på halten organisk substans är förbrukningen av kaliumpermanganat ( $\text{KMnO}_4$ ) uttryckt i mg/l, varvid 10 mg  $\text{KMnO}_4$  per liter motsvarar approximativt 5 mg organiskt material per liter. Ett annat vanligt sätt är att bestämma den biokemiska syreförbrukningen, betecknad  $\text{BS}^1$ . Det totala  $\text{BS}$ -talet beror på karaktären av det organiska materialet. Sockerarter och annat lätt nedbrytbart organiskt material leder till snabb syreförbrukning. För ett långsamt nedbrytbart material som naturliga humusämnen eller vissa avfallsprodukter från cellulosindustrin blir det momentana syrebehovet mindre markerat, även om komponenterna har samma totala syreförbrukning över tiden, dvs. effekten blir fördröjd.

Under naturliga betingelser påverkas den biologiska syreförbrukningen bl. a. av temperatur, gifter och mikrobiell miljöanpassning. Föreningarna från massa- och pappersindustrin består huvudsakligen av organisk substans, som lignin, kolhydrater, syror och alkoholer. Sulfitlut är till ungefär hälften ursprunglig ved i löst form (bl. a. lignin), vilket motsvarar 200–500 kg  $\text{BS}_5$  per ton producerad massa. Vid omkring hälften av landets sulfitfabriker indunstas och förbränns huvuddelen av sulfitluten, vilket medför en avsevärd reducering av föreningens mängd. Vid blekning av mas-

san utlöses dock ytterligare organisk substans, som ej kan innehållas. Moderna fabriker förbränner som regel 80–90 % av torrsubstansen, många äldre anläggningar endast 50–70 %. Sammanlagt svarar sulfitfabrikerna för 70 % av hela skogsindustrins utsläpp av organisk substans.

## 6.2 Massatillverkningen och fisket

### 6.2.1 Allmänt

En massaindusti kan påverka förutsättningarna för fisket i anläggningens omgivningar på två sätt. Dels kan föroreningarna skada det biologiska livet i recipienten i större eller mindre grad, dels kan – vid kustlokalisering – en reglering av det sjö- och flodsystem som tillhandahåller fabriktionsvattnet försvåra uppvandringen av högvastande fiskarter, t. ex. lax och ål.

De kemiska föreningarna i massa- och pappersindustrins avloppsutsläpp åstadkommer i sin tur två i princip skilda verkningar:

(1) Fisk och skaldjur blir mindre lämpliga som människoföda efter att ha anrikats giftiga eller illasmakande substanser.

(2) Den biologiska balansen i vattenområdet rubbas. Vissa arter kan under särskilda omständigheter massutvecklas och slår i gengäld ut andra. Efter hand ändras hela produktionspotentialen, vilket kan reducera fiskemöjligheterna.

### 6.2.2 Förgiftning

De redovisade verkningarna på fiskbestånd och fiske är komplicerade och mångformiga. Fiskdöd inträffar genom förgiftning men också genom utsläpp av organiska föreningar som genom snabb nedbrytning och en intensiv syreförbrukning medför kvävning av fisken, särskilt under islägningsperioder. Detta förändrar också förutsättningarna för den bottenfauna som utgör

<sup>1</sup> Av laboratorietekniska skäl mäter man vanligen den sammanlagda syreförtäringen fram till och med det femte dygnet vid 20° C, vilket brukar betecknas  $\text{BS}_5$ .

fiskens näring. Många giftiga substanser – i viss utsträckning från massa- och pappersindustrin – har en avsevärt kraftigare verkan på fiskyngel än på den fullvuxna fisken. Men också fiskarterna påverkas på olika sätt. Finns det t. ex. i ett vatten två eller flera starkt konkurrerande arter kan även mycket låga giftkoncentrationer leda till kraftiga beståndsförskjutningar.

Experimentella belägg finns också för att en latent fiskförgiftning blir akut först vid ogynnsamma förändringar i miljön i övrigt, t. ex. vid drastiska temperaturfall. En hög syreförbrukning i vattenområdet ökar sannolikt känsligheten för gifterna. Det har vidare kunnat visas att fiskar kan uppfatta och undvika föroreningarna, vilket antagits påverka fiskbeståndets lokala sammansättning samt fiskens uppehålls- och vandringsvanor. Fiskbestånden kan också skadas indirekt genom förändringar i tillgången på näring. I sin tur orsakas dessa av en överdriven sedimentering av fiber och oorganiskt slam i närområdet till utsläppspunkten, dvs. bottarna förlorar sin förmåga att producera viktiga näringsorganismer.

### 6.2.3 Undersökningar och åtgärder

Verkningarna av skogsindustrins avloppsutsläpp är ännu ofullständigt utforskade, och några mera bestämda slutsatser beträffande eventuella effekter av olika typer av avfall på vattnets organismvärld kan inte dras.

I samband med de senaste årens mera omfattande utbyggnader inom skogsindustrin har företagen ålagts löpande provtagningar och undersökningar i syfte att fastställa eventuella skador på fisket. Avsikten har varit att finna metoder för att utnyttja vattendragen som recipienter utan att fiske och fritidsintressen skadas. Detta arbete har enligt det material som redovisats för vattendomstolarna inte gett några klara och entydiga besked om förändringar i recipienten som påverkat fisket<sup>1</sup>. Det sammanhänger också med att företagen efter hand

effektiverat behandlingen av utsläppen.

Utsläpp av föroreningar i mynningen till en laxförande älv skulle kunna reducera uppvandringen, men detta synes ännu inte vara belagt. En realitet är det däremot att vattenregleringar i sjö- och flodsystem påverkar fiskbestånden. Det har naturligtvis med regleringsdammens egenskaper som rent fysiskt hinder att göra men är också ett resultat av de ändrade bottenförhållandena genom ökningen eller minskningen av vattenmagasinen. Dämningar sker som regel för kraftverksändamål men också – se följande avsnitt – för att garantera massa- och pappersindustrin och andra intressenter en viss lägsta vattenföring.

Problemen bedöms emellertid inte större än att det finns lösningar för att möjliggöra uppvandringen.<sup>2</sup> Denna är begränsad till vissa tider på året. Vattenföringen kan under dessa perioder i viss utsträckning anpassas på ett sådant sätt att passage i princip blir möjlig. Särskilda anordningar förekommer också, om vattenströmmen inte är alltför kraftig, t. ex. V-formade uttag i luckorna för lax och öring, ålyngelledare eller pump-anordningar. Skogsindustrierna åläggs som regel också en årlig inplantering av fisk uppströms regleringsanordningarna.

## 6.3 Vattentekniska förutsättningar för etablering av nya massaindustrier

### 6.3.1 Expertundersökning

På utredningens uppdrag har en arbetsgrupp sammansatt av direktör Stig Freyschuss och civilingenjör Bo Göransson, Institutet för vatten- och luftvårdsforskning, samt t. f. professor Nils Hartler, Cellulosaindustrins vattenlaboratorium, utfört en översiktlig kartläggning av möjligheterna att i södra

<sup>1</sup> Se t. ex. Söderbygdens vattendomstols dom den 29 augusti 1968 ang. ökat utsläpp av avloppsvatten vid Mörrums sulfatfabrik.

<sup>2</sup> Se t. ex. PM angående fisketekniska anordningar för konstbyggnader vid Viskans utlopp, upprättad av Statens fiskeriingenjör (den 31 mars 1966). Bilaga 40 till Skogsägarnas Industri AB:s ansökan till Västerbygdens vattendomstol.

Processalternativ	Genomsnittligt vattenbehov, m <sup>3</sup> /s	Högsta momentana vattenbehov, m <sup>3</sup> /s
1. Integrerad tidnings- eller journalpapperstillverkning	0,9	1,4
2. Tillverkning av blekt sulfatmassa	1,3	2,0
3. Integrerad papperstillverkning från blekt sulfatmassa	1,5	2,3
4. Integrerad papperstillverkning, inkl. liner, från oblekt tallsulfatmassa	0,9	1,4
5. Integrerad tillverkning av fluting från halvkemisk neutralsulfit av björk	0,1	0,1
2 + 5	1,4	2,1
3 + 5	1,6	2,4
4 + 5	1,0	1,5

Sverige finna förläggningssorter för nya mas-saindustrier med hänsyn till vattenbehov och vattentillgång och till de aktuella och förut-sebara vattenvårdskraven.

Arbetsgruppens beräkningar och bedömningar har skett med utgångspunkt från modern tillverkningsteknik och aktuella ekonomiska förutsättningar för företaget och för samhället. Recipientresurserna har på samma sätt bedömts efter vad som enligt arbetsgruppens mening för närvarande kan anses acceptabelt ur belastningssynpunkt.

Arbetsgruppens material och slutsatser redovisas i *bilaga B*. Följande redogörelse är en sammanfattning av resultaten.

### 6.3.2 Vattenbehov vid olika processalternativ

Utgångspunkten för arbetsgruppens bedömningar av lokaliseringsförutsättningarna är fyra olika processalternativ. Samtliga har ur ekonomisk och produktionsteknisk synpunkt bedömts lämpliga för fristående enheter vid nyanläggning av massa- och papperindustrier. Ett av alternativen är en icke-integrerad massatillverkning, tre är kombinerade med olika slag av papperstillverkning. Dessutom tillkommer ett femte alternativ – tillverk-

ning av fluting från halvkemisk neutralsulfitmassa – som med hänsyn till kemikalie-återvinnningens ekonomiska fördelar bör kombineras med sulfatmassetillverkning.

Vattenförbrukningen per ton färdig produkt ger med antagande om 330 effektiva produktionsdygn per år de genomsnittliga värden som redovisas i vidstående sammanställning. Den s.k. momentana vattenförbrukningen kan överskrida den genomsnittliga rätt avsevärt – enligt arbetsgruppen dock med högst omkring 50 % av det genomsnittliga vattenbehovet.

### 6.3.3 Sjöarnas och vattendragens belastningsbarhet, möjliga lokaliseringsområden

Arbetsgruppen har i sin bedömning av olika floders och sjöars möjligheter att belastas med förorenande substanser tagit hänsyn till två i avsnitt 6.1 redovisade förorenings-typer.

a) *Belastning med lättnedbrytbar organisk substans (BS<sub>5</sub>-belastning)*

Vid nedbrytningen förbrukas i vattnet löst syre och orsakar skador på det biologiska livet i recipienten.

b) *Belastning med lignin*

Lignin är svårnedbrytbart och har alltså lågt BS<sub>5</sub> men påverkar recipientvattnets färg och permanganattal ogynnsamt. Vattnets användbarhet för t.ex. hushållskonsumtion försämras.

En snabb vattenomsättning förhindrar ackumulation av lignin. BS<sub>5</sub>-belastningen blir därigenom den avgörande föroreningsfaktorn i floder och andra vattendrag. Belastningsbarheten blir då beroende av vattenföringens storlek i relation till omfattningen av BS<sub>5</sub>-utsläppen. Enligt arbetsgruppen är en flod överbelastad först när koncentrationen BS<sub>5</sub> efter fullständig omblandning av avloppsvattnet och recipientvattnet uppgår till 10 mg/l. Men naturligtvis finns det gradskillnader under den nivån. Ett vattendrag är starkt belastat redan vid en koncentration på 5 mg/l.

I följande sammanställning redovisas medeltal för specifika föroreningsmängder vid tillverkningar enligt processalternativen 1–5.

Processalternativ	BS <sub>5</sub> , kg/ton produkt	Lignin, kg/ton produkt
1. Integrerad tidnings- eller journalpapperstillverkning	20	5
2. Tillverkning av blekt sulfatmassa		
av tall/gran	35	54
av björk	35	26
3. Integrerad papperstillverkning från blekt sulfatmassa		
av tall/gran	40	54
av björk	40	26
4. Integrerad papperstillverkning, inkl. liner, från oblekt tallsulfatmassa	20	10
5. Integrerad tillverkning av fluting från halvskemisk neutralsulfat av björk	20	12

Integrerad tidnings- eller journalpappers-tillverkning, baserad på 70–80 % mekanisk massa är det fördelaktigaste alternativet både ur BS-synpunkt och med hänsyn till ligninbelastningen. För en modern anläggning av det slaget är det realistiskt att räkna med ett utsläpp av 20 kg BS<sub>5</sub>/ton produkt. En tillverkning av 250 000 ton/år har ett avloppsutsläpp på ca 0,8 m<sup>3</sup>/s och innehåller alltså ca 200 mg BS<sub>5</sub>/l. Får recipientvattnet nedströms utsläppet ha en koncentration av högst 10 mg BS<sub>5</sub>/l, måste avloppsvattnet spädas med minst 15,2 m<sup>3</sup>/s rent flodvatten. En motsvarande beräkning för det ofördelaktigaste alternativet – 250 000 ton papper av sulfatmassa kombinerat med 70 000 ton fluting – visar att avloppsvattnet måste spädas med minst 38,5 m<sup>3</sup>/s rent flodvatten.

Arbetsgruppens resonemang innebär att varje nyanläggning av optimal storlek ur recipientsynpunkt kräver en vattenföring på minst 16 m<sup>3</sup>/s. Nylokalisering vid floder i södra Sverige skulle därmed vara möjlig endast i ett närområde till flodmynningen.

När det gäller sjöar kan BS-belastningen genom nyetablering av massa- och pappersindustrier accepteras där ström- och djupförhållanden åstadkommer en tillräcklig utspädning av avloppsvattnet. Omsättningstiden för vattnet är däremot avgörande när

man vill bedöma olika sjöars belastningsbarhet med lignin; ju lägre vattenomsättning, desto större mängd lignin ackumuleras. Vilken ligninhalt som kan accepteras blir beroende av sjöarnas användning. Utnyttjas en sjö som konsumtionsvattentäkt måste kraven ställas högre än om den används enbart för t. ex. bad och fiske. Ligninets förorenande verkningar på lång sikt är emellertid inte tillräckligt kända och några riktvärden när det gäller tolerabel ligninhalt kan inte preciseras.

Huvudkriteriet för lokalisering av de aktuella processalternativen vid olika vattendrag är den lägsta lågvattenföringen. Framställning av massa och papper kräver dessutom med hänsyn till korrosionsverkningarna ett processvatten med låg salthalt, dvs. varken salt eller bräckt vatten är användbart. Däremot är inte vattnets renhet i övrigt – som det vanligen förekommer i sydsvenska floder och sjöar – någon restriktion för valet av lokaliseringsområde. Nödvändig rening kan som regel ske till relativt begränsade kostnader.

Genom sjöreglering kan vattenföringen i viss utsträckning justeras i sådan riktning att den bättre tillgodoser behovet hos en massaindustri. De flesta regleringar företas för vattenkraftsändamål, dvs. man vill tillvarata vattenöverskottet vid flodperioder, för att utnyttja det under perioder när vattenföringen är låg. Effekten blir att den naturliga vattenföringen nedströms regleringen utjämnas. Arbetsgruppen ger två exempel – Ivösjön och Viskan – på vad genomförda eller planerade regleringar kan innebära.

Arbetsgruppen har inventerat vattentillgången i olika sydsvenska floder och sjöar och även undersökt i vilken omfattning recipientresurserna redan tagits i anspråk för industriella och andra ändamål. Dessa inventeringar – se bilaga B – har tillsammans med de beräknade föroreningskonsekvenserna och vattenbehovet resulterat i följande *hypotetiska lokaliseringsområden för nyanläggning av massa- och pappersindustrier* enligt de olika tillverkningsalternativen.

#### A. Lokaliseringsalternativ vid sjöar:

På flera platser längs *Vänern*.

#### B. Lokaliseringsalternativ intill floder:

1. I *Göta älv*, uppströms dess delning i Göteborgsgrenen och Nordre älv;
2. I *Göta älvs* västra gren, Nordre älv;
3. I ett närområde till *Göta älvs* Göteborgsgrens mynning i havet;
4. I ett närområde till *Viskans* mynning;<sup>1</sup>
5. I ett närområde till *Ätrans* mynning;
6. I ett närområde till *Nissans* mynning;
7. I ett närområde till *Helgeåns* mynningar;
8. I ett närområde till *Motalaströms* mynning i Bråviken.

#### 6.3.4 Perspektiv på den framtida produktionstekniken

Förutsättningarna för lokalisering av nya skogsindustriäntläggningar påverkas självfallet av framtida förändringar när det gäller den optimala fabriksstorleken, process-tekniken och avloppsreningstekniken. De process-tekniska framsteg som kan förändra förutsättningarna för lokalisering av nya massa- och pappersindustrier realiseras sannolikt inom ramen för de nuvarande processernas principer. Den »våta» framställningen torde komma att dominera produktionen av massa och papper under överskådlig tid. De »torra» framställningsmetoderna är ännu på experiment- eller idéstadiet och kan de närmaste decennierna sannolikt inte utnyttjas för annat än framställning av vissa speciella papperskvaliteter i begränsad skala.<sup>2</sup> Vattenförbrukningen vid framställning av kemisk massa har å andra sidan kunnat pressas ned avsevärt under senare år. Förutsättningarna för en ytterligare reduktion är beroende av den kvalitet som eftersträvas för de färdiga produkterna.

En rad åtgärder har också vidtagits för att minska föroreningsmängderna, inte minst processtekniska åtgärder. Vissa möjligheter föreligger att med rimliga ekonomiska insatser ytterligare reducera utsläppen. Massatvätten bör kunna göras effektivare, dvs. en större del av luten bör kunna omhändertas för indunstning och förbränning.<sup>3</sup> Men den marginella kostnaden för sådana

åtgärder är starkt progressiv när man närmar sig gränsen för vad som är teoretiskt möjligt.

Tekniken för avloppsvattenreningen erbjuder däremot flera möjligheter till ytterligare reduktion av föroreningsmängderna – i första hand biologisk rening, anpassad efter massa- och pappersindustrins avloppsvatten. Någon fullskaleanläggning som arbetar enligt den metoden finns ännu inte i Sverige men vissa företag planerar en partiell biologisk behandling. Utländska anläggningar med biologisk rening redovisar en BS-minskning på upp till 80 à 90 %. Däremot sker ingen ligninreduktion. Den biologiska reningen motverkar endast otillfredsställande syreförhållanden i recipienten.

*Kemisk rening* genom fällning av avloppsvattnet med aluminiumsulfat har prövats vid svenska industrier, och resultaten tyder på att det finns vissa möjligheter att reducera avloppsvattnets halt både av lignin och av BS-substans. Problemet är i stället att hantera de stora slammängder som den kemiska fällningen åstadkommer.

Ett system där avloppsvattnet totalrenas och återanvänds som fabrikationsvatten torde vara tekniskt genomförbart, men mycket utvecklingsarbete återstår innan de ekonomiska konsekvenserna kan överblickas. Kan det totala vattenbehovet reduceras mera radikalt är det naturligtvis möjligt att utnyttja en rad ytterligare vattendrag för nyanläggning. En väsentlig reduktion av avloppsvattnet och av de totala föroreningarna innebär sannolikt också att flera floder och sjöar skulle kunna accepteras som recipienter. Några sådana drastiska reduktioner av vat-

<sup>1</sup> Undersökningen genomfördes innan slutligt beslut hade fattats om Väröfabriken, och Viskans mynning räknas här som område möjligt för nylokalisering.

<sup>2</sup> Ursprungligen ett danskt utvecklingsarbete som överförts till USA för exploatering. Se artiklar i *Industriell Teknik*, 1968: 7 och 1968: 18.

<sup>3</sup> Den s. k. kontinuerliga diffusionstvätten – en nyligen utvecklad metod – kan även tillgodose kraven på effektiv *blekning* till förhållandevis låga kostnader och med gynnsamma konsekvenser ur föroreningssynpunkt.

tenbehov och avloppsmängder kan emellertid inte förutses för de närmaste åren att det väsentligen skulle förändra dagens lokaliseringsförutsättningar.

#### 6.4 Massaindustrins luftvårdsproblem

Massaindustrins luftföroreningar omfattar både fasta och gasformiga ämnen. Tekniken att återvinna de fasta ämnena har numera nått en sådan mognad, att några allvarigare problem inte behöver uppstå. De viktigaste gasformiga ämnena är svaveldioxid från sulfidfabriker och luktämnen från sulfatfabriker.

För svaveldioxidimmissioner finns riktvärden antagna av naturvårdsverket. Större sulfidfabriker, vilka använder kalcium som bas i sin kokvätska och sedan bränner luten, kan under vissa omständigheter få problem med att hålla sig inom dessa gränser. Luktproblemet berör i huvudsak endast sulfatfabrikerna. Lukten kommer från svavelvätet och vissa organiska svavelföreningar, som uppstår på grund av kokvätskans svavelhalt, vedligninets kemiska sammansättning och de betingelser i övrigt som gynnar friläggning av cellulosafibern.

Sulfatmassefabrikerna kommer att svara för den väsentliga delen av utbyggnaden inom massaindustrin i framtiden. Luktfrågorna blir därför det dominerande luftvårdsproblemet och ägnas återstoden av utrymmet i detta avsnitt.

Det är nödvändigt att processerna i fabriken utformas så att luktämnen i minsta möjliga utsträckning bildas, och att åtgärder vidtas för uppsamling, återvinning, förstoring och slutligen spädning av de luktämnen som trots allt uppkommer. För att förhindra emissionen kan de samlas upp, t. ex. i en särskild luktledning. Om kokningen sker enligt den kontinuerliga metoden, är detta något enklare än då kokningen sker satsvis. För det senare fallet blir anordningarna därför mer komplicerade och något dyrare.

För behandling av de luktande ämnena i luktledningen finns olika metoder. Dessa kan exemplifieras med de lösningar som

utvecklats vid Mörrums Bruk och Skoghallsverken.

Vid *Mörrums Bruk* leds luktämnena till en anläggning för oxidation av svartlut och fixeras där i luten. Samtidigt återvinns svavel. En del av luktämnena följer emellertid med gaserna, som behandlas med klorhaltiga bakvatten i en s. k. skrubber. Luktämnena förstörs härigenom i stor utsträckning. Resten går ut via en skorsten. Eftersom denna mynnar högt över marken, späds de till låg koncentration innan de kan nå marken.

Vid *Skoghallsverken* leds luktledningsgasen till en ugn, där de luktande föreningarna förbränns till svaveldioxid och koldioxid. Kondensat från kokeri och indunstning destilleras och de avgående gaserna förbränns tillsammans med bildat destillat i sodapanan. Vidare mäter man de utgående rökgasernas halt av svavelväte, och driftspersonalen kan löpande kontrollera svavelvätehalten.

Normer eller riktvärden saknas ännu för vad som kan tillåtas i fråga om luktämnesutsläpp eller frekvens och intensitet av lukt. Den nya massafabriken i Värö kommer att utrustas med luftvårdsanordningar till en sammanlagd kostnad av storleksordningen 3,5 milj. kr, vilket innebär drifts- och kapitalkostnader på omkring 4 kr/ton massa. Fabriken erhåller i stort sett samma standard som Mörrumsanläggningen, men utrustas också enligt de senaste rönen inom luftvårdens område. Med stöd av beräkningar och redan gjorda erfarenheter anses utsläppen bli så begränsade att deras inverkan ej behöver påverka markanvändningen utanför en av myndigheterna föreskriven avskärmande zon kring fabriken.

Den fortsatta utvecklingen av gasreningsmetoderna kommer efter hand att medföra ytterligare reducering av massaindustrins luktproblem och ökar successivt möjligheterna att välja lokaliserings- och expansionsorter.

En omfattande allsidig genomgång av massa- och pappersindustrins luftföroreningsproblem pågår inom Samarbetsgruppen

för skogsindustriens luftvård, som tillsatts av statens naturvårdsverk och Svenska Cellulosa- och Pappersbruksföreningen gemensamt. Resultaten beräknas komma att publiceras under år 1969<sup>1</sup>.

Immissionsfrågorna behandlas vidare i utredningens sammanfattande bedömningar av expansionsmöjligheter och lokaliseringsföresättningar i kapitel 9.

... och för att kunna utvärdera de olika typer av luftföroreningar som kan förekomma i de olika delarna av landet.

#### 4.1. Vårdplanering av luftmiljön

Skogsindustriens luftföroreningar omfattar både fasta och gasformiga ämnen. De fasta ämnen består av kväveträsk och kväveträskpartiklar som är mycket små och därför mycket farliga. De fasta ämnena är också mycket svårare att avskilja från luftströmmen och därför mycket svårare att avskilja från luftströmmen.

För avskiljningsändamål finns det två typer av avskiljningsanordningar. Den första är en så kallad tvättning, där luftströmmen tvättas med vatten. Den andra är en så kallad filtration, där luftströmmen passerar genom ett filter som fångar upp de fasta ämnena. Den första typen är mer effektiv, men den är också mycket dyr. Den andra typen är billigare, men den är också mindre effektiv. Det är därför viktigt att utvärdera de olika typerna av avskiljningsanordningar och välja den som är mest lämplig för de olika typerna av luftföroreningar.

Sulfatavskiljarna kommer att vara för den viktigaste delen av utsläppet från massaindustrierna. Luftföroreningarna från dessa industrier är också mycket farliga och därför viktigt att utvärdera de olika typerna av avskiljningsanordningar och välja den som är mest lämplig för de olika typerna av luftföroreningar.

Det är nödvändigt att undersöka i vilken mån luftmiljön är påverkad av luftföroreningarna från massaindustrierna. Detta innebär att utvärdera de olika typerna av luftföroreningar och deras påverkan på luftmiljön. Detta innebär också att utvärdera de olika typerna av avskiljningsanordningar och välja den som är mest lämplig för de olika typerna av luftföroreningar. Detta innebär också att utvärdera de olika typerna av luftföroreningar och deras påverkan på luftmiljön. Detta innebär också att utvärdera de olika typerna av avskiljningsanordningar och välja den som är mest lämplig för de olika typerna av luftföroreningar.

<sup>1</sup> Se även artikel av Nils Hartler m. fl., »Bildning av illaluktande gaser i sulfatkok», »Kemisk Tidskrift 1969: 2.

## 7.1 Sysselsättning år 1965

Skogsnäringens andel av arbetsmarknaden kan anges på olika sätt, beroende på hur långt framåt eller bakåt i tillverkningskedjan man vill gå. Skogsindustrin, omfattande massa-, pappers- och skivindustrin samt sågverken och byggnadssnickeritillverkningen,<sup>1</sup> sysselsatte i södra Sverige år 1965 enligt folkräkningen ca 70 000 personer eller 3,4 % av hela antalet förvärvsarbetande i området<sup>2</sup>.

Det är svårare att ge relevanta sysselsättningsdata för skogsbruket. Folkräkningen redovisar ca 25 000 förvärvsarbetade i skogsbruk inom södra Sverige år 1965, medan hela jord- och skogsbruket hade 270 000 sysselsatta. Långtidsutredningen räknade för hela landet med att ca 210 000

personer eller ca 60 % av samtliga förvärvsarbetande i jord- och skogsbruk helt eller delvis var engagerade i någon form av skogsbruksarbete under år 1953.<sup>3</sup> De faktiska skogsavverkningarna i södra Sverige år 1965 motsvarade omkring 36 000 helårs-sysselsatta.

Södra Sverige är inte ett enhetligt sammansatt arbetsmarknadsområde. Detta framgår vid jämförelse mellan de fyra delområ-

<sup>1</sup> Sågverk och byggnadssnickeritillverkning utgör i folkräkningen en gemensam (odelbar) redovisningsenhet.

<sup>2</sup> Till detta kommer antalet sysselsatta inom de privata skogstransportföretagen. Folkräkningen har ingen särredovisning av denna kategori, som emellertid kan uppskattas till 5 000 helårssysselsatta i södra Sverige.

<sup>3</sup> 1965 års långtidsutredning, »Svensk ekonomi 1966—1970» (SOU 1966:1).

Tabell 7.1. Antal sysselsatta inom jord- och skogsbruk samt inom skogsindustrin i södra Sverige år 1965.

Källa: 1965 års folkräkning.

	Antal sysselsatta i södra Sverige, 1 000-tal personer	Relativ fördelning, %				
		Vänerområdet	Västkost-området	Östgöta-området	Småland-Blekinge-Skåne	Hela södra Sverige
<i>Jord och skogsbruk</i>	270	17	10	13	15	14
<i>Skogsindustri:</i>						
massa- och pappersindustri	31	4	1	1	1	2
sågverk och byggnadssnickeritillverkning	39	2	1	2	2	2
<i>Hela näringslivet</i>	2 003	100	100	100	100	100



Tabell 7.2. Procentuell förändring av antalet förvärvsarbetande inom skogsnäringen perioden 1960—1965.

Källa: 1960 och 1965 års folkräkningar.

	Väner- området	Väst kust- området	Östgöta- området	Småland- Blekinge- Skåne	Hela södra Sverige
<i>Jord och skogsbruk</i> <sup>1</sup>	—21	—17	—23	—21	—21
<i>Skogsindustri:</i>					
massa- och pappers- samt fiberskive- industrin	+1	—8	+2	+9	+2
sågverk och byggnadssnickeritillverkn.	+8	+11	+7	+24	+16
<i>Hela näringslivet</i>	+1	+8	+5	+6	+5

<sup>1</sup> Exkl medhjälpande gifta samboende kvinnor.

dena — tabell 7.1. Jord- och skogsbruket svarade år 1965 för 17 % av den förvärvsarbetande befolkningen i Väner-området, medan andelen i Väst kust-området var endast 10 %. Även när det gäller sysselsättningen inom massa- och pappersindustrin hade Väner-området det högsta värdet, 4 %. Sågverkens och byggnadssnickeritillverkningens relativa betydelse var mindre i Väst kust-området än i övriga delområden.

Figurerna 7.1, 7.2 och 7.3 — med data på kommunblocksnivå — ger en mera nyanserad bild av de regionala olikheterna när det gäller sysselsättningen inom jord- och skogsbruket, inom sågverken och byggnadssnickeritillverkningen samt inom massa- och pappersindustrin.

## 7.2 Sysselsättningsutvecklingen 1960—1980

### 7.2.1 Förändring 1960—1965

Förändringarna när det gäller skogsnäringens arbetsmarknad framgår av tabell 7.2 med data från folkräkningarna åren 1960 och 1965. Reduceringen av antalet yrkesverksamma i jord- och skogsbruk har varit omkring 20 % under perioden i alla fyra delområdena. Massa- och pappersindustrins sysselsättning ökade i samtliga områden utom i Väst kust-området. Sågverken och byggnadssnickeritillverkningen hade däremot en ökning i alla fyra delområdena; starkast var tillväxten i Småland-Blekinge-Skåne, 24 %.

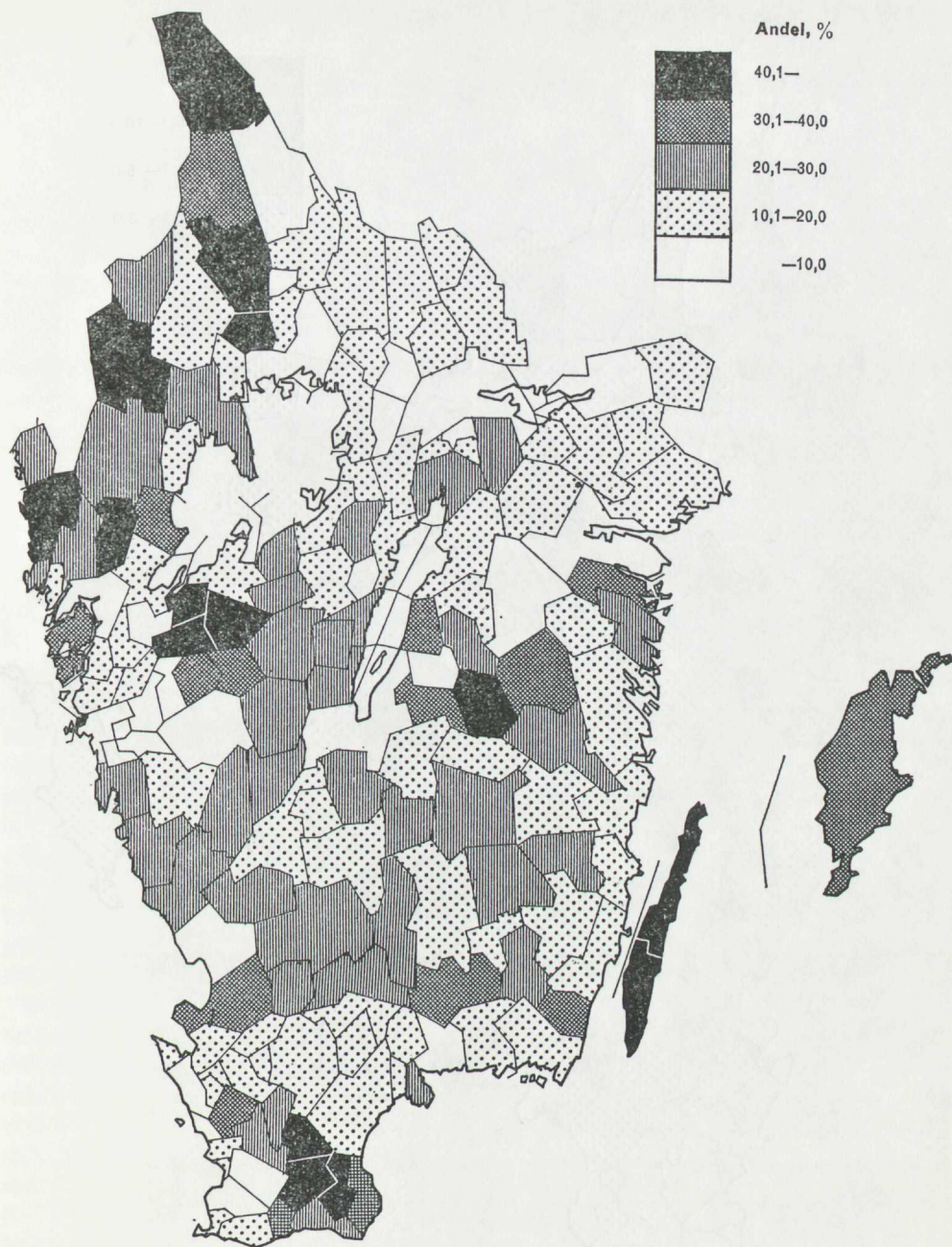
### 7.2.2 Sysselsättningsprognos för jord- och skogsbruket 1965—1980

Skogsbruket har ur sysselsättningssynpunkt i stora delar av södra Sverige länge varit en komplettering till jordbruket. Skogsarbetet har emellertid efter hand fått en ökad betydelse genom rationaliseringen i jordbruket och genom att virkesbehovet stigit och virkesuttagen därmed kunnat ökas. Den pågående mekaniseringen i skogsbruket accentuerar behovet av att engagera helårssysselsatta. Det gäller både det s. k. småskogsbruket och storskogsbruket. Inom småskogsbruket försvåras den utvecklingen av ägostrukturen. Genom samverkan över ägo gränserna söker man emellertid skapa förutsättningar för en ändamålsenlig organisation av skogsarbetet.

Även med dessa förändringar kommer jordbruket och skogsbruket under överskådlig tid att i viss utsträckning vara integrerade i sysselsättningshänseende och VSU har för en utblick över skogsbrukets arbetsmarknad till år 1980 valt att behandla båda näringarna i ett samlat perspektiv.

När det gäller jordbruket föreligger en prognos för arbetskraftsbehovet utförd inom ramen för »länsplanering 1967<sup>1</sup>» på grund-

<sup>1</sup> Bedömningar när det gäller utvecklingstendenser för befolkning och näringsliv, avsedda som underlag bl a för en regionalpolitisk utvecklingsplanering. Arbetet som har karaktären av försöksverksamhet har utförts av länsstyrelserna i samarbete med kommunerna. Se 1969 års statsverksproposition, bilaga 13 (inrikesdepartementet).

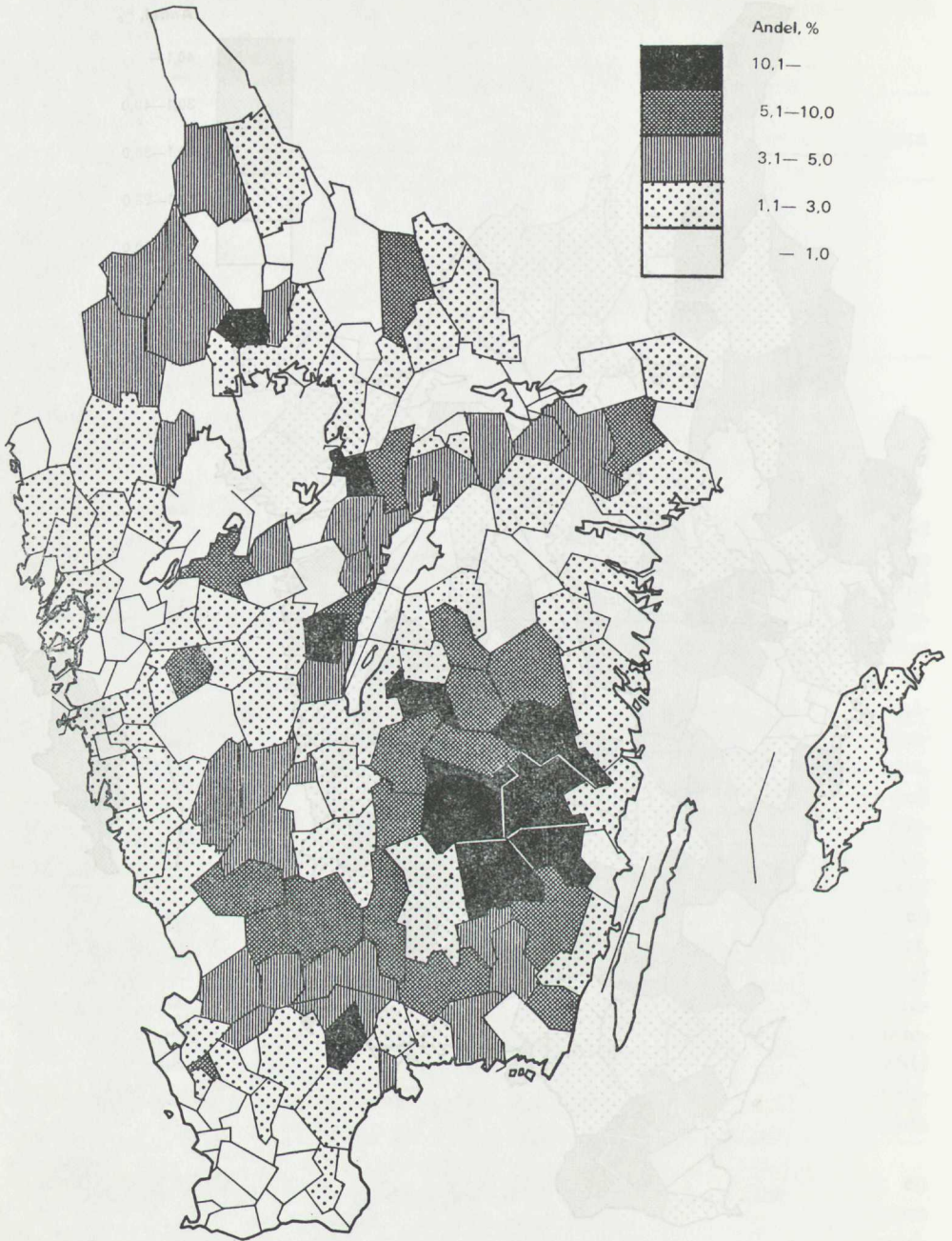


Figur 7.1. Jord- och skogsbrukets relativa andel av den förvärvsarbetande befolkningen, kommunblocksvis, år 1965.

Källa: 1965 års folkräkning.

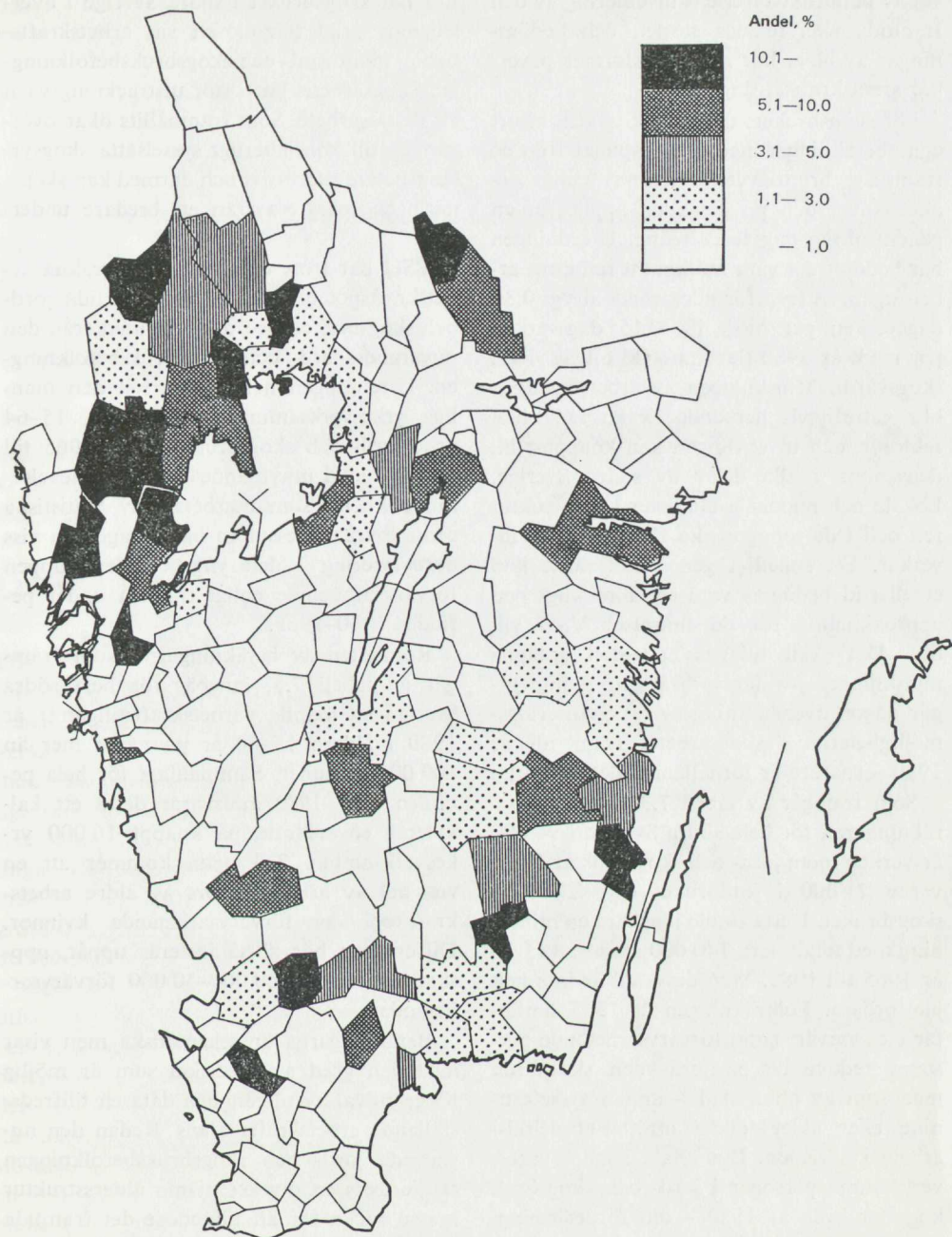
Anm. Det är inte möjligt att redovisa regionala folkräkningsdata, som anger hur sysselsättningsvolymen, räknat i hela årsverken, fördelar sig på jordbruk och på skogsbruk.

Skogsbrukets andel av sysselsättningen är givetvis låg i utpräglade jordbruksområden inom södra Sverige.



Figur 7.2. Sågverkens och byggnadssnickeriindustrins relativa andel av den förvärsarbetande befolkningen, kommunblocksviss, år 1965.

Källa: 1965 års folkräkning.



*Figur 7.3. Pappers- och massaindustrins relativa andel av den förvärsarbetande befolkningen, kommunblocksvís, ár 1965.*

Källa: 1965 års folkräkning.

val av lantbruksstyrelsens inventering av den framtida åkerarealens storlek och bedömningar av bl. a. hur nya driftsformer påverkar arbetskraftsåtgången.

För skogsbrukets del har VSU genomfört egna beräkningar med utgångspunkt från de framtida bruttoavverkningarna enligt *c*-alternativet och på dessa tal applicerat en genomsnittlig dagsverksåtgång. Utredningen har bedömt det vara möjligt att reducera arbetsåtgången från för närvarande drygt 0,30 dagsverken per m<sup>3</sup>sk till 0,15 dagsverken per m<sup>3</sup>sk år 1980 (leverans vid bilväg, inkl. skogsvård). Minskningen av arbetsåtgången blir naturligtvis beroende av en rad olika faktorer, och utvecklingen kan knappast bli densamma i alla delar av södra Sverige. Lokala och regionala olikheter i ägostrukturen och i de topografiska förhållandena inverkar. Ett enhetligt genomsnittsvärde kan emellertid bedömas vara en tillräckligt god approximation för de slutsatser VSU vill dra. Det skall tilläggas att den antagna minskningen av dagsverksåtgången inte utgör någon överskattning av rationaliseringsmöjligheterna i skogsarbetet fram till år 1980 – snarare är förhållandet det motsatta.

Som framgår av tabell 7.3 resulterar beräkningarna för hela södra Sverige i 94 000 årsverken inom jord- och skogsbruk år 1980, varav 71 000 i jordbruket och 23 000 i skogsbruket. Detta skulle innebära en minskning med totalt nära 140 000 sysselsatta från år 1965 till 1980. Men dessa tal är inte helt jämförbara. Folkräkningen år 1965 omfattar ett avsevärt antal förvärvsarbetande personer redovisade på jord- och skogsbruk men som av olika skäl – annan sysselsättning eller ålder – endast utträttat ett deltidarbete i näringen. Det totala antalet yrkesverksamma personer i jord- och skogsbruk kommer även år 1980 – om förutsättningarna i övrigt är riktiga – att överstiga det beräknade antalet årsverken, 94 000.

Den yrkesverksamma befolkningen söker sig från stagnerande eller vikande arbets- och yrkesområden till områden med större efterfrågan på arbetskraft. Produktionsfaktorn arbetskraft är i princip utbytbar, men trögheten i processen är dokumenterad. Hit-

tills har skogsbruket i södra Sverige i övervägande grad tillgodosett sitt arbetskraftsbehov inom jord- och skogsbruksbefolkningen. Skogsarbetet har i stor utsträckning varit ett deltidsarbete. Som framhållits ökar övergången till kontinuerligt sysselsatta skogsyrkesarbetare successivt och därmed kan skogsnäringen rekrytera från ett bredare underlag.

VSU har trots detta valt att beräkna arbetskraftspotentialen för det framtida jord- och skogsbruket med utgångspunkt från den nuvarande jord- och skogsbruksbefolkningen. Utredningen har framskrivit den manliga yrkesverksamma befolkningen, 15–64 år, i jord- och skogsbruk från år 1965 till år 1980 med utnyttjande av de överlevelse-sannolikheter som utarbetats av Statistiska centralbyrån. Dessutom har antagits en viss nyrekrytering i den yngsta åldersgruppen förvärvsarbetande enligt trenden under perioden 1960–1965.

Resultaten av beräkningarna, som framgår av tabell 7.3, innebär för hela södra Sverige en manlig »arbetskraftstillgång» år 1980 i åldern 15–64 år på något mer än 109 000 personer. Sammanlagt för hela perioden 1965–1980 motsvarar detta ett kalkylerat »överskott» på knappt 16 000 yrkesverksamma. Till detta kommer att en viss del av arbetet utförs av äldre arbetskraft och av förvärvsarbetande kvinnor. Differensen bör alltså justeras uppåt, uppskattningsvis till 20 000–30 000 förvärvsarbetande.

Beräkningarna är schematiska men visar med den grad av precision som är möjlig på grundval av tillgängliga data en tillfredsställande arbetskraftsbalans. Redan den nuvarande jord- och skogsbruksbefolkningen skulle trots en mycket ojämn åldersstruktur kunna räkna för att tillgodose det framtida arbetskraftsbehovet för *c*-alternativets avverkningar fram till år 1980. En balanserad utveckling för södra Sverige i dess helhet förutsätter emellertid också att förtjänstmöjligheterna i skogsbruket inte förändras på ett ur arbetskraftens synpunkt ogynnsamt sätt i förhållande till möjligheterna i alternativa sysselsättningar och att arbetskraften

Tabell 7.3. Beräknad manlig »arbetskraftstillgång» samt beräknat behov av årssysselsatta i jord- och skogsbruk inom södra Sverige år 1980.

Område	»Arbetskrafts- tillgång», män, enligt fram- skrivning 1965—1980 (jfr text)	Antal årsverken			Diffe- rens
		Jordbruk <sup>1</sup>	Skogsbruk	Summa	
Väner-området	26 000	15 400	7 800	23 200	2 800
Väst kust-området	21 200	15 700	2 800	18 500	2 700
Östgöta-området	17 100	10 300	3 600	13 900	3 200
Småland-Blekinge-Skåne	45 000	29 300	8 700	38 000	7 000
Södra Sverige	109 300	70 700	22 900	93 600	15 700

<sup>1</sup> Inkl. fiske.

kan välja bosättningsorter med beaktande av kraven på närhet till detaljhandel, skolor och andra serviceorgan.

### 7.2.3 Skogsindustrins framtida arbets- kraftsbehov

För den skogsindustriella sektorn kan man inte räkna lika schematiskt på det framtida behovet av arbetskraft. Utvecklingen påverkas av takten i storleksändringarna, som med hänsyn till att antalet enheter är väsentligt mindre inte visar samma lagbundenhet som jord- och skogsbruksföretagen. Utvecklingen påverkas av olika lokala faktorer och inte minst av möjligheterna till teknisk integration mellan massa- och papperstillverkan-  
de enheter.

Den teknisk-ekonomiska utredning som utförts på uppdrag av handelsdepartementet och som i vissa delar redovisas i kapitel 5 omfattar även en detaljerad beräkning av den erforderliga driftspersonalen vid massatillverkning i produktionsenheter av olika storlek. Tabell 7.4 visar arbetskraftsåtgången i nya anläggningar för framställning av blekt sulfatmassa. Personalen i vedgård och fabriksavdelningar ökar i mycket begränsad omfattning om man vid nyanläggning väljer en tillverkningskapacitet på 300 000 ton massa per år i stället för en anläggning på 37 500 ton. För vissa funktioner t. ex. blekeri och driftslaboratorium, är arbetskraftsbehovet detsamma i hela produktionskalan, i andra fall, t. ex. kokeri, tvätt och sileri, är

ökningen obetydlig. Produktionen per år och sysselsatt person växer från 360 ton i lägsta storleksklassen till drygt 1 900 ton vid 300 000 ton per år.

Ökningen av massaproduktionen vid de stora enheterna i södra Sverige kan ske utan någon egentlig utökning av antalet sysselsatta. Som framhållits i kapitel 5 kommer enligt företagens uppgifter sammanlagt 10–15 massafabriker att läggas ned fram till omkring år 1980. Enligt utredningens bedömning är detta sannolikt en underskattning av förändringarna. Även om ungefär hälften av enheterna kommer att fortsätta som fristående pappersbruk, är det sannolikt att 3 000 à 4 000 arbetstillfällen elimineras enbart genom nedläggning, delvis på orter och i kommunblock med relativt ensidigt näringsliv. En kontinuerlig eller rent av accelererande modernisering av varaktigt bestående mindre enheter förstärker sannolikt tendensen och bidrar till en reducering av sysselsättningen inom massaindustrin. En fortsatt positiv sysselsättningsutveckling för skogsindustrin i södra Sverige blir därför i hög grad beroende av vilka perspektiv som kan skisseras beträffande vidareförädlingen på basis av den ökade massa- och sågverksproduktionen.

Som framhållits pågår ett omfattande produktutvecklingsarbete i skogsindustrin, både inom pappersindustrin och inom den trämekaniska industrin. Nya egenskaper, bl. a. genom kombination av papper och plast eller trä och plast, förbättrar användningsmög-

Tabell 7.4. Behov av driftspersonal vid massfabriker av olika storlek (blekt sulfatmassa).  
Källa: Handelsdepartementets strukturutredning.

	Antal man vid årsproduktion, ton				
	37 500	75 000	150 000	225 000	300 000
Vedgård, 2 skift	12	18	18	24	24
Fabriksavdelningar, 4 skift:					
kokeri, tvätt, sileri	8	8	8	12	12
pannhus, indunstning, turbin, kok- kemikalieberedning	16	16	24	24	28
pumpstation, sedimentering, slam- transport	5	5	5	5	5
Skiftesreparatörer:					
maskinreparatörer	4	4	4	8	8
elektriker	4	4	4	4	4
instrumentreparatörer	4	4	4	4	4
Driftslaboratorium	7	7	7	7	7
Blekeri, blekkemikalieberedning	12	12	12	12	12
Torkmaskin, truckförare	28	28	28	40	44
Reserv	4	4	4	8	8
Totalt	104	110	118	148	156
Produktion per årssysselsatt person, ton	360	680	1 270	1 520	1 920

ligheterna och breddar avsättningsutrym-  
met. Bearbetningsindustrin är som regel  
mindre processbetonad och därmed förhål-  
landevis arbetskraftskrävande – i varje fall  
så länge produkterna är nya. Det saknas  
därför inte anledning att räkna med en fort-  
satt stabilitet i sysselsättningsunderlaget  
inom skogsindustrin i södra Sverige i dess  
helhet.

## 8.1 Virkestillgången

Avverkningarna enligt c-alternativet i södra Sverige utgör som redovisats i kapitel 3 totalt 34,3 milj. m<sup>3</sup>sk på skogsmark. Läger man till detta s. k. torrskog och virkestillgången på annan mark än skogsmark och justerar siffrorna med hänsyn till att »förbrukningsstatistiken» systematiskt gett högre årsuttag för riket än uppskattningarna enligt stubbinventeringen (»diskrepansen»)<sup>1</sup>, erhålls 36,3 milj. m<sup>3</sup>sk eller omräknat 30,0 milj. m<sup>3</sup>f ub. Detta framgår av tabell 8.1

Virkets grovlek bestämmer i princip användningsmöjligheterna. Virke under 10 cm kan visserligen tekniskt utnyttjas industriellt och det sker i viss begränsad utsträckning, bl. a. för fiber- och spånskivetillverkning. Ekonomiskt saknas däremot ofta förutsättningar för ett rationellt utnyttjande av denna

råvara på grund av de höga avverkningskostnaderna för klen virke.

I övrigt kan virkets användning med hänsyn till grovleken varieras inom ganska vida gränser. Det är således inte möjligt att med utgångspunkt från data om skogens grovleksfördelning precisera en massavedstillgång och en sågtimmerstillgång. Detta är en skogsbruksekonomisk fråga. Som regel ger sågtimmeruttagen för närvarande en skogsägare betydligt större ekonomisk avkastning än massavedsuttagen.

FAO/ECE-prognosen innebär som framhållits en förhållandevis stark ökning av papperskonsumtionen, medan förbrukningen av sågade trävaror skulle växa i en betydligt moderatare takt. Olikheter är av

<sup>1</sup> Se vidare »Virkesbalanser 1967» (SOU 1968: 69), sid. 63.

Tabell 8.1. Virkestillgång i södra Sverige.

	Barr	Löv	Summa
<i>Milj. m<sup>3</sup>sk</i>			
På skogsmark enligt alt. c	26,2	8,1	34,3
Annan mark och torrskog	0,6	0,2	0,8
Summa	26,8	8,3	35,1
» + 3,5 % för »diskrepans»	27,7	8,6	36,3
<i>Milj. m<sup>3</sup>f ub</i>			
Totalt	23,3	6,7	30,0
därav klenskog (<10 cm)	1,4	0,9	2,3
grövre skog (≥ 10 cm)	21,9	5,8	27,7



Tabell 8.2. Beräknat virkesbehov i södra Sverige åren 1970 och 1980.  
Måttenhet: milj. m<sup>3</sup>f ub.

Sortiment	1970			1980 (VSU bedömning)		
	Barr	Löv	Summa	Barr	Löv	Summa
Sågtimmer	11,3	0,3	11,6	14,7	0,3	15,0
Massaved <sup>1</sup>	6,7	1,3	8,0	8,0	2,8	10,8
Brännved	0,6	1,1	1,7	0,2	1,1	1,3
Övrigt <sup>2</sup>	0,4	0,1	0,5	0,4	0,1	0,5
Summa	19,0	2,8	21,8	23,3	4,3	27,6

<sup>1</sup> Enligt praktisk kapacitet.

<sup>2</sup> Faner-, plywood-, tändsticksvirke m. m.

sådan storlek att de i en isolerad ekonomi borde ge utslag i prisnivåerna på de färdiga produkterna och därmed ytterst på virkespriserna. Men Europa är ingen sådan isolerad ekonomi. De nordamerikanska utbuden av massa och papper på den europeiska marknaden har under den hittillsvarande delen av 1960-talet inneburit en press på priserna, trots att konsumtionen har ökat kraftigt.

Prisutvecklingen kan komma att dämpas även i framtiden genom en stigande konkurrens på utbudssidan. Vissa av de färdiga pappersprodukterna tenderar dock att bli mindre ensartade och behoven av avsalumassa att bli mer och mer specifika. En mera långtgående marknadsföring när det gäller de mindre priskänsliga produkterna kan förändra prisutveckling, lönsamhet och ytterst skogsindustrins möjligheter att på sikt lämna en ekonomisk ersättning för massaveden som är motiverad med hänsyn till skogsbrukets kostnader och kraven på rimlig förräntning.

En hög sågverksproduktion ger alltså med nuvarande kostnads- och prisrelationer ett fördelaktigt skogsbruksekonomiskt resultat, och bör också från massaindustrins synpunkt vara en angelägen utveckling. Sågverkens biprodukter, som successivt erhållit ökad betydelse för massafabrikernas råvaruförsörjning, är i princip lämpligare att hantera och transportera än massaveden. Sågverken strävar också på vissa håll i sin bearbetning av sågtimmerstocken att ta ut en allt mindre men kvalitativt bättre del sågad

vara och att leverera en större del som flis till massa- och skivindustrin. Praktiskt innebär detta att en större del av råvaran passerar genom sågverken, men en sådan utveckling får inga konsekvenser för den sammanlagda sågtimmer- och massavedsförbrukningen.

### 8.2 Virkesbehovet åren 1970 och 1980

Det beräknade framtida vedbehovet som redovisats i kapitel 5 svarar mot fullt utnyttjande av anläggningarnas redovisade teoretiska kapacitet. Denna överskattar emellertid möjligheterna för företagen att praktiskt tekniskt utnyttja sin produktionsapparat. Utgår man från den virkesvolym som i stället svarar mot en s. k. praktisk kapacitet som är 90 % av den teoretiska, en sågverksproduktion enligt trendframskrivningen och en beräknad fortsatt nedgång i konsumtionen av brännved och övrigt rundvirke, erhålls år 1970 ett virkesbehov på 21,8 milj. m<sup>3</sup>f ub i södra Sverige. År 1980 skulle behovet enligt VSU bedömning ha ökat till 27,6 milj. m<sup>3</sup>f ub. Förbrukningen av lövved beräknas komma att stiga i en snabbare takt än förbrukningen av barrved. De redovisade siffrorna framgår av tabell 8.2.

### 8.3 Virkesbalanser åren 1970 och 1980

En jämförelse mellan den beräknade virkestillgången och det beräknade virkesbehovet presenteras i tabell 8.3. Denna visar för år 1970 en »positiv» avvikelse från c-alterna-

Tabell 8.3. Virkesbalans för södra Sverige åren 1970 och 1980.  
Måttenhet: milj. m<sup>3</sup>f ub.

	Barr	Löv	Summa
<i>Tillgång</i> (grövre skog)	21,9	5,8	27,7
<i>Behov</i>			
1970	19,0	2,8	21,8
1980	23,3	4,3	27,6
<i>Differens</i> (tillgång minus behov)			
1970	2,9	3,0	5,9
1980	-1,4	1,5	0,1

tivet med nära 6 milj. m<sup>3</sup>f ub, medan det i stort sett skulle råda balans år 1980.

VSU vill understryka att balanssituationen för år 1980 inte skall uppfattas så att risk för underskott på råvara då skulle föreligga. Beräkningen av sågtimmerbehovet är starkt schematiserad. När det gäller massa- och skivindustrin är virkesförbrukningen baserad på ett antagande om fullt utnyttjande av den praktiska kapaciteten. Svårigheter att vid olika anläggningar inom den angivna tiden realisera planer och ambitioner kan mycket väl medföra en förbrukning av massaved och sågflis som också ligger betydligt under den produktionsnivå som svarar mot den beräknade praktiska kapaciteten.

Samtidigt är virkestillgången, som närmare har behandlats i kapitel 3, starkt elastisk. Genom förkortning av omloppstiden, vilket innebär en konsumtion av virkesförrådet, kan avverkingarna ökas i en betydande grad. Möjligheterna att genom intensivare skogsodling samt genom dikning och gödsling öka skogsproduktionen är också mycket goda.

#### 8.4 Optimering av transportkostnaderna för massaveden

Skogsnäringen karaktäriseras av att ha en areell råvaruproduktion med höga transportkostnader, vilka är beroende av bl. a. industrienheternas lokalisering och storlek. De skalekonomiska fördelarna inom skogsindustrin, särskilt massaindustrin, när det gäller själva tillverkningen motvågs till viss del av

stigande anskaffningskostnad för virkesråvaran.

I en särskild analys, som redovisas i *bilaga A*, har VSU sökt belysa hur transportkostnaderna påverkas av den omstrukturering av massa- och skivindustrin i södra Sverige som har förutsatts ske under perioden 1970–1980. Analysen bygger på en transportkostnadsoptimering enligt vilken en given kvantitet massaved tillförs de olika industrienheterna efter deras behov och fördelas på ett sådant sätt att den sammanlagda transportkostnaden minimeras.

Massavedstillgången har i kalkylen för år 1970 beräknats som skillnaden mellan *c*-alternativets bruttoavverkning och den förutsatta förbrukningen av andra sortiment än massaved. Beräkningarna, som har skett länsvis, har totalt för södra Sverige gett en massavedstillgång år 1970 på 13,6 milj. m<sup>3</sup>f ub<sup>1</sup>, varav 9,5 milj. barrved och 4,1 milj. lövved. Inom de olika länen har massaveden i nästa steg fördelats på totalt 263 »småområden», i proportion till småområdenas skogsmarksareal och produktionsförmåga, och därefter inom dessa på totalt 896 lägesbestämda »källor», med lika stor virkeskvantitet i varje källa.

Bruttotillgången av virke har under 1970-talet förutsatts öka till en nivå som är 3 milj. m<sup>3</sup>f ub, eller drygt 10 %, högre än *c*-alternativets. Denna ökning på tillgångssidan är i absoluta tal lika stor som den beräknade nettoökningen för andra sortiment än massaved (se tabell 8.2), varför massa-

<sup>1</sup> Exkl. Gotland och Öland, drygt 0,2 milj. m<sup>3</sup>f ub.

Tabell 8.4. Beräknat antal produktionsenheter, teoretisk kapacitet och motsvarande massavedsbehov för de olika industrigrupperna åren 1970 och 1980.

Industri-grupp	År	Antal enheter <sup>1</sup>	Kapacitet Milj. ton	Massavedsbehov <sup>2</sup> , milj. m <sup>3</sup> ub		
				Barr	Löv	Summa
NV	1970	13	1,2	3,4	0,5	3,9
	1980	8	1,6	3,7	1,1	4,8
NO	1970	9	0,7	1,7	0,2	1,9
	1980	5	0,8	2,3	0,3	2,6
GÄ+SV	1970	13	0,5	1,1	0,1	1,2
	1980	8	0,7	1,3	0,3	1,6
SO	1970	14	0,7	1,3	0,7	2,0
	1980	7	1,1	1,6	1,4	3,0
Summa	1970	49	3,1	7,5	1,5	9,0
	1980	28	4,2	8,9	3,1	12,0

<sup>1</sup> En »enhet» kan omfatta flera produktionslinjer eller flera närbelägna fabriker, tillhörande samma företag.

<sup>2</sup> Exkl. sågflis som beräknas uppgå till totalt 2,7 milj. m<sup>3</sup> ub år 1970 och 3,5 milj. m<sup>3</sup> ub år 1980

vedstillgången i optimeringen för år 1980 är densamma som för år 1970.

Företagens uppgifter för år 1970 om den teoretiska produktionskapaciteten och det däremot svarande virkesbehovet och VSU bedömning av motsvarande uppgifter för år 1980 har legat till grund för beräkningarna. Virkestransporten från källa till förädlingsställe, »destination», har förutsatts ske med lastbil.

Beräkningstekniska skäl har fordrat att antalet destinationer i optimeringsprogrammet begränsats till högst 19. Det har därför som regel varit nödvändigt att betrakta två eller flera närliggande industrierheter som en destination. Denna generalisering påverkar emellertid inte resultatet i någon större omfattning.

Som resultat av beräkningarna har för varje destination erhållits uppgift om mottagen kvantitet och transportkostnad från olika källor enligt den sökta optimala lösningen. På basis av dessa uppgifter har bl. a. »optimala virkesfångstområden» kunnat beskrivas i kartform. Därvid har dock av sekretessskäl de olika industrierheter eller destinationerna inte kunnat redovisas var för sig. Det har varit nödvändigt att sammanföra dessa till följande fem större grupper:

*Nordvästra industrin (NV)*

anläggningarna i Värmlands och Skaraborgs län samt Dalsland;

*Nordöstra industrin (NO)*

anläggningarna i Örebro, Södermanlands och Östergötlands län;

*Götaälvs-industrin (GÄ)*

anläggningarna i området kring Göta älv;

*Sydvästra industrin (SV)*

anläggningarna i Hallands län samt de västra delarna av Jönköpings och Kronobergs län;

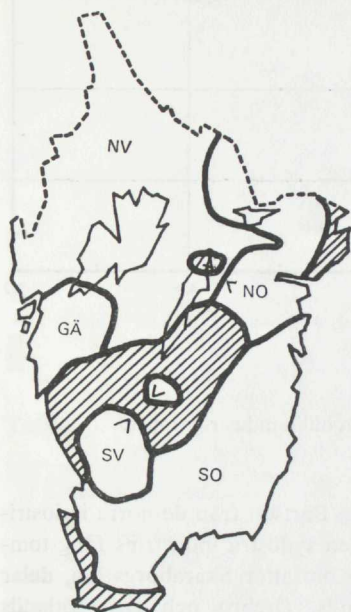
*Sydöstra industrin (SO)*

anläggningarna i de östra delarna av Jönköpings och Kronobergs län samt Kalmar, Blekinge och Kristianstads län.

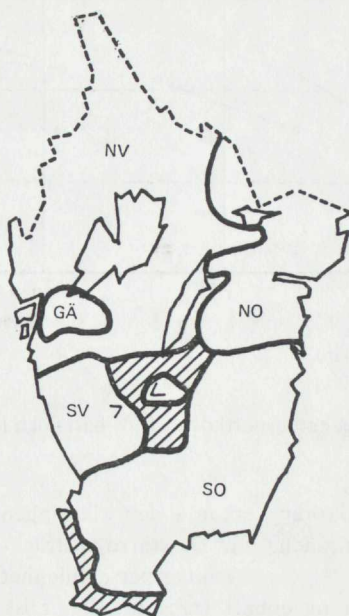
Uppgifter om antalet enheter, produktionskapaciteten och virkesbehovet inom de olika grupperna redovisas i tabell 8.4.

Omfattningen av optimalberäkningens teoretiska virkesfångstområden redovisas i figur 8.1. På figuren och i den följande texten har vissa områden betecknats såsom »överskottsområden». Detta får emellertid inte tolkas på det sättet att massaveden inom just dessa områden skulle sakna avsättning. När det gäller industrins virkesanskaffning måste hänsyn tas även till andra faktorer än de transportekonomiska. Flera

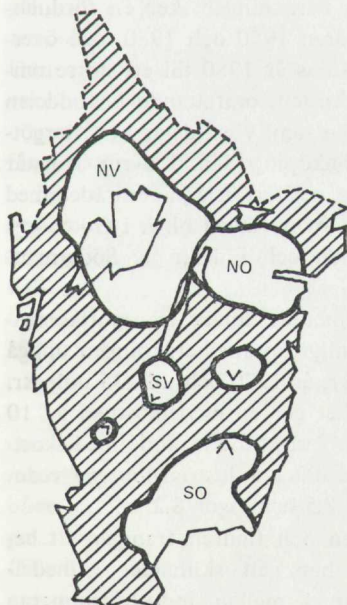
Barrmassaved  
År 1970



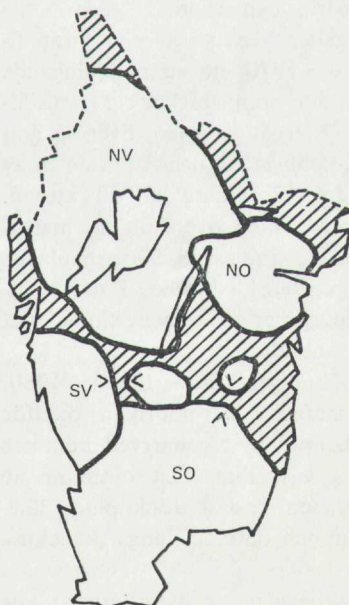
Barrmassaved  
År 1980



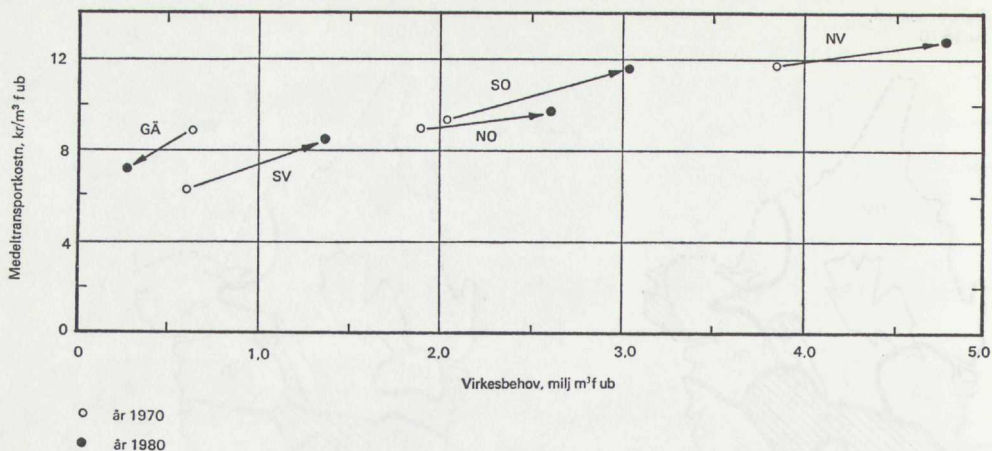
Lövmassaved  
År 1970



Lövmassaved  
År 1980



Figur 8.1. Teoretiska virkesfångstområden enligt optimalberäkningen.  
Streckat fält markerar »överskottsområde».



Figur 8.2. Medeltransportkostnad för barr- och lövmassaved inom olika industrigrupper.

av dessa faktorer verkar i den riktningen att fångstområdena får en större utsträckning och ett lägre virkesuttag per arealenhet än vad som ur enbart transportekonomisk synvinkel vore optimalt. Med begreppen teoretiska (eller optimala) virkesfångstområden och överskottsområden har VSU här endast sökt åskådliggöra råvarans belägenhet som en lokaliseringsfaktor för massa- och skivindustrins expansion.

När det gäller *barrmassaveden* visar figur 8.1 för år 1970 ett sammanhängande överskottsområde, som sträcker sig från södra delen av Östergötlands län, över så gott som hela Jönköpings län och södra delen av Älvsborgs län och vidare ut till kusten. Mindre områden med överskott av massaved har också avgränsats i Södermanlands län och längs skånska kusten. I det sydligaste området gäller det emellertid ganska obetydliga kvantiteter.

Kapacitetsökningen fram till år 1980, som bl. a. innefattar Väröfabriken, medför att överskottsområdet för barrved kommer att reduceras väsentligt. Det omfattar år 1980 i stort sett endast Jönköpings läns centrala delar och området längs skånekusten.

För *lövmassaveden* är överskottet i volym räknat ungefär lika stort som barrvedsöverskottet både år 1970 och år 1980. Det har emellertid arealmässigt väsentligt större

utsträckning. Bortsett från de norra industriernas och den sydöstra industrins fångstområden, vilka omfattar Skaraborgs län, delar av Värmlands, Örebro och Östergötlands län resp. delar av Kronobergs, Kristianstads och Blekinge län, utgör större delen av södra Sverige ett sammanhängande överskottsområde år 1970. Behovet av lövmassaved stiger emellertid kraftigt under 1970-talet. Enligt utredningens beräkningar sker en fördubbling mellan åren 1970 och 1980, och överskottet begränsas år 1980 till ett större område vid ostkusten, omfattande huvuddelen av Kalmar län samt vissa delar av Östergötlands och Jönköpings län. I övrigt återstår några mindre, perifert belägna områden med överskott på lövmassaved bl. a. i Göteborgs och Bohus län och i delar av Södermanlands län.

Den minimerade totala transportkostnaden skulle enligt optimalberäkningen uppgå till 91 milj. kr. år 1970 och till 135 milj. kr. år 1980, vilket ger en medelkostnad av 10 resp. 11 kr/m³ f ub. Motsvarande medelkostnader för de olika industrigrupperna redovisas i tabell 8.5 och figur 8.2.

Av tabellen och figuren framgår att beräkningarna har gett skillnader i medeltransportkostnad mellan industrigrupperna som vid stora olikheter i virkesbehov kan uppgå till 5 à 6 kr/m³ f ub. Skillnader av denna storleksordning har emellertid upp-

Tabell 8.5. Medeltransportkostnad för massaved inom olika industrigrupper.  
Måttenhet: kr/m<sup>3</sup>f ub.

Industrigrupp	År	Barr	Löv	Barr + löv
NV	1970	12,2	8,9	11,8
	1980	13,3	11,0	12,8
NO	1970	9,1	7,6	9,0
	1980	9,9	8,4	9,7
GÄ	1970	8,8	—	8,8
	1980	7,2 <sup>1</sup>	—	7,2 <sup>1</sup>
SV	1970	6,4	5,6	6,3
	1980	8,2	9,1	8,4
SO	1970	9,8	8,5	9,3
	1980	11,7	11,6	11,6
Totalt	1970	10,4	8,4	10,1
	1980	11,4	10,8	11,2

<sup>1</sup> Lägre massavedsbehov år 1980 än år 1970, bl. a. till följd av ökad användning av sågflis.

stått även mellan separata industrienheter eller destinationer med ungefär samma virkesbehov. Sålunda varierar medelkostnaden mellan 10 och 15 kr/m<sup>3</sup>f ub för tre destinationer, som vardera har ett behov år 1980 av ca 1,5 milj. m<sup>3</sup>f ub barrmassaved. Kostnadsskillnaderna torde till stor del uppstå på grund av olikheter i virkestillgången per arealenhet samt av fångstområdenas form. Den senare är i sin tur beroende av den geografiska belägenheten för respektive industrienhet och av angränsande enheters fångstområden.

De olika industrigruppernas kostnadslägen kan även belysas med utgångspunkt från medelkostnaden för enbart den marginalkvantitet av massaveden som berörs av strukturutvecklingen mellan åren 1970 och 1980. Sådana uppgifter har sammanställts i tabell 8.6.

Tabellen visar att transportkostnaden för marginalkvantiteten är mycket hög inom de nordvästra och sydöstra industrigrupperna både vid en jämförelse med de övriga grupperna och jämfört med medelkostnaden för 1970 års massavedsbehov inom respektive industrigrupp.

Starkt ökade kostnader för marginalkvantiteterna bör skapa intresse för sådana produktionsfrämjande åtgärder i lämpliga när-

Tabell 8.6. Medeltransportkostnad för »behovsökningen» av massaved mellan åren 1970 och 1980. Måttenhet: kr/m<sup>3</sup>f ub.

Industrigrupp	Barr	Löv	Barr + löv
NV	24,1	12,8	16,8
NO	11,9	11,0	11,8
GÄ	10,1 <sup>1</sup>	—	10,1 <sup>1</sup>
SV	10,3	9,6	10,0
SO	18,5	15,0	16,3
Totalt	16,4	13,0	14,6

<sup>1</sup> Lägre massavedsbehov år 1980 än år 1970, bl. a. till följd av ökad användning av sågflis.

områden till industrierna som beskrivits i kapitel 3.

### 9.1 Sågverksindustrin

Utredningens arbete när det gäller sågverken har begränsats till relativt schematiska överväganden. Med det material utredningen förfogar över saknas möjligheter att komma fram till mera bestämda slutsatser om förutsättningarna för expansionen vid olika verk eller inom olika lokala områden. Sådana bedömningar har också ett begränsat intresse med hänsyn till den betydande elasticitet som kännetecknar sågverksnäringen både på kort och på lång sikt.

VSU har tidigare, i kapitel 4, redovisat en beräknad sågverksproduktion år 1980 baserad på ett antagande om en lika stor årlig ökning i absoluta tal under perioden 1965–1980 som mellan 1958–1965 (»trendframskrivningen»). Produktionen skulle på det sättet stiga från 1,2 milj. stds till 1,8 milj. stds år 1980. Den beräknade genomsnittliga årliga ökningen, 2,5 %, är lägre än den faktiska uppgången under perioden 1958–1965, som var 4,5 %. Ökningen enligt trendframskrivningen är å andra sidan väsentligt större än den tillväxt i den europeiska konsumtionen som FAO/ECE beräknat för perioden 1965–1980 (0,8 %). Produktionstillväxten i södra Sverige översteg emellertid även från mitten av 1950-talet till mitten av 1960-talet den årliga relativa ökningen i Europa.

Den beräknade produktionen av sågade trävaror i södra Sverige år 1980 är optimistiskt beräknad med hänsyn till marknadens årliga relativa tillväxt, men inte i en överdrivet hög grad, och bör kunna betraktas som en realistisk övre gräns. Den visar också för samtliga delområden inom södra Sverige en tämligen god överensstämmelse med den av VSU redovisade bedömningen av de etablerade sågverkens möjligheter till kapacitetsökning inom den angivna tidsramen. Skulle trendökningen och FAO/ECE-beräkningarna underskatta möjligheterna för sågverksindustrin i södra Sverige att vinna avsättning för sina produkter, saknas sannolikt inte expansionsvilja och möjligheter till en mera långtgående utbyggnad.

Sågverksindustrin i södra Sverige har ett lokaliseringsmönster som i huvudsak kan antas tillgodose kraven på ett rationellt virkesflöde. Detta accentueras efter den pågående och planerade utbyggnaden av de stora sågverken i Billingsfors, Kisa och Värö (vardera omkring 40 000 stds per år). I Otterbäcken kommer dessutom att anläggas en fabrik med motsvarande kapacitet för tillverkning av s. k. byggplywood, en produkt med samma användningsområden som en del av de sågade trävarorna och med ungefär samma kvalitetsfordringar på virkesråvaran som gäller för sågtimmer.

Det är naturligtvis inte uteslutet att andra omfattande sågverksprojekt aktualiseras under 1970-talet, samtidigt som de existerande medelstora och övriga större anläggningarna expanderar. Som tidigare redovisats är råvaruramen på sikt tillräcklig för att kunna svara mot en relativt bred expansion, både vid de sågverk som kombinerats med massaindustrier och bland en stor del av de fristående verken. En ökad och moderniserad produktion är enligt företagens bedömning som regel det mest ändamålsenliga sättet att förbättra lönsamheten. Utnyttjande av specialiseringsmöjligheter och företagssamarbete kan dock i accelerande takt stärka de mindre och medelstora sågverkens konkurrenskraft.

Valet av lokaliseringsort för nya sågverk eller utbyggnad av existerande verk är inte i miljövardshänseende något kontroversiellt problem. Däremot finns det som regel speciella lokala eller regionala sysselsättningspunkter på sågverksindustrins struktur- och lokaliseringsfrågor. Motsättningar kan också uppstå mellan olika intressen med hänsyn till råvaran om virkesfångstområdena för närliggande verk måste sträckas ut.

Sågverksindustrin i södra Sverige har så långt nu kan överblickas med hänsyn till sin nuvarande struktur och lokalisering förutsättningar att utvecklas på ett ur virkesbalanssynpunkt lämpligt sätt, dvs. expansionsmöjligheterna är förhållandevis jämnt fördelade med hänsyn till virkestillgången och sågverksindustrins nuvarande kapacitet i olika delar av södra Sverige.

Sågtimret ger för närvarande – och bör under överskådlig tid ge – ett bättre ekonomiskt utbyte än massaveden. En förutsättning för detta är emellertid att man genom en aktivare produktutveckling och marknadsföring av sågade eller därav vidareförädlade varor skapar en ökad avsättning inom det europeiska konsumtionsområdet.

## 9.2 Massaindustrin

### 9.2.1 Virkestillgång

Som tidigare framhållits råder för närvarande ett överskott på virke i södra Sverige.

Virkestillgångens användning kan varieras inom ganska vida gränser och det är inte möjligt att på basis av skogens grovleksfördelning precisera en massavedstillgång och en sågtimmertillgång. Detta är i stället en skogsbruksekonomisk fråga.

Sågverken samt massa- och skivindustrin i södra Sverige har redovisat utbyggnadsambitioner på 10–15 års sikt som skulle innebära totala avverkningar på minst *c*-alternativets nivå. Men behovssidan är osäker. Sågtimmerbehovet bygger på en schematisk trendframskrivning av produktionen. För massa- och skivindustrins del kan konjunkturvariationer, driftsstörningar och annat mycket väl medföra att den redovisade kapaciteten inte ens utnyttjas till antagna 90 %. Virkestillgången är också elastisk. Avverkningarna kan ökas i väsentlig utsträckning genom konsumtion ur virkesförrådet och genom förbättrad skogsvård, gödsling och skogsplantering på jordbruksmark.

Vid fiber- och spånskivetillverkningen förbrukas i huvudsak sågflis men också klenvirke, som man inte finner andra användningsmöjligheter för. Praktiskt-tekniskt är det rimligt att utnyttja de allra klenaste dimensionerna. Som framhållits saknas däremot ofta de ekonomiska förutsättningarna för ett rationellt utnyttjande av denna råvara. Om tillgången på sågflis lokalt sett är otillräcklig, ligger det närmare till hands att även vid skivtillverkningen utnyttja de reguljära massavedssortimenten. Dessa produkter kommer emellertid, trots en stark ökning för spånskivornas del, att ligga på en förhållandevis låg nivå och kan endast ha en marginell betydelse när man diskuterar användningsmöjligheterna för ett virkesöverskott i södra Sverige.

### 9.2.2 Omfördelning av virket inom landet samt exportmöjligheter

Ett ökat utnyttjande av vedråvaran i södra Sverige förutsätter inte med nödvändighet en utbyggnad av skogsindustrin inom området. En rationellt organiserad transport



Tabell 9.1. Den norska massa- och skivindustrins virkesförbrukning åren 1964 och 1967 samt beräknad produktion år 1971 (inkl. sågflis).

Källa: Bransjerådet for treforedlingsindustrin.

Område	1964	1967	Beräkn. 1971
<i>Öster om Oslo-fjorden</i> (Halden, Glomma, Mjösa, Trysil)	1 000 m <sup>3</sup> f ub Index 100	2 639 89	2 802 106
<i>Väster om Oslo-fjorden</i> (Drammenvassdraget, Vestfold, Lågen- och Farrisvassdraget)	1 000 m <sup>3</sup> f ub Index 100	2 415 103	3 041 126
<i>Övriga Norge</i>	1 000 m <sup>3</sup> f ub Index 100	1 971 115	2 977 151
<i>Hela Norge</i>	1 000 m <sup>3</sup> f ub Index 100	7 025 101	8 820 126

av massaved och sågflis i stor skala till anläggningar i underskottsområden inom och utom landet är en annan lösning ägnad att skapa balans mellan tillgång och behov. Bestämda slutsatser om möjligheterna för en sådan avsättning kräver emellertid mera omfattande analyser och överväganden än som VSU ansett vara nödvändigt i det här sammanhanget.

Utredningen har emellertid företagit vissa överslagsberäkningar och funnit att även en mycket rationell transport av stora kvantiteter massaved från södra till norra Sverige kan beräknas öka kostnaderna för massaframställningen med 40–60 kr/ton, dvs. med 6–8 % av tillverkningskostnaderna för massan. Applicerat på en virkeskvantitet av storleksordningen 1 milj. m<sup>3</sup>f ub, skulle de sammanlagda mertransportkostnaderna under 30 år och med 6 % ränta uppgå till mellan 700 och 1 000 milj. kronor i kapitaliserat värde.

Den svenska utförseln av rundvirke till andra länder omfattade år 1967 totalt 2,6 milj. m<sup>3</sup>f ub, varav 2,0 milj. massaved. Knappt 1,7 milj. m<sup>3</sup>f ub eller 85 % av massavedsexporten gick till Norge och svarade där för nära en tredjedel av den inhemska massa- och skivindustrins vedförbrukning. Exporten av massaved omfattade också drygt 200 000 m<sup>3</sup>f ub till Finland,

vilket är en marginell kvantitet både för den svenska och för den finska råvaruförsörjningen. Dessutom förekom en viss utförsel av sågflis till Västtyskland, drygt 180 000 m<sup>3</sup> löst mått.

### 9.2.3 Den norska massa- och pappersindustrins virkesbehov

Den norska massa- och pappersindustrin, som är speciellt intressant ur svensk virkesexportsynpunkt, har genomgått en betydande utbyggnad de senaste 15–20 åren, och en fortsatt utvidgning kan väntas. Enligt en undersökning av det statliga Bransjerådet for treforedlingsindustrin hösten 1968 – tabell 9.1 – ökar virkesförbrukningen åren 1967–1971 från 7,1 milj. m<sup>3</sup>f ub till 8,8 milj. m<sup>3</sup>f ub<sup>1</sup>. Ökningen fördelar sig med ungefär lika stora delar på områdena öster och väster om Oslo-fjorden samt på övriga Norge.

Perspektiven på något längre sikt är mera oklara. Företagen öster om Oslo-fjorden

<sup>1</sup> Undersökelse 1967/68 av: Tilgang og behov for virke til treforedlings-, wallboard- og sponplatefabrikkene, samt virketransportens kostnadsfordeling for norsk virke på transportformer og avstander. Stencil 1968.

har vid överläggningar med VSU redovisat utbyggnadsambitioner för 1970-talet och även uttalat intresse för en ökad införsel av svensk massaved från för närvarande 0,7 till 1,2 milj. m<sup>3</sup> ub på 5–10 års sikt. För närvarande förbrukas ungefär hälften av massavedsexporten till Norge vid anläggningar öster om Oslo-fjorden (Halden, Sarpsborg och Moss), hälften i det omfattande skogsindustriområdet väster om fjorden med tyngdpunkt i Drammen och Skien.

Ser man på industrins struktur är dessa båda områden mycket olika. Det västra området domineras av äldre industrier med tillverkning av sulfitmassa och mekanisk massa. Där finns ett betydande antal enheter, men kapaciteten vid de enskilda anläggningarna är som regel låg. Området hade år 1965 sammanlagt 42 anläggningar med en genomsnittlig årsproduktion på 29 000 ton massa. I det östra området<sup>1</sup> finns endast tre företag. Produktionen är där relativt omfattande och till övervägande delen integrerad med pappers- och rayontillverkning.

En djupgående förändring av skogsindustrin väster om Oslo-fjorden är sannolik och väntas komma att innebära omfattande nedläggningar de närmaste tio åren<sup>2</sup>. Vilken verkan en sådan process får på den norska virkesimporten är ännu för tidigt att ha en bestämd mening om. Mest troligt är att ökningen respektive minskningen av importbehovet i områdena på ömse sidor om fjorden ungefär kommer att balansera varandra.

En förskjutning av tyngdpunkten i den norska skogsindustrin från väster till öster förändrar å andra sidan förutsättningarna för den norska virkesfångstens lokalisering i Sverige. En större del av produktionen än för närvarande kommer att ske vid enheter som med hänsyn till avstånd och kommunikationer ligger nära den svenska gränsen. Detta innebär ökade förutsättningar för dessa enheter att med kortväga rationella lastbilstransporter konkurrera om massaveden i relativt närliggande områden vid riksgränsen. Till industrin väster om Oslo-fjor-

den transporteras för närvarande en betydande del av det importerade virket på järnväg från de inre delarna av mellersta och södra Sverige samt på fartyg från hamnar i sydligaste Sverige.

De möjliga avverkningarna – om man definierar dem med utgångspunkt från skogstillväxten – ligger emellertid även i Norge väsentligt över den inhemska industrins aktuella behov. Men virkesuttagen ökar efter hand som transportsystemet utvecklas. Den norska industrin hyser också förhoppningar om en intensivare samverkan mellan enskilda virkesproducenter när det gäller avverkningsarbetet och att de fortgående strävandena att mekanisera skogsbruket skall stimulera virkesuttagen.<sup>3</sup>

Även om en kraftigt ökad förbrukning av svensk massaved skulle vara möjlig inom den norska massaindustrin vid Oslo-fjorden får den en marginell betydelse för virkesbalansen i södra Sverige. Lokalt inom området närmast riksgränsen kan produktionsökningen emellertid som ovan framhållits beräknas skapa en ökad efterfrågan på virke.

VSU begränsar den följande redovisningen till förutsättningarna att genom ökad massatillverkning inom utredningsområdet södra Sverige åstadkomma ett ökat utnyttjande av skogstillgångarna.

#### 9.2.4 Allmänna förutsättningar för massa- industrins expansion inom södra Sverige

##### *Tidsperspektivet*

Beräkningarna av massavedsåtgången och av balansen mellan tillgång och behov har, som framgått av den tidigare redovisningen, genomförts både för år 1970 och för år 1980. Tiden fram till år 1970 är av praktiska skäl otillräcklig för en mera långt-

<sup>1</sup> Exkl. Mjösa- och Trysil-områdena.

<sup>2</sup> Se t. ex. »Instilling om vurdering av struktur-analyse for treforedlingsindustrien i Drammens- og Skiensvassdragene (Simons-rapporten)». Industridepartementet. 1967.

<sup>3</sup> Se t. ex. »Revisjon av langtidprogrammet 1966–1969», Finans- og Tolldepartementet. St. Meld. nr 13 (1966–67).

gående, ännu inte planerad produktionsutvidgning. Redovisade data för år 1970 kan därför sägas belysa ett nuläge. Detta understryks av att de aviserade nedläggningarna perioden 1968–1970 är få och svarar mot en mycket begränsad del av virkestillgången. Den planerade kapacitetsutvidgningen kommer nära nog helt att realiseras efter år 1970, och den fortsatta diskussionen tar därför sikte på situationen omkring år 1980.

En grundläggande fråga är om massaindustriföretag med anläggningar på orter där det finns naturliga förutsättningar för expansion har varit försiktiga i sina bedömningar för år 1980, och i så fall vilka konkreta möjligheter till en mer långtgående utvidgning av produktionen som kan föreligga.

Företagen baserar naturligtvis sina överväganden på de långsiktiga perspektiven när det gäller råvaruförsörjning, marknadsförutsättningar och finansieringsmöjligheter. Men utvecklingen blir också beroende av de varierande tekniska, organisatoriska och ekonomiska förutsättningarna inom respektive företag och koncerner. Det är utomordentligt svårt för VSU att åstadkomma ett underlag för en meningsfull analys grundad på dessa faktorer. Men utvecklingen vid olika anläggningar är också beroende av skilda yttre förutsättningar, bl. a. vattentillgången och recipientförhållandena samt möjligheterna att ur allmän samhällsplaneringssynpunkt bereda företagen expansionsutrymmen. En genomgång av dessa betingelser, närmast en bedömning av vilka hinder som kan föreligga, ger värdefulla besked när man diskuterar användningsmöjligheter för virkestillgången i södra Sverige.

### *Nyanläggning eller utvidgning?*

Vid etablering av massaindustrier i jungfruliga lägen introduceras en rad negativa, förut okända verkningar för omgivningen: vatten- och luftföroreningar, en betydande färskvattenåtgång, speciella krav på vägnätet och på det tillgängliga markutrymmet. Det är givet att den lokala opinionen lätt

accepterar en ökad produktion på orter där man redan har en skogsindustriell produktion, i synnerhet om man alternativt riskerar nedläggning och om erfarenheten visat att problemen kunnat lösas på ett tillfredsställande sätt, och det kan bedömas möjligt att förebygga betydande nya olägenheter.

De produktions- och miljövårdstekniska synpunkterna är väsentliga när man diskuterar om befintliga enheters expansion skall gå före nyanläggning. Men det finns också andra aspekter. Industrier som inte differentierar sin produktion genom en mera långtgående vidareförädling eller som inte åstadkommer en tillräckligt radikal och rationell kapacitetsutvidgning kommer efter hand att reducera sitt arbetskraftsbehov och kan då orsaka mer eller mindre omfattande lokala arbetsmarknadsproblem. Ofta dominerar skogsindustrin genom anläggningarnas storlek arbetsmarknaden på en ort eller inom ett regionalt begränsat område. Valmöjligheterna för den arbetskraft som friställs är som regel begränsade. En fortsatt expansion vid befintliga enheter reducerar dessa omställningsproblem.

### *Krav på tätortsbygget*

En avvägning mellan de företagsekonomiska kraven vid lokalisering av nya massa-industrier kan resultera i lägen som saknar omedelbar anknytning till en existerande tätort av den storlek och med den servicestruktur som svarar mot den erforderliga arbetskraftens anspråk. Även med ett regionalt servicecentrum på 20 à 30 km avstånd från den nya anläggningen fordras som regel ett närsamhälle.

Generalplanarbetet för Värö omfattade bl. a. en beräkning av anläggningskostnaderna för tätorter av olika storlek<sup>1</sup>. Ett samhälle utrustat för 3 000 invånare – dvs. med 500 à 600 sysselsatta i primärnäringarna – beräknades kräva investeringar i bostäder, gator, va-ledningar, barndaghem, skolor etc. för sammanlagt nära 150 milj.

<sup>1</sup> Vattenbyggnadsbyrån, »PM angående kostnader i tätortsbebyggelse». Stencil 1967.

kronor, dvs. uppemot hälften av anläggningskostnaden för en ny modern massafabrik. Kan ett företag för sin lokalisering välja en ort med ett servicesystem av sådan kapacitet och med sådan struktur att en ganska betydande befolkningsökning är möjlig utan nyanläggning av olika samhällseliga institutioner, reduceras de totala samhällsekonomska kostnaderna. Det »frigjorda» beloppet kan i sin tur motivera extraordinära reningsanordningar som överhuvudtaget gör lokaliseringen möjlig.

Inom utredningens sekretariat genomfördes för en inledande principiell diskussion om alternativa lokaliseringmöjligheter ett försök till totalekonomisk jämförelse mellan etablering på en befintlig skogsindustriort i inlandet och etablering på en ny ort vid kusten. Kalkylen, som omfattade både industri- och samhällsbyggnadskostnader och som med nödvändighet var mycket förenklad, tog bl. a. hänsyn till svårigheterna att finna en tillfredsställande recipient i inlandet och de olikheter i transportkostnaderna som sammanhänger med att en inlandslokalisering skulle kräva omlastning och landtransport av vissa förnödenheter och av de färdiga produkterna.

Resultaten visade att kravet på fortsatt förräntning av det i den befintliga skogsindustriorten nedlagda samhällskapitalet motiverade en ganska omfattande avloppsledning från fabriken till kusten. Förutsättningen för detta var dock att t. ex. produktionstekniska och företagsekonomska betingelser först kunde antas aktualisera en nedläggning av den befintliga äldre skogsindustrin i inlandet och att det saknades möjligheter att lokalisera annan verksamhet – inom andra industribranscher – till orten eller att alternativa sysselsättningsmöjligheter inte existerade inom rimligt pendlingsavstånd.

Utredningen antog att sådana betingelser endast undantagsvis kunde föreligga på skogsindustriorter inom södra Sverige. I det aktuella fallet gällde det dessutom att genom en utbyggnad inom ett visst område tillvarata en speciell virkeskvantitet, vilket begränsade antalet jämförelseorter. Med ett

geografiskt sett jämnare utnyttjande av virkestillgången i södra Sverige är antalet alternativa lägen större, och därmed ökar möjligheterna att komma fram till användbara slutsatser med det antydda arbetsättet.

Samma resonemang kan i princip tillämpas när man i ett samlat perspektiv söker gradera motiven för och angelägenheten av att olika befintliga anläggnings expansion realiserar.

### *Krav på kommunikationerna*

Skogsindustrins utveckling förutsätter att kommunikationerna på sikt anpassas till industrins behov. En modern massaindustri med hög kapacitet kräver omfattande ut- och intransporter och ställer betydande anspråk bl. a. på det befintliga vägnätet, dels i form av underhåll, dels också i form av nyanläggningar som medger ökat axeltryck och kortare transportsträckor. Valet mellan olika expansions- och lokaliseringalternativ måste ske med beaktande av växlande regionala förutsättningar och krav.

Statens vägverk utreder i anslutning till bl. a. den nya Värö-anläggningen ett stomvägnät för det beräknade virkesförsörjningsområdet och har även gjort vissa bedömningar av trafikunderlag och investeringsbehov. Som framgår av tabell 9.2 beräknas godsmängden öka genom virkestransporterna med högst ca 15 % på riksväg E 3 och E 6 och med högst ca 30 % på övriga riksvägar och primära länsvägar, med undantag för länsväg 153. Det är för de flesta sträckor på det *primära vägnätet* en så begränsad tillväxt i förhållande till övrig trafik att speciella hänsyn vid dimensionering av vägnätet behöver tas endast på vissa punkter, t. ex. vid Väröbacka.

Förhållandena är annorlunda när det gäller det s. k. *sekundära vägnätet*, dvs. andra vägar än riksvägar och genomgående länsvägar. Det sekundära vägnätet inom virkesförsörjningsområdet innehåller en rad broar med en högsta tillåtna belastning under 8/12 tons axel- och boggitryck men också en rad sträckor som på grund av bristande

Tabell 9.2. Beräknad godsmängd till Värö och dess andel av skattad godsmängd år 1975.  
Källa: Statens vägverk.

Vägsträcka	Beräknad godsmängd 1975 (exkl Värö), 1 000 ton	Beräknade skogs-transporter till Värö-fabriken, 1 000 ton	Transportökning genom Värö-fabriken, %
E 3 Göteborg-Alingsås	6 000	100	2
E 6 Göteborg-Bua	5 000	200	5
E 6 Bua-Varberg	5 000	600	13
E 6 Varberg-Falkenberg	4 000	400	9
E 6 Falkenberg-Halmstad	4 000	300	8
E 6 Halmstad-Laholm	3 500	200	5
Rv 40 Ulricehamn-Borås	3 000	100	4
Rv 41 Borås-Kinna	1 000	200	22
Rv 41 Kinna-Varberg	1 000	300	30
Rv 26 Värnamo-Smålandsstenar	1 300	300	19
Rv 25 Ljungby-Vrå	1 000	100	10
Rv 25 Vrå-Halmstad	1 500	130	9
Lv 156 Skene-Svenljunga	500	100	19
Lv 156 Svenljunga-Tranemo	500	50	10
Lv 154 Borås-Älvsered	400-800	30	4-8
Lv 153 Smålandsstenar-Varberg	500	500	100 <sup>1</sup>
Lv 150 Torup-Falkenberg	200	50	25
Lv 117 Markaryd-Halmstad	500	50	10

<sup>1</sup> Det höga procenttalet kan delvis vara en följd av den teknik som använts vid fördelning av transporterna på vägnätet.

barighet inte tillåter 8/12 ton. Sammanlagt 75 broar och 25 % av väglängden inom området hör till dessa kategorier. Fordonen kan naturligtvis inte utnyttjas mera än vad den svagaste delen medger, såvida man inte väljer ett system med omlastningar.

Ur skogsbrukets synpunkt skulle det vara rationellt om både primär- och sekundärvägar kunde upplåtas för 10/16 tons axel- och boggitryck. Med nuvarande reguljära vägbyggnadsanslag är detta inte möjligt inom överskådlig tid. I vägverkets utredning har man därför sökt bedöma vilken del av sekundärvägnätet som är av speciell betydelse för skogstransporterna i området och vilka sträckor som det inte är alltför svårt eller dyrt att förbättra. Sammanlagt omfattar denna del drygt 1 000 km eller 22 % av hela det sekundära vägnätet i området. Kostnaderna för en generell ökning av högsta tillåtna axeltrycket till 8/12 ton har beräknats till 25 milj. kronor. För en ökning till 10/16 ton utgör investeringskostnaden totalt 55 milj. kronor.

I vägverkets utredning har man också

sökt visa vilken transportkostnadsvinst en ökning av axel- och boggitrycket från 8/12 till 10/16 ton i hela området skulle medföra. Beräkningen är schematisk och man betonar att den har karaktären av räkneexempel. Med en total virkesförbrukning i Värö-fabriken på 3,3 milj. m<sup>3</sup>sk per år skulle kostnadsminskningen uppgå till 2,8 milj. kronor per år.

Under förutsättning att underhållskostnaderna inte påverkas motsvarar detta med 8 % ränta en investering på 20 milj. kronor, vilket alltså är ett lägre belopp än vad de ovan redovisade erforderliga investeringarna motsvarar, nämligen 55-25 = 30 milj. kronor.

Utredningsarbetet avses utmytna i ett förslag till vägplan för området inom de ekonomiska förutsättningarnas ram.

#### *Skilnader i transportkostnaderna för olika massaindustrier (räkneexempel)*

Virkestransportkostnaden är en väsentlig post i den ekonomiska kalkylen för en

massafabrik och de förekommande olikheterna i transportläget påverkar de olika företagens konkurrensmöjligheter. Men det ekonomiska resultatet är också beroende av möjligheterna att transportera olja och kemikalier till anläggningen och att föra ut de färdiga produkterna. Ett rationellt transportsystem förutsätter som regel betydande transportkvantiteter, antingen genom det egna företags verksamhet eller genom verksamheten inom närliggande företag i samma bransch eller i andra branscher.

En del av skogsindustrins produkter är s. k. bulkvaror, ofta fraktade i stora kvantiteter till avvärmare på kontinenten eller i Storbritannien. Förnödenheterna har också karaktären av massgods och sjöfarten är ofta ett fördelaktigt transportsätt. Men alla massaindustrier har inte egen hamn eller också kan den egna eller närliggande hamnen bara ta emot fartyg med begränsat djupgående och med begränsad lastförmåga. Eventuell omlastning mellan sjö- och landtransportmedel ökar kostnaderna för den slutliga produkten, även om det genom kontinuitet i leveranserna, en omfattande volym och produkternas karaktär finns utrymme för ändamålsenliga lösningar, t. ex. utnyttjande av specialfordon och speciella lastnings- och lossningsanordningar.

Också för en kustindustri kan landtransport under vissa omständigheter vara ett gynnsamt alternativ. Det har med sjöfartens (linjetrafikens) organisation att göra och med tendensen mot större tonnage, vilket kan göra både järnvägs- och lastbilstrafiken konkurrensduglig. Speciellt gäller detta om massa- och pappersproducenterna vill tillgodose avvärmarnas ökade krav på snabb leverans, ofta av speciella kvaliteter och i begränsad volym. Norrländska skogsindustriföretag söker lösa problemet genom ett system av terminaler utomlands. För skogsindustrin i södra Sverige ligger de viktigaste avvärmarländerna inom bekvämt räckhåll för direkta mindre leveranser, ofta per järnväg.

Det är viktigt att transportsystemet förutom goda grundegenskaper har flexibilitet. En kustindustri, väl belägen i förhål-

lande till oljeraffinaderier, kemikalieproducenter och exportmarknaden, med egen isfri hamn och med normalspårig järnväg som alternativ för vissa transportlösningar, kommer som regel att ha ett försteg framför inlandsindustrier.

Inom utredningens sekretariat har utförts vissa beräkningar av skillnaderna i transportkostnaderna för massaindustrier i olika delar av södra Sverige. Analysen, som har karaktären av räkneexempel, utgår från faktiska eller beräknade transportkostnader för »typindustrier» inom några av de i avsnitt 8.3 redovisade industrigrupperna i förhållande till kostnaderna vid det ur transportsynpunkt fördelaktigaste läget bland typföretagen inom industrigrupperna. Det är alltså fråga om mertransportkostnader. Olikheterna i virkestransportkostnaderna för dessa typindustrier har beräknats för år 1980 på basis av transportkostnadsoptimeringen i avsnitt 8.3 (tabell 8.6), dvs. efter en betydande utökning av massaproduktionen, med den nödvändiga uttänjningen av virkesfångstområdena och av de specifika vedtransportkostnaderna (om man nämligen begränsar avverkningarna till *c*-alternativets nivå).

Övriga transportkostnader<sup>1</sup> – för införsel av olja, kemikalier och för utförsel av färdiga produkter – har också en skallekonomisk dimension, men i omvänd riktning. Större transportkvantiteter kan innebära fartygstonnage eller att en anläggning

<sup>1</sup> De i kalkylen utnyttjade värdena är inte på samma sätt som för virkesrävaran resultatet av en optimering av kostnaderna för intransport av förnödenheter och uttransport av färdiga produkter. När det gäller klor och natronlut – nödvändiga kemikalier för blekningen av sulfatmassa – eftersträvas å andra sidan i praktiken en sådan optimering. AB Svenska Klorfabrikanter är ett samarbetsorgan för nio kemikalieproducenter i landet som garanterar massaindustrin (och andra branscher) erforderliga leveranser av klor och natronlut till priser, fastställda genom centrala förhandlingar. Men dessutom styr det centrala organet på grundval av kontinuerliga beräkningar av tillgång och behov producenternas leveranser på ett sådant sätt att kemikalietransportkostnaderna minimeras, men inte med nödvändighet för det enskilda avvärmarföretaget. Däremot är avsikten att man skall kunna tillämpa den fördelaktigaste transportlösningen totalekonomiskt sett.

Tabell 9.3. Beräknade mertransportkostnader omkring år 1980, blekt sulfatmassa.

Typindustri	Ved		Olja	Natriumsulfat	Klor	Natronlut	Färdiga produkter	Summa
	Barr	Löv						
<i>Kr/ton massa</i>								
Vänern, norra delen	17	4	1	—	—	—	5	27
Västkusten	—	1	—	—	—	—	—	1
Sydostkusten	12	11	—	—	2	—	4	29
Bråviken	6	—	1	—	3	—	5	15
<i>Relativ fördelning i procent</i>								
Vänern, norra delen	63	15	3	—	—	—	19	100
Västkusten	—	100	—	—	—	—	—	100
Sydostkusten	41	38	—	—	7	—	14	100
Bråviken	40	—	7	—	20	—	33	100

överhuvudtaget når över »sjötransporttröskeln» och kan utnyttja den kortväga men ofta ekonomiskt fördelaktiga kustsjöfarten, t. ex. till större hamnar för lastning. En ökad volym skapar också förutsättningar för rationellare landtransporter, t. ex. genom slutna tåg med snabbare vagnomsättning, specialvagnar och bättre transportprecision. Även fjärrledningar – för olja eller för pumpmassa – kan bli realistiska alternativ efter hand som tillverkningskapaciteten växer vid de olika produktionsenheterna.

Ett försök till ingående ekonomisk värdering av dessa faktorer sett på 10–15 års sikt skulle leda alltför långt i det här sammanhanget. Virkestransportkostnaden är emellertid redan i nuläget den »tung» posten. En eventuell reducering av övriga deltransportkostnader kan – med den höga grad av approximation som ändå karakteriserar kalkylen – inte bli avgörande för slutresultaten, som alltså kan sägas beteckna ett framtida läge omkring år 1980.

Beräkningarna har knutits till fyra befintliga eller planerade anläggningar för tillverkning av blekt sulfatmassa. Denna är baserad på flera olika råvaror och förnödenheter, förutom massaved, flis och brännolja, betydande kvantiteter natriumsulfat (glaubersalt), klor och natronlut. Svavelkis, alternativt svaveldioxid, förbrukas också, men volymen är begränsad. Produktions-

tekniken varierar dessutom från anläggning till anläggning, och dessa skillnader i transportkostnaderna kan försummas i det här sammanhanget.

Efter en vägning av mertransportkostnaderna på basis av åtgången för olika råvaror per ton massa – se tabell 9.3 – visar det sig att industrin vid västkusten har det fördelaktigaste läget. För en anläggning i sydöstra Sverige skulle mertransportkostnaden per ton vara 28 kr och i Vänerområdet 26 kr, dvs 4 à 5 % av en genomsnittlig produktionskostnad.

Av den relativa fördelningen framgår att vedkostnaden är den klart dominerande posten för samtliga typindustrier utom den i Bråviksområdet, där transport av färdiga produkter och även transport av klor svarar för betydande andelar, Bråviksområdet ligger därmed också på en lägre merkostnadsnivå totalt sett än sydostkusten och Vänern.

#### *Miljövårdstekniska förändringar*

Produktionstekniskt befinner sig massatillverkningsprocessen i ständig utveckling. Vattenåtgången per producerad volymenhet minskar liksom graden av vatten- och luftförorening. Som närmare diskuterats i kapitel 6 finns det godtagbara tekniska lösningar på sulfit- och sulfatindustrins immissionsproblem. Även om de nu tillämpa-

de metoderna får bedömas som avancerade återstår å andra sidan flera problem att lösa.

Utvecklingen av tillverkningskostnader och försäljningspriser under senare år har inneburit begränsade ekonomiska marginaler för extraordinära miljövårdsåtgärder. Den nya tekniken är ekonomiskt krävande och kan inte introduceras av enstaka företag utan att lönsamheten för företaget i dess helhet och utvecklingsmöjligheterna i andra avseenden försämras i förhållande till konkurrerande anläggningar. Bristen på internationella normer accentuerar den begränsade rörelsefriheten. Det skall emellertid understrykas att olika former av massatillverkning har olika grader av miljökonsekvenser. Framställning av mekanisk massa är som framhållits att föredra framför tillverkning av kemisk massa, både ur luftvårds- och ur vattenvårdssynpunkt.

För det etablerade företaget kan exceptionella miljövårdskostnader emellertid vara ett gynnsammare alternativ än en omlokalisering av anläggningen om andra förutsättningar för fortsatt drift och fortsatt expansion föreligger. Biologisk rening av de lättnedbrytbara substanserna och kemisk fällning av ligninet är tekniskt praktiska utvägar, men problem uppstår när industrin skall ta hand om det slam som bildas. Biologisk rening och kemisk fällning höjer tillverkningskostnaden med tillsammans ca 25 kr/ton, dvs. 3–4 % av den totala produktionskostnaden för blekt sulfatmassa. Detta är enligt företagen i rådande marknadssituation en alltför hög andel för att behandlingen utan vidare skall vara praktiskt-ekonomiskt möjlig.

Den cellulosatekniska forskningen är å andra sidan starkt engagerad i problemen kring vattenåtgången, och det är rimligt att man i de närmaste årens skogsindustri-politiska överväganden och i företagens konkreta planering diskonterar en del av 1970-talets framsteg. Detta aktualiserar också ett samhälleligt ekonomiskt stöd till anläggningar med begränsade expansionsmöjligheter ur miljövårdssynpunkt, tex för en extraordinär avloppsbehandling eller en ex-

tremt lång avloppstub, om det är ett allmänt intresse att verksamheten vid dessa anläggningar kan fortsätta. I princip gäller detta också under en övergångstid vid nyanläggning, om ett lokaliseringsområde kan bedömas ha uppenbara fördelar i vissa avseenden framför andra områden.

De alltmer avancerade åtgärderna för vattenrening har tidigare accentuerat luftimmissionsproblemen, genom att en eliminerad vattenförorening i vissa fall förvandlas till en luftförorening (de vattenförore-nande substanserna förbränns eller oxideras). De luktande svavelföreningarna vid sulfatmassakokningen kan inte undertryckas eller förhindras. En så långt möjligt effektiv lukteliminering måste ske utanför kokprocessen, genom installation av speciell apparatur och genom val av lämpliga driftförhållanden. Vid några anläggningar har man, som redovisats i kapitel 6, genom en kombination av flera olika åtgärder kunnat reducera luktolägenheterna i väsentlig grad, och för en modern massaindustri är luftimmissionerna inte samma restriktion vid valet av lokaliserings- eller expansionsort som tidigare. Olägenheterna kan i princip begränsas till ett närområde några kilometer runt anläggningen. Man bör kunna utgå från att ännu effektivare och ekonomiskt fördelaktigare lösningar efter hand kommer att introduceras.

Det nya statsbidrag på upp till 25 % av kostnaderna för luft- och vattenvårdande åtgärder inom industrin som beslutats av 1969 års riksdag öppnar nya möjligheter för företagen att reducera olägenheterna vid befintliga anläggningar. Ändrade avskrivningsregler bidrar till att stimulera den miljövårdstekniska utvecklingen.

#### 9.2.5 Lokala expansions- och etablerings-förutsättningar

De senaste 10–15 årens utveckling inom skogsindustrin har inneburit en successiv förändring mot genomsnittligt sett större enheter. Den utvecklingen har också gjort det möjligt att urskilja ett system av »bas-



orter» för massa- och pappersindustrin i södra Sverige.

En ny sulfatmassfabrik bör, som framgår av kapitel 5, utrustas för en produktion på minst 250 000 ton per år och tillverkningslinje, under förutsättning att speciella integrationsfördelar för det specifika företaget inte existerar på en lägre produktionsnivå. Nya anläggningar för tillverkning av sulfitmassa eller mekanisk massa kan däremot erhålla en något mindre kapacitet.

Utgår man från att massafabriker av optimal storlek (vid etablering) efter hand kommer att svara för en allt större del av den sydsvenska massaproduktionen kan bedömningen av massaindustrins expansionsförutsättningar i södra Sverige i ett första steg begränsas till följande fem basorter (eller kombinationer av närliggande basorter):

*Gruvön/Skoghall*

*Värö*

*Mörrum/Nymölla*

*Mönsterås*

*Skärblacka/Norrköping*

Massaindustrin på dessa orter svarade år 1967 för drygt 40 % av massaproduktionen i södra Sverige men skulle år 1980 enligt utredningens beräkningar ha en gemensam andel på omkring 70 %.

VSU har som tidigare nämnts ansett det naturligt att i första hand diskutera vilka förutsättningar det finns att åstadkomma en mera långtgående expansion på olika orter än vad företagen redovisat. Utredningen behandlar i föreliggande avsnitt kortfattat expansionsförutsättningarna för de redan befintliga industrierna i södra Sverige, dvs. tillgången på fabrikationsvatten, recipientförhållanden, tillgång på järnvägsförbindelse och egen hamn (hamnbyggnads-möjligheter) samt markförutsättningarna: först industrilägen representerade av basorterna, därefter industrilägen motsvarande befintliga anläggningar med minst 50 000 tons produktion år 1967.

Slutligen redovisar utredningen en diskussion av förutsättningarna i tänkbara områden för nylokalisering enligt den vattentekniska undersökningen.

### *Basorterna*

(Industrilägen med befintliga massaindustrier, som år 1980 beräknas kunna tillverka minst 250 000 ton massa per år, antingen vid kusten – i närheten av kusten – eller vid Vänern.)

#### *Gruvön/Skoghall*

Företag:	Billeruds AB respektive Uddeholms AB
Läge:	Åsfjorden, Vänerns nordvästra del respektive Hammarön, 9 km S Karlstad.
Massatyp:	Blekt och oblekt sulfit- och sulfatmassa. Halvmisk massa.
Fabrikationsvatten:	I princip obegränsad tillgång.
Recipient:	Vänern har en relativt hög vattenomsättning <sup>1</sup> . Vattnet är emellertid i anslutning till förbrukningsområdena påtagligt förorenat, bl a genom avloppen från massaindustrin.

Enligt den utredning Industrins Vatten- och Luftvård AB utfört för Statens Naturvårdsverk

<sup>1</sup> Vänerns vatten omsätts på 8 år. För Mälaren är omsättningstiden 3 år, medan Vättern har en beräknad vattenomsättning på 60 år.

kommer det totala utsläppet av förorenande substanser från massaindustrin vid Vätern att minska väsentligt. Bl a beräknas tillförseln av svärnedbrytbart lignin år 1972 att ha minskat till 20 % av utsläppet år 1966 enbart genom aviserade nedläggningar av en rad äldre sulfitindustrier eller införande av lutindunstning och lutförbränning. Väneranläggningarnas redovisade kapacitetsökning fram till 1980 kommer enligt företagets planer att omfatta betydande investeringar, anordningar för intensivare kemikalieåtervinning och effektiva-re behandling av avloppsvattnet.

Redovisade förändringar innebär goda möjligheter till förbättring av Väterns vatten men försiktighet är nödvändig vid bedömning av storleken av denna förbättring. De kemiska och biologiska långtidseffekterna av t ex ligninutsläppen har inte kunnat klarläggas. Det är därför inte möjligt att fastställa hur stor denna förbättring kommer att bli eller hur stor del av den minskade avloppsbelastningen som kan »tas i anspråk» för nyetablering eller ytterligare utvidgning av produktionen vid Vätern.

- Vattendom:** Skoghall den 18 april 1968; Gruvön den 19 juni 1968.
- Transporter:** Båda företagen har egna hamnanläggningar för fartyg i Nordsjötrafik och normalspårig järnväg.
- Mark:** Utrymmen för en omfattande expansion disponeras: Gruvön både genom förtätning av bebyggelsen på det nuvarande industriområdet och genom utvidgning av området; Skoghall genom expansion i nordlig riktning; av drygt 200 ha stadsplanerad industrimark utnyttjas för närvarande endast omkring hälften.

## Värö

- Företag:** Skogsägarnas Industri AB (SIAB).
- Läge:** Viskans mynning, 15 km N Varberg.
- Massatyp:** Blekt sulfatmassa (i drift 1972).
- Fabrikationsvatten:** Den aktuella deldomen (10 maj 1968) tillåter ett vattenuttag på 2 m<sup>3</sup>/sek, vilket på basis av de senaste årens produktionstekniska förbättringar medger en något större massaproduktion än som ansökan (1964) ursprungligen avsåg.
- En mera långtgående expansion kräver däremot radikalare vattenregleringsåtgärder. Viskan utnyttjas i relativt begränsad utsträckning för elkrafts-

produktion, och inte heller fisket har någon speciell omfattning. Möjligheter till effektiva vattenregleringar kan därför bedömas som goda.

**Recipient:** Företagets undersökningar av botten- och strömförhållanden och av vattenomsättningen utanför Viskans mynning visar att förutsättningarna för utspädning av avloppsvattnet är gynnsamma. Förorenningen i recipienten har av vattendomstolen bedömts kunna ske utan avgörande olägenheter för fiskeri- och friluftssintressena i området. Faktiska erfarenheter sedan driften påbörjats kommer att ge vägledning om vilka nya reningsåtgärder som erfordras vid en ökad produktion.

**Vattendom:** Den 10 maj 1968.

**Transporter:** Hamn för fartyg med en lastförmåga på upp till 3 000 ton planeras i anslutning till industriområdet, som också erhåller förbindelse till normalspårig järnväg.

**Mark:** Industriområdet har i den föreliggande stadsplanen valts med hänsyn till speciella krav beträffande markens bärighet, topografi och hamnbyggnadsmöjligheter. Det område som kommer att disponeras omfattar ca 200 ha. Betydande reservområden finns i omedelbar anslutning till industriområdet.

### *Mörrum/Nymölla*

**Företag:** Skogsägarnas Industri AB respektive Nymölla AB.

**Läge:** Byggesviken, Mörrum, respektive Skräbeåns mynning, Hanöbukten.

**Massatyp:** Blekt sulfatmassa respektive blekt sulfitmassa.

**Fabrikationsvatten:** Både Mörrums- och Skräbeån har en förhållandevis knapp vattenföring. Den normala lågvattenföringen utgör 9,4 respektive 3,8 m<sup>3</sup>/sek och de för den förestående utbyggnaden nödvändiga och i vattendomar medgivna uttagen 2,5 respektive 3,0 m<sup>3</sup>/sek. (Mörrum momentant, Nymölla förutsatt att minst 1 m<sup>3</sup>/sek. återstår i åfåran). För Nymöllafabrikens uttag har i Skräbeån skett en omfattande reglering av det ovanliggande sjösystemet och en rensning i vattenlederna.

En ytterligare utvidgning av massaproduktionen i Mörrum och Nymölla skulle aktualisera åtskilliga avvägningsproblem om utnyttjandet av tillgångarna i respektive vattensystem. Skräbeåns tillflöden utnyttjas som ytvattentäkter för en växande tätortsbebyggelse i nordöstra Skåne. Verk-

ningarna av ett ökat vattenuttag för fiskets del är svåra att bedöma. Några entydiga slutsatser kan inte dras, varken när det gäller Mörrumsån eller för Skräbeån.

Genom regleringar i Mörrumsån kan en ur olika synpunkter acceptabel lägsta lågvattenföring i det nedre loppet garanteras, även om avledning-  
en av vatten skulle öka ytterligare.

Förutsättningarna att öka vattenuttaget i Skräbeån får bedömas som mera begränsade. Till detta kommer att sulfatmassetillverkningen för närvarande är mera vattenkrävande än sulfatmassetillverkningen. Möjligheterna till ytterligare expansion i Nymölla – utöver vad vattendomen medger, dvs 250 000 ton per år – blir i väsentlig utsträckning beroende av möjligheten till ett effektivare utnyttjande av den disponibla vattenmängden.

**Recipient:**

Båda företagen utnyttjar avloppstuber – 4,5 km från stranden – för utsläpp av avloppsvattnet i Hanöbukten. Nya metoder för återvinning av kemikalier och fibrer reducerar recipientolägenheterna. De aviserade utbyggnaderna förutsätter en förlängning av avloppstuber, vilket förändrar utspädningsförhållandena.

Ålfisket har genomgått vissa förändringar i kustområdet mellan Mörrums- och Nymölla-anläggningarna men något samband med massafabriker-  
nas föroreningar har inte kunnat visas.

**Vattendom:**

Nymölla den 1 augusti 1966; Mörrum den 29 augusti 1968.

**Transporter:**

Möjligheter att anlägga egen hamn föreligger i Mörrum men har ej utnyttjats. Företaget transporterar i stället olja och färdiga produkter över Karlshamns hamn (6 km). Mörrums-fabriken har järnvägsanslutning. Nymölla-anläggningen utnyttjar Sölvesborgs hamn (13 km).

**Mark:**

Båda företagen disponerar tillräckliga utrymmen för en omfattande expansion i anslutning till nuvarande anläggningar.

**Mönsterås**

**Företag:**

Skogsägarnas Industri AB (SIAB).

**Läge:**

Lerviksfjärden, norra Kalmarsund.

**Massatyp:**

Blekt och oblekt sulfatmassa.

**Fabrikations-  
vatten:**

Det erforderliga vattenuttaget sker vid Emåns mynning, 15 km från industrianläggningen. Vat-

tenföringen är emellertid relativt knapp, 7 m<sup>3</sup>/sek vid normal lågvattenföring, varav Mönsterås-anläggningen för sin nuvarande massaproduktion tillåtit avleda 1,5 m<sup>3</sup>/sek. Emåns vattensystem utnyttjas för av flera mindre massa- och pappersindustrier i inlandet.

Elkraftproduktionen i Emån har en förhållandevis begränsad omfattning. Ytterligare regleringsmöjligheter bedöms föreligga och kan utnyttjas för att garantera den för fisket nödvändiga lägsta vattenföringen och samtidigt möjliggöra en ytterligare utökning av produktionen.

**Recipient:** Utsläpp av avloppsvattnet sker genom en 5 km lång tub utanför Lerviksfjärden i Kalmarsund. De hittillsvarande erfarenheterna tyder på att fisket inte skadats genom avloppsutsläppen. Ökad produktion kompenseras genom effektivare kemikalieåtervinning och avloppsbehandling och genom förlängning av avloppstuben som i sin tur åstadkommer en ökad initialutspädning.

**Vattendom:** Den 15 november 1961.

**Transporter:** Företaget har egen hamn för fartyg med en högsta lastförmåga på upp till 3 000 ton.

Utbyggnad av normalspårig järnvägsanslutning pågår och beräknas vara slutförd under år 1969.

**Mark:** Utrymmen finns för en omfattande expansion i anslutning till den nuvarande anläggningen.

### *Skärblacka/Norrköping*

**Företag:** Fiskeby AB respektive Holmens Bruks och Fabriks AB.

**Läge:** Sjön Glan, sydvästra delen, respektive Motala Ström, utloppet i Bråviken.

**Massatyp:** Oblekt sulfit- och sulfatmassa, halvkemisk massa respektive mekanisk massa och sulfitmassa.

**Fabrikationsvatten:** Den höga vattenföringen i Motala Ström (och sjön Glan) medger en mycket omfattande utbyggnad av respektive anläggningar.

**Recipient:** Omfattande undersökningar under 1960-talet av företaget och av Statens vatteninspektion har visat att en stegvis ökad produktion kunnat komma till stånd utan ökad belastning av sjön Glan, bl a genom indunstningsanläggning för sulfitlut och sedimenteringsbassänger och bättre kemikalieåtervinning. Planerad fortsatt utbyggnad bedöms möjlig genom effektivare behandling av avloppsvattnet.

Ökad tillverkning av mekanisk massa i Norrköping möter inga egentliga hinder ur recipient-synpunkt.

**Transporter:** Skärblacka-anläggningarna ligger ca 20 km från Norrköpings hamn, men har direkt anslutning till normalspårig järnväg.

**Mark:** Tillräckliga utrymmen finns för en omfattande utvidgning i Skärblacka. Större utbyggnadsmöjligheter saknas i anslutning till den nuvarande anläggningen för tillverkning av mekanisk massa i Norrköping. Expansionsutrymmen finns norr om staden.

### *Övriga industrilägen med anläggningar som producerade minst 50 000 ton massa år 1967*

(Klassificeringen innebär inte med nödvändighet att samtliga lägen kommer att ha industrier år 1980 eller att de som producerade mindre än 50 000 ton kommer att läggas ned före den tidpunkten.)

#### *Mariestad*

**Företag:** Fiskeby AB och Karlholms AB.

**Läge:** Tidan, 3 km uppströms utloppet i Vänern, Mariestad.

**Massatyp:** Sulfitmassa,<sup>1</sup> halvkemisk massa och fiberskivor.

**Förutsättningar:** Recipientförhållandena är inte speciellt gynnsamma. Anläggningens läge uppströms Tidan medför olägenheter inom tätorten under perioder av låg vattenföring. Dessa kan emellertid reduceras genom ökad intern behandling av avloppsvattnet i samband med den pågående förskjutningen i produktionsinriktningen. En effektiv tubavledning reducerar olägenheterna ytterligare.

Företaget har anslutning till normalspårig järnväg och tillgång till hamn för fartyg i Nordsjötrafik.

Efter omfattande markbyten med Mariestads stad disponerar företaget 70 à 80 ha sammanhängande industrimark, varav mindre än hälften för närvarande utnyttjas som industriområde.

#### *Bäckhammar*

**Företag:** Otterbäckens Industri AB.

**Läge:** Visman, 7 km uppströms utloppet i Kolstrandsviken, Vänern.

<sup>1</sup> Tillverkningen upphör under år 1969.

Massatyp: Oblekt sulfatmassa.  
Förutsättningar: Uttag av fabrikationsvatten sker i huvudsak från Visman. Företaget har dessutom pumpstation vid Vänern och tar en del av vattnet från sjön.

Recipienten Visman har tidvis låg vattenföring och är allvarligt påverkad av avloppsutsläppen. Vissa förändringar har även skett i Kolstrandsviken utanför mynningen.

En avloppsledning till Vänern förutsätter även pumpning av vatten från Vänern, så att vattenföringen i Visman kan hållas på acceptabel miniminivå. Utbyggnad av anläggningen kan även ske genom mera långtgående interna reningsåtgärder.

Järnvägsförbindelse saknas. Transporter sker med lastbil, bl. a. till Otterbäckens hamn.

Företaget disponerar markutrymmen för en betydande expansion.

### Deje

Företag: Uddeholms AB.  
Läge: Klarälven, 30 km uppströms utloppet i Vänern.

Massatyp: Oblekt sulfatmassa.

Förutsättningar: Klarälven har mycket hög vattenföring, vilket innebär en i princip obegränsad tillgång på fabrikationsvatten.

Klarälven nedströms Deje utnyttjas inte som vattentäkt för tätortsbebyggelsen. Älven avses enligt skiss till vattenvårdsplan för Karlstadsregionen att i första hand tillgodose olika industriernas behov av fabrikationsvatten.

Egen hamn saknas. Däremot finns normalspårig järnväg.

Utrymmen för fortsatt utbyggnad föreligger sedan riksväg 62 erhållit annan sträckning genom Deje tätort.

### Rottneros

Företag: Rottneros Träsliperi AB.

Läge: Rottnaälven, 300 m uppströms utloppet i Mellan-Fryken.

Massatyp: Mekanisk massa.

Förutsättningar: Några vattentekniska eller miljövårdsmässiga hinder för en fortsatt utbyggnad av tillverkningen av mekanisk massa föreligger inte.

Hamnmöjligheter saknas. Däremot finns nor-

malspårig järnväg.

Tillgången på mark medger fortsatt utbyggnad.

### Frövifors

- Företag: Örebro Pappersbruks AB.  
Läge: Arbogaån, 1,5 km uppströms utloppet i sjön Väringen.  
Massatyp: Oblekt sulfatmassa.  
Förutsättningar: Arbogaåns vattenföring är tillräcklig för en utvidgning av produktionen.

Sjön Väringen är i viss utsträckning påverkad av massaindustrins föroreningar trots relativt god självrenande förmåga. Den pågående utbyggnaden förutsätter en förhållandevis långtgående kemikalieåtervinning och avloppsbehandling. Recipientförhållandena kan vid fortsatt utbyggnad komma att kräva ytterligare åtgärder, t ex kemisk fällning eller biologisk behandling av avloppsvattnet.

Anläggningen saknar egen hamn men har direkt anslutning till normalspårig järnväg.

Tillgången på mark medger fortsatt utbyggnad.

### Olshammar

- Företag: Munksjö AB.  
Läge: Vättern, norra delen.  
Massatyp: Blekt sulfatmassa.  
Förutsättningar: Uttag av fabrikationsvatten sker i Vättern, och tillgången är i princip obegränsad.

Vättern har låg vattenomsättning<sup>1</sup> och en utbyggnad kräver speciella reningsåtgärder.

Anläggningen saknar hamn och direkt anslutning till järnväg.

Markutrymmen för expansion föreligger.

### Vaggeryd

- Företag: Munksjö AB.  
Läge: Lagan, övre loppet.  
Massatyp: Oblekt sulfatmassa.  
Förutsättningar: Tillgången på fabrikationsvatten är begränsad men medger viss vidare utbyggnad efter hand som vattenbehovet kan reduceras genom nya tillverkningsmetoder.

Recipienten Lagan är för närvarande belastad

<sup>1</sup> Se not sid. 86.



av föroreningar från anläggningen. En fortsatt expansion kan inte ske utan att den interna behandlingen av avloppsvattnet förbättras i motsvarande grad. Anordningar för kemisk rening installeras för närvarande och kommer att vara i bruk fr. o. m. hösten 1969.

Anläggningen saknar hamn men har direkt anslutning till järnväg.

Företaget disponerar markutrymmen för fortsatt expansion.

### Göta

Företag:	Göta Cellulosa AB (Rottneros-koncernen).
Läge:	Göta älv, övre loppet.
Massatyp:	Mekanisk massa och oblekt sulfitmassa.
Förutsättningar:	Tillgången på fabrikationsvattnen är i princip obegränsad.

Den fortsatta expansionen avser mekanisk massa och möter inga hinder ur recipientsynpunkt.

Företaget har egen hamn (nedanför slussarna) för fartyg i Nordsjötrafik och direkt anslutning till normalspårig järnväg.

Markutrymmena är begränsade men tillräckliga för expansion.

### Vargön

Företag:	Wargöns AB.
Läge:	Göta älv, 1,5 km från Vänerens utlopp.
Massatyp:	Oblekt och blekt sulfitmassa, mekanisk massa.
Förutsättningar:	Tillgången på fabrikationsvattnen är i princip obegränsad.

Göta älv är med hänsyn till betydelsen som dricksvattentäkt användbar som recipient endast för tillverkning av mekanisk massa och för tillverkning av kemisk massa efter långtgående rening.

Företaget har egen hamn för fartyg främst i Nordsjötrafik (ovanför slussarna) samt anslutning till normalspårig järnväg.

### Lägen för nylokalisering

Den följande genomgången avser de lokaliseringsområden som angetts i den vattentekniska expertundersökningen.<sup>1</sup> Enligt resultaten av den undersökningen finns det

<sup>1</sup> Undersökningen genomfördes innan slutligt beslut hade fattats om Väröfabriken, och Viskans mynning redovisas där som möjligt område för nylokalisering. I detta kapitel behandlas Värö som befintlig anläggning.

i dessa områden tillgång på fabrikationsvatten och en användbar recipient för modern massatillverkning. VSU redovisar för vissa av områdena en del ytterligare mate-

rial och synpunkter även när det gäller recipientmöjligheterna samt vissa uppgifter och bedömningar beträffande arealutrymmena för nya industrier.

### Lokaliseringsorter vid Vänern

#### Recipient:

Den pågående – och under de följande åren närmast accelererande – nedläggningen av äldre sulfitmasseindustrier i Vänerområdet innebär en stark reduktion av de industriella avloppsutsläppen i Vänern. En betydande ökning av produktionen kommer att ske vid existerande sulfatmassaanläggningar samtidigt som en effektivare kemikalieåtervinning och en mera långtgående extern behandling av avloppsvattnet kommer till stånd. Som ovan framhållits har de kemiska och biologiska långtidseffekterna av ligninutsläppen ännu inte kunnat klarläggas, och det är därför inte heller möjligt att mera i detalj fastställa hur stor förbättringen av Vänerns vatten kommer att bli eller hur stor del av den minskade belastningen med föroreningar som skulle kunna »tas i anspråk» för nyetablering eller utvidgning. Detta sammanhänger naturligtvis också med att det inte föreligger någon uttalad siffermässigt preciserad målsättning som anger den status Vänern bör uppnå eller i vilken takt den väntade förbättringen skall ske.

En eventuell ny massaindustri vid Vänern bör placeras där de lokala förhållandena är gynnsamma ur företagets synpunkt och där etableringen skapar minsta möjliga miljöolägenheter. Det är därför naturligt att en sådan ny lokalisering måste föranleda en noggrann prövning. Det kan t.ex. övervägas om inte etablering i första hand bör ske i anslutning till någon av de nuvarande skogsindustrieanläggningarna, eftersom en omfattande bottensedimentering redan ägt rum där, och det ursprungliga djurlivet och den ursprungliga växtligheten i närområdets botten inte kan återställas.

#### Mark:

Markinnehavet i närheten av Skoghall och Gruvön domineras av nu etablerade företag. Möjligheter för etablering finns i andra delar av området kring Karlstad.

Markförutsättningar för etablering av en ny massaindustri föreligger i Materialområdet. Närheten till tätorten och till naturreservaten vid Mariestadsfjärden begränsar dock valmöjligheterna.

Lämpliga områden finns bl a också i Otterbäcken med hamn och normalspårig järnväg, i anslutning till den nya anläggningen för tillverkning av byggplywood.

#### *Lokalisering vid Göta älvs övre lopp*

- Recipient: Göta älvs betydelse som vattentäkt för tätortsbebyggelsen i älv dalen, bl a Göteborgs stad, begränsar recipientanvändningen när det gäller tillverkning av kemisk massa.
- Mark: De otillfredsställande grundförhållandena i Göta älvs dalgång försvårar lokalisering på de ur topografisk synpunkt lämpliga arealerna vid älven. Olika markbehov konkurrerar dessutom i en betydande grad.

#### *Lokalisering vid Göta älvs västra gren, Nordre älv*

- Mark: Motsättningar när det gäller markens disponering begränsar valfriheten. I 1966 års regionalplanskiss för Göteborg föreslås att omfattande området på båda sidor om Nordre älv på sikt – tidigast under 1980-talet – tas i anspråk för permanent bebyggelse.

#### *Lokalisering vid Göta Älvs mynning, Göteborgsgrenen*

- Mark: Den extrema konkurrensen om det tillgängliga markutrymmet begränsar etableringsmöjligheterna.

#### *Lokalisering vid Ätrons mynning*

- Recipient: Strömförhållanden och vattenomsättning kan förutsättas vara desamma som vid Värö och bör med särskild tubledning ut i havet kunna medge avloppsutsläpp från en modern sulfatmassaanläggning.

- Mark: Falkenbergs läge vid mynningen och den omfattande fritidsbebyggelsen norr och söder om tätorten försvårar nyanläggning.

Falkenberg har två större industriområden som i den aktuella översiktsplanen föreslås utvidgade: ett område öster om stadskärnan, ett område i stadens västra del. Det västra området ligger mellan riksväg E6 och kusten, med möjligheter till hamnutbyggnad, men får bedömas som olämpligt med hänsyn till sin begränsade storlek och de

miljömässiga effekterna för omgivande permanentbebyggelse och för fritidsbebyggelse. En utrymmeskrävande anläggning i det östra området skulle dominera landskapsbilden i den från naturvårdssynpunkt ömtåliga Ätradalen.

#### *Lokalisering vid Nissans mynning*

**Recipient:**

Nissans mynning ligger inne i Laholmsbukten med dess begränsade vattenomsättning. Etablering av industri för tillverkning av kemisk massa bedöms kräva en 15–20 km lång avloppstub. Mera detaljerade undersökningar av strömningsförhållandena ute i havet saknas.

**Mark:**

Halmstads läge vid mynningen samt den omfattande fritidsbebyggelsen försvårar nyanläggning. Stadens södra industriområde – ännu oexploaterat – är tillräckligt omfattande för en modern massa- och pappersindustri men har ett känsligt läge. En massaindustri skulle dominera kustlandskapet i väsentlig grad.

#### *Lokalisering vid Helgeåns mynningar*

**Recipient:**

Hanöbukten har en god vattenomsättning. Yrkesålfisket i området är omfattande och det är inte uteslutet att nyanläggning lokalt kan förändra dess förutsättningar.

**Mark:**

Markutrymmen för nyanläggning finns i anslutning till Åhus (söder om tätorten) och inom ett område 6 km söderut från den nedre mynningen. En massafabrik skulle komma att dominera det öppna landskapet.

#### *Lokalisering vid Bråviken*

**Recipient:**

Bråviken är för närvarande starkt förorenad. Betydande saneringsåtgärder kommer att erfordras de närmaste åren.

En tubavledning ut i öppna havet för en ny massaindustri skulle kräva omfattande investeringar. Detta gäller också en färskvattenledning ut till Bråvikens yttre del, om man alternativt söker välja lokalisering nära havet.

**Mark:**

I närheten av Motala ströms mynning, norr om Norrköpings stadskärna finns omfattande arealer avsedda för industriändamål, med hamnbyggnadsmöjligheter, anslutning till järnväg och motorväg.

Avståndet till stadens centrala delar är emellertid begränsat. Produktvalet och reningstekniken blir starkt avgörande för expansionsmöjligheterna.

Utredningen har ovan sökt bedöma de lokala expansions- och lokaliseringsförutsättningarna för massaindustrin i södra Sverige, dels på de s. k. basorterna, dels för industrilägen med övriga massafabriker som producerade minst 50 000 ton år 1967, dels för tänkbara nya lägen i de av den vattentekniska expertgruppen redovisade lokaliseringsområdena.

I anslutning till *basorterna* – Skoghall/Gruvön, Värö, Mörrum/Nymölla, Mönsterås, Skärblacka/Norrköping – kan, så långt VSU kunnat bedöma de externa faktorerna, genomföras en ytterligare utbyggnad utöver de planer som företagen redovisat. När det gäller produktion av kemisk och halvkemisk massa varierar förutsättningarna för expansionen mellan orterna. Ingen av de redovisade anläggningarna på de s. k. basorterna har med den produktionsteknik som pris- och kostnadsrelationerna medger några outtömliga utbyggnadsmöjligheter ur vattenteknisk synpunkt. Det är emellertid med hänsyn till svårigheten att bedöma föroreningarnas långsiktiga verkningar i varje fall ännu inte möjligt att från recipientsynpunkt mera i detalj fastställa den övre gränsen för expansionen.

Markutrymmet i anslutning till befintliga industrier på basorterna är tillräckligt för en omfattande kapacitetsutvidgning, och någon konkurrens om tillgängliga närliggande arealer förekommer som regel inte från andra intressen. Basorterna har vidare en sådan geografisk spridning att det får bedömas möjligt att på ett rationellt sätt fördela virkestillgången i södra Sverige mellan dem. En rationell virkesomflyttning baserad på omfattande leveranser från överskottsområdena till några få stora industrier kan ske till kostnader per tonkilometer som i en del av avståndsskalan faller relativt snabbt med ökad distans.

Utredningen har alltså konstaterat att en utbyggnad på basorterna i och för sig kan leda till ett rationellt utnyttjande av virkesöverskottet. Förutsättningarna för en sådan utbyggnad blir emellertid också beroende av den skogsindustriella expansionen utanför basorterna. Denna utveckling påverkas i sin

tur ofta av ändrade ägandeförhållanden. Ett exempel på detta är skogsägarrörelsens förvärv av Bäckhammars bruk och de samtidigt aviserade planerna på nybyggnad av en massaindustri i Otterbäcken, som aktualiserades under ett så sent skede av utredningsarbetet att särskild hänsyn inte kunnat tas i de nu framlagda beräkningarna (transportkostnadsoptimeringen).

*De mindre industrierna* – omfattande även andra än de ovan redovisade med en årsproduktion på minst 50 000 ton massa – ligger ofta i inlandet vid vattendrag med låg och otillräcklig kapacitet, både för att tillgodose ett ökat färskvattensbehov och för att utgöra recipienter. Om det inte finns speciella integrations fördelar saknas ofta vid dessa anläggningar förutsättningar för en långsiktigt bestående vidareutveckling när det gäller produktion av kemisk massa grundad på rationell teknik. En kontinuerlig produktionsutvidgning sker genom s. k. vardagsrationalisering. Resultat som för det enskilda företaget är betydande kan utan tvekel åstadkommas genom en successiv modernisering och trimning av maskinerna. De praktiska svårigheterna och investeringarnas storlek ökar emellertid efter hand som produktionsnivån stiger.

Även om antalet inlandsindustrier är betydande, kan en ökad utbyggnad av dessa fabriker för det tidsperspektiv som nu överblickas inte bli av sådan volym att den motsvarar expansionen vid kust- och väneranläggningarna. Den slutsatsen gäller tillverkning av sulfit- och sulfatmassa samt halvkemisk massa. Framställning av mekanisk massa har inte samma verkningar ur miljösynpunkt, och expansionen inom denna sektor skulle kunna ske enligt ett annat geografiskt mönster.

För *nylokalisering* finns det vid Väner och Göta älv obegränsade möjligheter till vattenuttag. Däremot föreligger svårigheter eller osäkerhet om möjligheterna att utnyttja dessa vatten som recipienter. Som tidigare framhållits har de kemiska och biologiska långtidseffekterna av föroreningarna ännu inte kunnat klarläggas. Bl. a. därför är det inte möjligt att i detalj fast-

ställa hur stor del av den förutsedda framtida förbättringen av Vänerns vatten, som skulle kunna »tas i anspråk» för en ytterligare expansion också genom nylokalisering, dvs. hur den möjliga produktionsökningen på sikt skulle kunna fördelas mellan etablerade och eventuellt tillkommande anläggningar. En väsentlig faktor är också i vilken utsträckning man är beredd att låta bottensedimentation ske i nya delar av sjön.

Ovissheten när det gäller graden av framtida förbättring för Vänerns del är enligt utredningens mening tills vidare ett skäl till återhållsamhet när det gäller nylokalisering. I princip bör man utnyttja fullföljandet av kraven på de befintliga företagen när det gäller långtgående avloppsreningsåtgärder till att verkligen förbättra Vänerns status och göra det möjligt att för framtiden säkerställa uttagen av konsumtionsvatten för stora delar av västra Sverige.

Recipientsvårigheter föreligger också i Bråviken, som genom avloppsutsläppen från bl. a. skogsindustrin är svårt belastad med föroreningar. Bråviken har emellertid en betydande vattenomsättning och utgör inte någon färskvattentäkt. Det är ännu inte tillräckligt utrett om det på sikt – efter erforderliga saneringsåtgärder – finns recipientutrymme även för nylokalisering.

När det gäller kustlägena i södra Sverige – närområdena till Helgeåns, Nissans, Ätrons och Göta älvs mynningar – har inte skett några recipientundersökningar avsedda att kartlägga t. ex. strömförhållandena. De skogsindustriella föroreningarnas inverkan på fisket i allmänhet har inte kunnat klarläggas, och det skapar oklarhet beträffande förutsättningarna för nya massaindustrier, speciellt vid Helgeåns och Ätrons mynningar. Under alla omständigheter skulle långa avloppstuber komma att erfordras. Särskilt gäller detta Nissans mynning med hänsyn till den förhållandevis låga vattenomsättningen inne i Laholmsbukten. För samtliga redovisade kustlägen begränsas vidare rörelsefriheten av

konkurrensen om markutrymme samt av närheten till den permanenta bebyggelsen och fritidsområdena.

Som framhållits i kapitel 6 sker en ständigt förbättring av produktionstekniken, en minskning av vattenbehovet och därmed också en fortlöpande reducering av olägenheterna ur vatten- och luftvårdssynpunkt. Nya industrier har genom sin storlek bättre ekonomiska möjligheter till effektivare reningsåtgärder än äldre, mindre anläggningar. Mer avancerade tekniska lösningar kan så småningom öppna nya perspektiv inte bara när det gäller en långtgående utvidgning av befintliga massa- och pappersindustrier utan även för nylokalisering. En snabb miljövårdsteknisk utveckling är bl. a. av det skälet i skogsindustrins eget intresse.

*(Sammanfattning)*

Utredningen har inledningsvis formulerat tre frågor i syfte att konkretisera problemställningen och precisera utgångsläget. Redovisningen av material och synpunkter i betänkandet har avsett att ge svar på dessa frågor. Den har varit mer eller mindre uttömmande i olika kapitel och avsnitt, beroende dels på att det användbara utredningsmaterialets omfång och kvalitet växlar, dels på att utredningen ansett det naturligt att i diskussionen fästa särskild vikt vid vissa faktorer och utförligare behandla vissa delproblem.

Betänkandets disposition och utredningsområdets avgränsning framgår av kapitel 1. Den följande framställningen är en sammanfattning av diskussionen och slutsatserna med utgångspunkt från de inledande frågorna.

1. *Föreligger det för närvarande ett virkesöverskott inom utredningsområdet i den meningen att det inte finns avsättning för hela den virkeskvantitet som är möjlig att avverka enligt utförda avverkningsberäkningar och som man kan räkna med att skogsägarna på sikt är beredda att avverka?*

Virkesbalansutredningen redovisade i sitt betänkande ett virkesöverskott av »grövre skog» (träd 10 cm och grövre) i södra Sverige på 7,4 milj. m<sup>3</sup>sk år 1967 och 4,5 milj. m<sup>3</sup>sk år 1970 vid avverkningsalternativ c. Överskottet var beräknat med utgångspunkt

från bl. a. fullt utnyttjande av massaindustrins uppgivna produktionskapacitet vid respektive tidpunkt.

Ett annat sätt att beräkna överskottets storlek är att ställa avverkningsberäkningens virkestillgång om 34 milj. m<sup>3</sup>sk per år i alternativ c mot det faktiska uttaget, som för närvarande uppgår till ca 27 milj. m<sup>3</sup>sk per år. Överskottet blir alltså i detta fall ca 7 milj. m<sup>3</sup>sk, motsvarande 25 % av det nuvarande uttaget.

Virkestillgången kan emellertid på sikt ökas kraftigt utöver c-alternativets nivå. Genom främst intensifierad skogsodling, dikning och gödning samt genom överföring av jordbruksmark till skogsmark är det sålunda möjligt att höja den årliga skogsproduktionen i södra Sverige från nuvarande 34 milj. m<sup>3</sup>sk till 56 milj. m<sup>3</sup>sk. Detta innebär att den potentiella virkestillgången är något mer än dubbelt så stor som det nuvarande uttaget. (Kapitel 3.)

Virkets användning som sågtimmer eller massaved kan varieras inom vida gränser. Sågtimret ger för närvarande större ekonomiskt utbyte än massaveden och uppdelningen av virket mellan sågverks- och massaindustrierna är i första hand en ekonomisk fråga, ytterst beroende av avsättningsmöjligheterna för de färdiga produkterna.

Utredningen har i sin diskussion utgått från att virkesproduktionen kommer att öka om marknadsutrymmet för den svenska skogsindustrin växer, dvs. att skogsägare av

olika kategorier liksom hittills genom ökade avverkningar kommer att söka möta en stigande virkesefterfrågan. Skogsbruket har en betydande flexibilitet, men det är inte uteslutet att en mera långtgående expansion av skogsindustrin och av virkesproduktionen kan kräva nya skogspolitiska åtgärder, t. ex. förändringar i skattehänseende. Dessa frågor utreds för närvarande av skogspolitiska utredningen.

## *2. Hur bedömer industriföretagen virkesbalanssituationen och vilka är deras konkreta planer och ambitioner beträffande den framtida produktionen?*

Sågverks- och massaindustrieföretagen i södra Sverige ser som regel optimistiskt på den framtida virkesförsörjningssituationen. Omfattande utbyggnadsambitioner föreligger både bland mindre och större företag.

En bedömning av sågverksföretagens expansionsvilja för tiden fram till år 1980 har resulterat i en beräknad produktion som överstiger resultaten av en framskrivning på basis av den årliga produktionsutvecklingen i absoluta tal perioden 1958–1965. Relativt sett innebär framskrivningen en starkare ökning av produktionen i södra Sverige än den konsumtionsökning som beräknats av FAO/ECE för den europeiska marknaden. (Kapitel 4.)

När det gäller massa- och skivindustrin redovisar företagen i södra Sverige för perioden 1967–1980 en ökning av produktionskapaciteten från 2,8 till 5,2 milj. ton, alltså nära nog en fördubbling. VSU har i sin bedömning av de olika företagens planer eller ambitioner beaktat svårigheterna för företagen att realisera det presenterade produktionsprogrammet. Utredningen har bl. a. tagit hänsyn till specifika miljövårdskrav, närliggande företags anspråk på begränsade vattentäkter samt tänkbara förändringar i lönsamheten vid olika mindre anläggningar. VSU vågar med hänsyn till sådana faktorer inte räkna med en teoretisk produktionskapacitet för massa- och skivindustrin i södra Sverige, så långt det gäller de för utredningen redovisade expansionsplanerna,

på mer än 4,2 milj. ton år 1980. (Kapitel 5.)

Vid den av utredningen antagna ökningen av skogsindustriproduktionen i södra Sverige skulle det år 1980 – om man begränsar sig till c-alternativets virkestillgång – råda balans mellan tillgång och behov av virke.

Virkesproduktionen kan emellertid som utredningen visat under fråga 1 ökas i en betydande grad utöver c-alternativet. Råvaran är alltså inte för närvarande någon faktor som behöver hålla tillbaka industriexpansionen. (Kapitel 8.)

Det är angeläget att man snarast söker precisera graden av flexibilitet när det gäller virkestillgången. Skogshögskolan torde inom kort få möjlighet att utföra en schematisk uppräkningsberäkningarnas resultat med hänsyn till de ökade virkesförråden. Detta är endast ett provisorium, som emellertid kommer att skapa en tidsfrist för den utveckling av beräkningsmetoderna som är möjlig att genomföra.

## *3. Vilka ekonomiska, tekniska och miljövårdsmässiga faktorer är av betydelse för lokaliseringen av en framtida mot skogstillgångarna svarande skogsindustri?*

Det framtida marknadsutrymmet för olika skogsindustriprodukter blir ett resultat av den allmänna konsumtionsutvecklingen och av möjligheterna för trä- och fiberprodukter att hävda sig gentemot andra material, t. ex. plast. FAO/ECE har nyligen redovisat reviderade beräkningar rörande förbrukningen av olika skogsindustriprodukter i Europa fram till år 1980. Beräkningarna innebär en fortsatt relativt kraftig ökning för papper och papp samt spånskivor. Utrymmet för sågade trävaror och fiberskivor har också bedömts växa, men i en betydligt svagare takt. Enligt utredningens mening är det emellertid för sågverksprodukternas del en alltför försiktig bedömning.

Expansionsmöjligheterna för den svenska skogsindustrin blir beroende av möjligheterna för företagen att inom ramen främst för den europeiska marknaden totalutrym-



me konkurrera med enheter i andra länder. VSU har inte ansett mera detaljerade bedömningar av avsättningsmöjligheterna ligga inom dess uppdrag. Utredningen har utgått från att ökad produktivitet, intensivare produktutveckling och effektivare marknadsföring skapar förutsättningar för en betydande expansion av skogsindustrin i utredningsområdet. (Kapitel 2.)

Massaindustrins och sågverkens storleksstruktur förändras ständigt, bl. a. genom omfördelningen mellan arbetskraftskostnader och kapitalkostnader. Den förändrade fördelningen är i sin tur ett resultat dels av den allmänna löneutvecklingen, dels av den fortgående förändringen av tillverkningen mot mindre arbetskraftskrävande processer. De anläggningar som inte kan följa med i den tekniska moderniseringsprocessen får efter hand för hög lönekostnadsandel, rörelseöverskottet reduceras och de kan så småningom slås ut. Detta accentueras om företagen inte heller kan anpassa sina produkter efter marknadens stigande krav och avnämarnas möjligheter att betala mera för en bättre eller specialiserad produkt.

Nyanläggning av en modern sulfatmassfabrik förutsätter av produktionstekniska skäl en kapacitet på minst 250 000 ton per år. Motsvarande krav för ett modernt sågverk ligger vid enkelskift på omkring 10 000 stds per år. En utbyggnad av sådana enheter, en aviserad ökning av de redan nu största massafabrikerna och av de stora och medelstora sågverken kommer att skärpa konkurrensen mellan stora och små anläggningar – om produkten är densamma och förutsättningarna i övrigt är i stort sett lika och jämförbara.

Fördelarna vid en vidareförädling av skogsindustriprodukterna är emellertid många och som regel mycket goda. Det kan bero på rent tekniska orsaker men kan också ha att göra med den administrativa funktionen, forskningen, produktutvecklingen, marknadstäckningen och försäljningen. Ett samarbete mellan lämpliga företag kan skapa förutsättningar för en mer ändamålsenlig strukturering på produktsidan och av

försäljningsarbetet. (Kapitel 5.)

Den svenska skogsindustrin måste efter hand närma sig ett lokaliseringsmönster som ger så låga tillverkningskostnader som möjligt. Det är nödvändigt att expansionspunkterna väljs på ett sådant sätt att man reducerar miljövårdskostnaderna men också så att transportkostnaderna begränsas, både för införsel av skogsråvara, brännolja och nödvändiga kemikalier och för utförsel av de färdiga produkterna.

Virkesråvaran är den tunga posten på transportkostnadssidan. Anläggningarnas spridning bör vara sådan att naturliga och tillräckligt stora virkesfångstområden kan erhållas kring enheterna. Är råvarukvantiteterna tillräckliga för en specialiserad transporthantering kan skogsråvaran emellertid utan risker för det ekonomiska totalresultatet förflyttas över relativt stora avstånd till industrier i södra Sverige. Ett rationellt virkesflöde förutsätter att råvaran transporteras osorterad till en kombinerad massa- och sågverksindustri – typ Värö, Skoghall och Gruvön – som förbrukar både löv- och barrträ i olika dimensioner. Ett sammanhängande industrisystem som omfattar en eller flera massaindustrier och ett antal sågverk lokaliserade »på väg in mot» massatillverkningen bör emellertid också kunna vara en rationell lösning. Det innebär alltså att sågverkens biprodukter går vidare till massaindustrin i området. Systemen får utvecklas bl. a. med hänsyn till de fasta kommunikationernas sträckning och standard, den rådande anläggningsstrukturen och träförädlingsindustrins lokalisering i förhållande till sågverken.

En rad skäl talar för att befintliga anläggningars utbyggnad om möjligt bör väljas före nyanläggning. VSU har lokalt sökt bedöma förutsättningarna för en sådan expansion och funnit att denna så långt det gäller den kemiska och halvkemiska massan – om det är utvidgning av väsentlig omfattning – bör förläggas till anläggningarna vid kusten och vid Väneren.

Flertalet av de stora enheterna har förutsättningar för en ytterligare expansion utöver de planer som företagen redovisat. Det

ta kan emellertid kräva speciella vattenreglerings- eller avloppsreningsåtgärder. En gradering sinsemellan av de befintliga större anläggningarnas lämplighet är emellertid svår att i detalj genomföra utan en långtgående företagsekonomisk analys och en bedömning av de olika företagens marknadserfarenheter.

Även om skogsbruket under 1970-talet kan vinna avsättning för relativt betydande avverkningsökningar från virkestillgångarna i södra Sverige inom ramen för befintliga och beslutade anläggningars expansionsmöjligheter, är det nödvändigt att diskutera förutsättningarna för nyanläggningar. Utvecklas avsättningsmöjligheterna snabbare t. ex. än vad FAO/ECE-beräkningarna visar, är det möjligt att öka virkesproduktionen väsentligt utöver *c*-alternativet. Realiserandet av utbyggnadsplanerna kan dessutom komma i otakt. Skilda ägarentressen kan som regel också ha olika ambitioner beträffande virkestillgångens utnyttjande i södra Sverige.

VSU har på basis av den vattentekniska expertgruppens arbete kunnat peka ut åtta områden – inkl. Värö – som ur vattenteknisk synpunkt är möjliga för nylokalisering av massaindustrier. Inget av områdena erbjuder emellertid med nu tillämpad produktionsteknik någon idealisk lösning. Det finns olika grader av olägenheter för olika process- och lokaliseringalternativ, antingen det gäller tillgången på fabrikationsvatten eller recipientförhållandena. Komplicerade avvägningar blir dessutom nödvändiga när man i dessa möjliga lokaliseringsområden vill finna lämplig industrimark.

Massaindustrin ställer som framhållits stora krav på vattentillgångarna men är också extremt utrymmeskrävande. Med utrymmen för en långsiktig expansion bedöms en modern massaindustri erfordra en areal av storleksordningen 200 ha och dessutom en avskärmande zon med hänsyn till luftföroreningar och bullerstörningar i anläggningens närområde. Kravet på frizonens omfattning varierar med hänsyn till de växlande lokala topografiska förutsättningarna.

Inom flera av de i den vattentekniska

utredningen utpekade lokaliseringsområdena bedrivs redan massatillverkning, och där ligger också några av de s. k. basortsindustrierna. De psykologiska hindren för en nyetablering skulle alltså inte där ha samma tyngd som i rent jungfruliga områden.

Var en utrymmeskrävande skogsindustri kan och i första hand bör förläggas skall bedömas ur det bredare perspektiv som en avvägning mellan tillgången på mark och de sektorsvisa anspråken representerar, t. ex. behovet av industrimark inom olika branscher samt fritidsbebyggelsens, den permanenta bebyggelsens, det rörliga friluftslivets och naturvårdens markbehov. Överväganden pågår hos olika myndigheter när det gäller markanvändningen, bl. a. för västkustområdet i dess helhet. Efter den beslutade lokaliseringen till Värö finns det nu bättre förutsättningar än tidigare att avvakta resultaten av dessa arbeten. (Kapitel 9.)

Den snabba produktionsökningen inom massa- och pappersindustrin i södra Sverige under första hälften av 1960-talet har medfört en något ökad sysselsättning. Samtidigt har inom skogsbruket skett en kraftig reducering av antalet förvärvsarbetande.

Ser man framåt kommer sysselsättningen i skogsbruket att minska. Även om avverkningarna skulle öka kraftigt begränsas arbetskraftsbehovet genom den fortgående mekaniseringen och rationaliseringen av skogsarbetet.

Också när det gäller massatillverkningen kan sysselsättningen trots starkt stigande produktion bedömas avta genom att de större enheterna efter hand svarar för en allt större del av den sammanlagda volymen. Jämsides med produktivitetsoökningen pågår en omfattande produktutveckling. De nya produkterna, bl. a. kombinationer av trä och plast eller av papper och plast, är som regel arbetskraftskrävande och den utvidgade förädlingen kan mycket väl komma att kompensera reduceringen av arbetskraftsbehovet inom själva massaindustrin. Detsamma gäller i princip sågverken, även om de produktionstekniska stordriftsfördelarna där inte förefaller lika påtagliga.

Slutsatsen om en i stort sett balanserad

sysselsättningsutveckling avser södra Sverige i dess helhet. Långtgående punktvisa reduceringar är ofrånkomliga genom nedläggningar och genom fortgående rationaliseringar av driftsprocesserna. De arbetsmarknadspolitiska problemens art och omfattning kommer emellertid att variera bl. a. med hänsyn till olikheterna i det lokala eller regionala näringslivets sammansättning och utvecklingstendenser. Möjligheterna för skogsindustrin att å andra sidan tillgodose ett ökat arbetskraftsbehov vid expanderande anläggningar blir i hög grad beroende av förutsättningarna att på aktuella skogsindustriorter eller i närliggande regionala centralorter erbjuda en väl differentierad enskild och offentlig service samt möjligheter till förvärvsarbete både för kvinnor och män. (Kapitel 7.)

### *Slutsats*

En beräknad ökad efterfrågan på massa, papper och trävaror i Europa fram till år 1980 kommer att ge väsentligt ökade avsättningsmöjligheter för en rationell skogsindustri i södra Sverige. Denna har ett gynnsamt läge i förhållande till de stora, snabbt växande och lätt tillgängliga virkestillgångarna samt till den expanderande europeiska marknaden. Det finns således allmänna förutsättningar för en bättre balans mellan virkestillgång och virkesförbrukning än för närvarande inom utredningsområdet.

Sågverks- och massaindustrierna i södra Sverige har redovisat ambitiösa planer för den framtida produktionen. Produktionstekniken utvecklas ständigt och gör det möjligt att inom massa- och pappersindustrin väsentligt reducera vatten- och luftimmissionerna. Effektiva åtgärder är emellertid kostnadskrävande. En mera långtgående utveckling förutsätter en koncentrerad expansion till de ur transport- och miljövårdsynpunkter mest lämpliga lägena. Förutsättningarna för en sådan koncentrerad utbyggnad är goda. Enligt utredningens bedömning finns det därför underlag för optimism när det gäller skogsindustrin i södra Sverige.

# Bilaga A Skogsbrukets avverknings- och transportkostnader i södra Sverige

Av Gustaf von Segebaden

## A.1 Allmänt

I olika sammanhang har virkestillgångarnas avsättningslägen i norra Sverige behandlats. Senast skedde detta i betänkandet »Virkesbalanser 1967» (SOU 1968: 9), vari en undersökning över virkestillgångens ekonomiska tillgänglighet redovisades för industriområdena I och II, som omfattar Norrland utom gästrikedelen av Gävleborgs län. Undersökningen var baserad på riksskogstaxeringens material och knöt direkt an till den därpå grundade avverkningsberäkningen.

Inom västsvenska skogsindustriutredningen har det ansetts vara av allmänt intresse att kunna jämföra kostnadsnivåerna i norra och södra Sverige med varandra, varför en motsvarande undersökning över avsättningsläget som i Norrland har utförts även i södra Sverige. Undersökningen har dock här kompletterats med transportkostnadsoptimeringar för virke till massa- och skivindustrin. Dessa har främst syftat till att belysa hur transportkostnaderna påverkas av den omstrukturering av massa- och skivindustrin i södra Sverige som utredningen har skisserat för perioden 1970–1980.

Av praktiska skäl har avsättningslägesundersökningen inte kunnat utföras för hela södra Sverige. I stället har Älvsborgs län valts som modellområde, varvid skilts på dalslands- och västgötadelarna. Transportkostnadsoptimeringen har omfattat södra Sverige fr. o. m. Värmlands, Örebro och

Södermanlands län.

Principen i undersökningsmetodikerna i fråga om avsättningsläget har tidigare redovisats i bland annat utredningen »Lövskoogens avsättningsläge i Storumanområdet» (Janz, Nilsson, von Segebaden. Skogshögskolan, inst. för skogstaxering. Rapporter, nr 7. 1963).

Transportkostnadsoptimeringen har utförts på datamaskin med hjälp av IBMs standardprogram TRSPSN – Transportmodell. Programmet är avsett för problem där en viss produkt, som är fördelad på ett antal källor, skall transporteras till ett antal destinationer så att den totala transportkostnaden minimeras.

## A.2 Komplettering av riksskogstaxeringens material

Riksskogstaxeringens ordinarie taxeringsmaterial har kompletterats med data om taxeringstrakternas och provytornas<sup>1</sup> belägenhet i olika avseenden. Huvudsyftet har därvid varit dels att möjliggöra en fördelning av avverkningsberäkningens bruttokvantiteter och av det faktiska uttaget enligt stubbinventeringen efter avverkningskostnaden per volymenhet virke, dels att för transport-

<sup>1</sup> Taxeringen utförs genom inventering av provytor längs sidorna på systematiskt utlagda kvadrater, s. k. taxeringstrakter. I Mellan- och Sydsverige är traktens längd 1400 resp. 1200 meter, och antalet provytor på varje traktensida är fyra resp. sju.

kostnadsoptimeringen kunna beräkna transportkostnaden per volymenhet virke från varje källa till de olika destinationerna, skogsindustrierna. I detta fall utgörs källorna av en viss kvot av taxeringstrakterna.

Kompletteringen har gjorts på rummet med hjälp av kartor på vilka det aktuella vägnätet lagts in.

Beskrivningen har omfattat köravståndet i terräng till befintlig permanent bilväg samt avståndet till »bygd» enligt det tidigare kollektivavtalet för skogsarbete. Dessutom har koordinaterna tagits ut för de taxerings-trakter – totalt ca 900 (896) – som utgör källor i transportkostnadsoptimeringen liksom för destinationerna. Ur koordinaterna har fågelvägsavstånd beräknats maskinellt. För ca 80 (83) av dessa trakter har därutöver köravståndet på bilväg mätts till 12 olika destinationer. Kvoten mellan körväg och fågelväg har i form av ett »slingertill-lägg» använts för att omföra de närmast belägna taxeringstrakternas fågelvägsavstånd till viss destination till ett köravstånd.

### A.3 Grunder för kostnadsberäkningarna

Kostnadsberäkningen beträffande huggning och körning för Älvsborgs län har baserats på motsvarande förutsättningar som i norra Sverige, nämligen på s. k. konventionell drivningsteknik sådan den tillämpas inom storskogsbruket. Detta innebär att träden fälls, kvistas och kapas med motorsåg och att det kapade virket körs fram till bilväg med enmansbetjänade traktorekipage försedda med griplastare. Hänsyn har inte tagits till de allt mer förekommande stam- och trädmetoderna eller till andra typer av drivningssystem med hög mekaniseringsgrad.

Kostnaderna har, liksom vid undersökningen i Norrland och för att jämförelser mellan de två undersökningarna skall kunna göras, anpassats till 1964 års prisnivå.

I drivningskostnaderna ingår endast direkta kostnader, inkl. indirekta lönekostnader (semesterersättning, ATP- och försäkringsavgifter), för huggning, körning och biltransport. Övriga indirekta drivningskostnader har däremot inte tagits med, och inte

heller skogsvårdskostnader eller allmänna omkostnader.

Beträffande detaljer i kostnadsberäkningen hänvisas till SOU 1968: 9, bilaga B, och till länsutredningen »Skogen och dess utveckling i Norrbottens län», kapitel 3 (Luleå 1966).

Vid transportkostnadsoptimeringen har kostnaden för lastbiltransport beräknats med ledning av under år 1968 tillämpade prislistor inom Mellan- och Sydsverige. Kostnadsserien, som avser rå obarkad 3-m massaved, är följande:

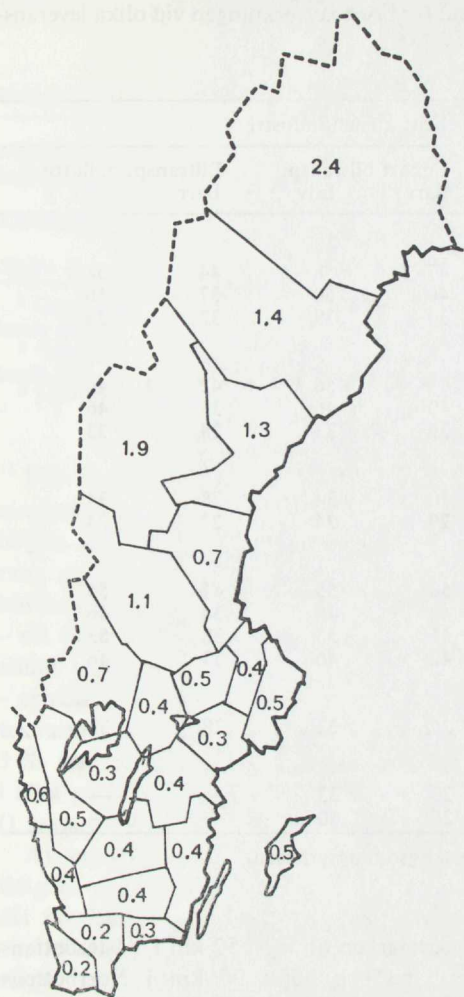
Transportavstånd, km					
–6	10	30	60	100	300
Kostnad, kr/m <sup>3</sup> f ub					
4,2	4,7	6,8	9,6	12,2	23,5

För avstånd över 100 km ökar kostnaden rätlinigt med 5,7 öre per m<sup>3</sup>f ub och km.

### A.4 Skogens belägenhet i förhållande till bilväg

Skogens avsättningsläge påverkas starkt av det permanenta vägnätets utbyggnadsgrad. Jämfört med ett glesare vägnät ger det tätare vägnätet kortare köravstånd i terrängen fram till bilväg när det gäller virket och kortare gångavstånd i terräng för arbetskraften vid dess dagliga förflyttning mellan bostad och arbetsplats. Den skillnad i direkt drivningskostnad som erhålls genom de kortare terrängavstånden är dock som regel av underordnad betydelse i förhållande till de fördelar av annat slag som det tätare vägnätet medför, nämligen främst ökade möjligheter att bedriva avverkningsarbetet under barmarkssäsongen, att använda mekaniserade metoder i detta och i skogsvårdsarbetet samt att kontinuerligt leverera virket till industrin.

Uppgifter om skogsvägnätets utbyggnad vid 1960-talets början i olika delar av landet har publicerats i »Skogsbrukets vägar enligt riksskogstaxeringens väginventering 1957–1963» (von Segebaden, G. Skogshögskolan, inst. för skogstaxering. Rapporter, nr 8. 1965). I rapporten anges bland annat



Figur A.1. Beräknat medelavstånd i kilometer till permanent bilväg.

ett beräknat medelavstånd fram till sådana bilvägar som direkt påverkar transportavståndet från stubbe till väg (figur A.1). Det poängteras i rapporten att medelavstånden av olika skäl måste betraktas som ungefärliga.

Som framgår av figur A.1 är belägenheten till permanent bilväg avsevärt bättre i södra Sverige än i norra. Förhållandet torde inte ändras nämnvärt om hänsyn togs till den utbyggnad av skogsbilvägnätet som skett under 1960-talet, i medeltal 3 600–3 700 km per år i hela landet under perioden 1960–1966. Erfarenheterna från av-

sättningslägesundersökningen i Norrland ger i stället skäl att anta att skillnaden faktiskt är större mellan de norra och södra delarna av landet än vad figur A.1 visar. Å andra sidan kompletteras det permanenta vägnätet i norra Sverige med vintertid farbara bilbasvägar, vilket verkar i utjämnande riktning.

Därtill kommer, vilket visserligen inte har med vägnätets utbyggnadsgrad att göra men väl med dess användbarhet, att de permanenta vägarna i norra Sverige genomsnittligt sett håller en högre standard än vägarna i södra Sverige.

#### A.5 Avverkningskostnader

I fråga om avverkningskostnaderna i södra Sverige – här representerat av Älvsborgs län – är det i detta sammanhang i första hand inte deras absoluta nivå som är av intresse, utan deras nivå i förhållande till kostnaderna i norra Sverige. Den följande redogörelsen knyter därför direkt an till redovisningen för norrlandsundersökningen (SOU 1968: 9, bilaga B).

I norra Sverige behandlades tre skilda leveransalternativ för barrvirket, nämligen

- fritt permanent bilväg
- fritt kusten när allt virke förutsattes bli transporterat dit med lastbil
- fritt kusten med biltransport och flottning i kombination.

För lövvirket kunde vid leverans fritt kusten endast biltransport komma i fråga, även om det samtidigt »avverkade» barrvirket förutsattes bli flottat.

För Älvsborgs län har primärt alternativet »leverans fritt permanent bilväg» undersökts. Därefter har ett leveransalternativ »fritt industri» beräknats genom tillägg av kostnaden för 70 km biltransport. Alternativet »fritt industri» i södra Sverige kan närmast jämföras med »fritt kusten» i norra.

De medelkostnader som erhållits för avverkningsberäkningens bruttokvantiteter har sammanställts i tabell A.1. Som framgår av tabellen är medelkostnaden inom dalslandsdelen av Älvsborgs län genomgående i nivå

Tabell A.1. Genomsnittlig direkt avverkningskostnad för bruttoavverkningen vid olika leveransalternativ, befintligt vägnät.

Måttenhet: kr/m<sup>3</sup>f ub.

Område	Fritt perm. bilväg		Fritt kusten/industri			
	Barr	Löv	Enbart biltransp. Barr	Löv	Biltransp. o. flottn. Barr	Löv
<i>Norrbottnen</i>						
Lappmark os <sup>1</sup>	28	40	47	58	44	58
» ns <sup>1</sup>	24	34	40	50	37	50
Kustland	23	28	34	39	32	39
<i>Västerbotten</i>						
Lappmark os	29	31	53	56	42	46
» ns	23	28	40	46	33	46
Kustland	20	24	29	33	28	33
<i>Västernorrland</i>						
Ångermanland	19	23	30	34	28	34
Medelpad	19	23	29	34	27	34
<i>Jämtland</i>						
Jämtland os	27	31	50	55	41	55
» ns	23	27	42	46	34	46
Härjedalen os	23	31	45	53	38	53
» ns	23	27	42	46	37	46
<i>Gävleborg</i>						
Hälsingland	17	21	28	32	28	32
<i>Älvsborg</i>						
Dalsland	19	22	29	33	—	—
Västergötland	15	20	26	30	—	—

<sup>1</sup> »os» = ovan skogsodlingsgränsen, »ns» = nedan skogsodlingsgränsen

med eller något lägre än inom de kostnads-  
mässigt sett bättre delarna av Norrland, me-  
dan kostnaden inom västgötadeln är ännu  
något lägre.

I redogörelsen för Norrland angavs även  
medelkostnaden för tre belägenhetszoner.  
Efter komplettering med uppgifter för söd-  
ra Sverige får sammanställningen följande  
utseende (se s. 109 överst; måttenhet: kr/m<sup>3</sup>f  
ub). Värdena i tabllån bekräftar vad som  
nyss anfördes om kostnadsnivåerna i an-  
slutning till de mera detaljerade uppgifterna  
i tabell A.1.

För Älvsborgs län har biltransportavstån-  
den till industri inte uppmätts i samband  
med att taxeringsmaterialet kompletterades  
med hänsyn till belägenhet, utan avstån-  
det 70 km har valts som ett bedömt medel-  
värde. I Norrlands »kustlandszon» erhöles  
motsvarande konstaterade medelavstånd för

skogsmarken till lägst 52 km i Västerbottens  
kustland och högst 96 km i Norrbottens  
kustland. – I Älvsborgs län kan dock en  
betydande del av bruttoavverkningen be-  
räknas bli levererad som sågtimmer till lo-  
kal sågverksindustri. Av denna anledning  
kan det valda medelavståndet 70 km even-  
tuellt vara för långt. En ändring från 70 till  
50 km sänker kostnaden »fritt industri»  
med ca 1,5 kr/m<sup>3</sup>f ub.

Att avståndet till industri genomgående  
har satts till ett och samma värde har en  
viss dämpande effekt på spridningen kring  
medelkostnaden i fallet »leverans fritt in-  
dustri» – särskilt i den mån virke med hög  
kostnad »fritt bilväg» också är beläget på  
stort avstånd till industri och vice versa.  
Det är emellertid knappast troligt att så är  
fallet i någon högre grad inom Älvsborgs  
län.

Belägenhetszon	Fritt perm. bilväg		Fritt kusten/industri			
	Barr	Löv	Enbart biltransp. Barr	Löv	Biltransp. o. flottn. Barr	Löv
<i>Norrland</i>						
Inlandet <sup>1</sup>	27	33	49	56	42	56
» ns <sup>2</sup>	23	27	41	47	35	47
Kustlandet <sup>3</sup>	19	24	30	35	29	35
<i>Södra Sverige</i>	16	21	27	31	—	—

<sup>1</sup> Områdena ovan skogsodlingsgränsen i Norrbottens och Västerbottens lappmarker samt i Jämtlands län.

<sup>2</sup> Områdena nedan skogsodlingsgränsen i Norrbottens och Västerbottens lappmarker samt i Jämtlands län.

<sup>3</sup> Norrbottens och Västerbottens kustland samt Västernorrlands län och Hälsingland.

För Norrlands del belystes bruttoavverkningens ekonomiska tillgänglighet utifrån en högsta kostnad av 42 kr/m<sup>3</sup>f ub vid leverans av barrvirke fritt kusten. Om samma kostnadsgräns används inom Älvsborgs län – ett förfarande som med hänsyn till bland annat olikheter i virkesvärde är diskutabelt – erhålls den »tveksamma» andelen av bruttokvantiteten till 1 % för barrvirket och 3 % för lövvirket. Dessa tal ligger närmast i nivå med motsvarande tal för Hälsingland (1 resp. 5 %).

Avverkningskostnaderna har, liksom i den tidigare undersökningen, beräknats även för det faktiska uttaget enligt stubbinventeringen. Materialet härrör från tio års inventeringar och omfattar säsongerna 1952/53–1961/62. Medelkostnaden för det faktiska uttaget vid »leverans fritt industri» är nära nog densamma som för bruttoavverkningen:

Område		Barr	Löv
Dalsland	Bruttoavv.	29	33
	Fakt. uttag	28	32
Västergötland	Bruttoavv.	26	30
	Fakt. uttag	27	31

Även för det faktiska uttaget ligger här medelkostnaden i nivå med vad som erhållits för de bäst belägna delarna av Norrlands kustzon.

Vid undersökningen för Norrland framkom skillnader mellan bruttokvantitetens och uttagets fördelning på kostnadsklasser;

det faktiska uttaget var där koncentrerat till de lägre klasserna. Något motsvarande förhållande har inte, som framgår av tablån överst på s. 110, kunnat konstateras för Älvsborgs län.

Jämförelserna mellan de norra och södra delarna av landet har här gjorts utifrån en »konventionell» drivningsmetod – låt vara högt utvecklad. Förutsättningarna för att mekanisera avverkningsarbetet är olika i norra och i södra Sverige. Vid en mekanisering talar sådana förhållanden som färre trädslag och sortiment samt större och bättre arronderade behandlingsenheter och »lugnare» topografi till norra Sveriges fördel, medan främst grövre träddimensioner och högre virkestäthet verkar till södra Sveriges fördel. Trädgrovleken och virkestätheten kommer i de mekaniserade systemen att ha en mera avgörande inverkan på avverkningskostnadens nivå än vad som är fallet vid den konventionella metoden. Av denna anledning är det sannolikt att de här redovisade skillnaderna i kostnadsnivå mellan norra och södra Sverige framöver kommer att accentueras.

#### A.6 Transportkostnadsoptimeringar

Avsikten med optimeringsberäkningarna har varit att belysa hur industrienheternas läge och storlek inom massa- och skivindustrin påverkar virkets transportkostnader.

Som tidigare nämnts har optimeringen utförts på datamaskin med hjälp av ett stan-



Kostnadsklass (kr/m<sup>3</sup>f ub)

Område	-18	-21	-24	-27	-30	-33	-36	-39	-42	-45	-48	-51	-54	54+	Alla
Barrvirke, faktiskt uttag i procent av bruttoberäkning															
Norrland	56	70	90	83	93	89	84	71	63	41	37	31	14	11	78
S. Sverige	—	29	44	81	63	53	69	51	38	53	80	0	0	0	62

dardprogram. Programmet är avsett för problem där en viss produkt, som är fördelad på ett antal källor, skall transporteras till ett antal destinationer så att den totala transportkostnaden minimeras.

Optimeringens ingångsvärden har beräknats på följande sätt.

Produkten, massaved av barr- resp. lövträd, har länsvis erhållits genom att från avverkningsberäkningens bruttokvantitet (av skog 10 cm och grövre i brösthöjd) enligt alternativ *c* dra den för år 1970 beräknade förbrukningen av andra sortiment än massaved. Den sålunda framräknade tillgången av massaved inom undersökningsområdet uppgår till totalt 13,6 milj. m<sup>3</sup>f ub, varav 9,5 milj. barrved och 4,1 milj. lövved. I de angivna siffrorna ingår inte tillgången av massaved på Öland och Gotland, tillsammans 0,2 milj. m<sup>3</sup>f ub, som lämnats utanför beräkningarna. – År 1980 har massavedstillgången antagits vara lika stor som år 1970. Detta förutsätter, med hänsyn till att förbrukningen av andra sortiment än massaved har beräknats öka med netto 3,0 milj. m<sup>3</sup>f ub mellan åren 1970 och 1980, att under samma tidsperiod bruttotillgången ökar med motsvarande kvantitet utöver *c*-alternativet, dvs. med ca 10 %.

Inom länen har sedan massavedstillgången fördelats på »småområden», totalt 263 stycken, i proportion till dessas skogsmarksareal och produktionsförmåga och därefter inom dessa på ett antal lägesbestämda »källor», totalt 896 stycken, med lika stor kvantitet i varje källa.

Uppgifter om småområdena har hämtats ur den s. k. småområdesutredningen (Nilsson, N-E: Skogsbrukskarta ... St. skogsforskningsinst., avd. för skogstaxering. Rapporter, nr 1. 1961). Till källor har valts

mittpunkten på vissa av riksskogstaxeringens årstrakter, belägna på ett inbördes avstånd av ca 12 km.

Från källorna skall massaveden transporteras till destinationerna så att virkesbehovet eller, vid virkesunderskott, en del av behovet i varje destination blir tillfredsställt till lägsta totalkostnad.

Vad beträffar destinationernas läge och virkesbehov har två fall behandlats, nämligen dels enligt företagets för år 1970 lämnade uppgifter om massa- och skivindustri- enheternas teoretiska kapacitet och däremot svarande virkesbehov, dels enligt utredningens bedömning av motsvarande uppgifter för år 1980. Ett sammandrag av beräkningsunderlaget lämnas i tablån överst på s. 111.

Av beräkningstekniska orsaker – begränsning av problemstorleken i programmet till i detta fall högst 19 destinationer – har som regel två eller flera näraliggande enheter tillsammans måst betraktas som en destination. Denna generalisering torde påverka slutresultatet endast obetydligt.

Under avsnitt A.2 och A.3 har tidigare angetts hur källornas avstånd till de olika destinationerna har framtagits och vilken kostnadsserie som har använts för lastbils-transporten.

### Resultat

Som resultat av beräkningarna har för varje destination erhållits uppgift om mottagen kvantitet och transportkostnad från olika källor enligt den sökta optimala lösningen. På basis av dessa uppgifter har bland annat de optimala virkesfångstområdena kartmässigt kunnat beskrivas. Därvid har dock av sekretesskäl de olika industri-

År	Antal enheter <sup>1</sup>	Kapacitet Milj. ton	Virkesbehov <sup>2</sup> , Barr	milj. m <sup>3</sup> f ub Löv	Summa
1970	49	3,1	7,5	1,5	9,0
1980	28	4,2	8,9	3,1	12,0

<sup>1</sup> En »enhet» kan omfatta flera produktionslinjer eller flera närbelägna fabriker, tillhörande samma företag.

<sup>2</sup> Förutom sågflis om 2,7 resp. 3,5 milj. m<sup>3</sup>f ub.

enheterna eller destinationerna inte kunnat redovisas var för sig, utan har måst sammanföras till större grupper. Med hänsyn till enheternas geografiska läge har följande fem grupper bildats:

Nordvästra industrin (NV), omfattande enheterna i Värmlands och Skaraborgs län samt i Dalsland

Nordöstra industrin (NO), omfattande enheterna i Örebro, Södermanlands och Östergötlands län

Götaälvsindustrin (GÄ), omfattande enheterna kring Göta älv

Sydvästra industrin (SV), omfattande enheterna i Hallands län och i västra delarna av Jönköpings och Kronobergs län

Sydöstra industrin (SO), omfattande enheterna i östra delarna av Jönköpings och Kronobergs län samt i Kalmar, Blekinge och Kristianstads län.

Antalet enheter, produktionskapaciteten och rundvirkesbehovet för de olika grupper-

na framgår av tabell A.2.

De optimala virkesfångstområdenas omfattning framgår för barrmassaved av figur A.2 och för lövmassaved av figur A.3.

I fråga om barrmassaveden domineras bilden år 1970 av ett överskottsområde i de centrala och sydvästra delarna, främst sydvästra delen av Östergötlands län, större delen av Jönköpings län, södra delen av Älvsborgs län samt norra delen av Hallands län. Dessutom finns några mindre överskottsområden, bland annat i östra delen av Södermanlands län samt längs kusten i Malmöhus län. I det senare området är dock överskottet volymmässigt sett obetydligt. – År 1980 kvarstår ett barrmassavedsöverskott i den centrala delen av Jönköpings län och längs Skånes sydvästkust.

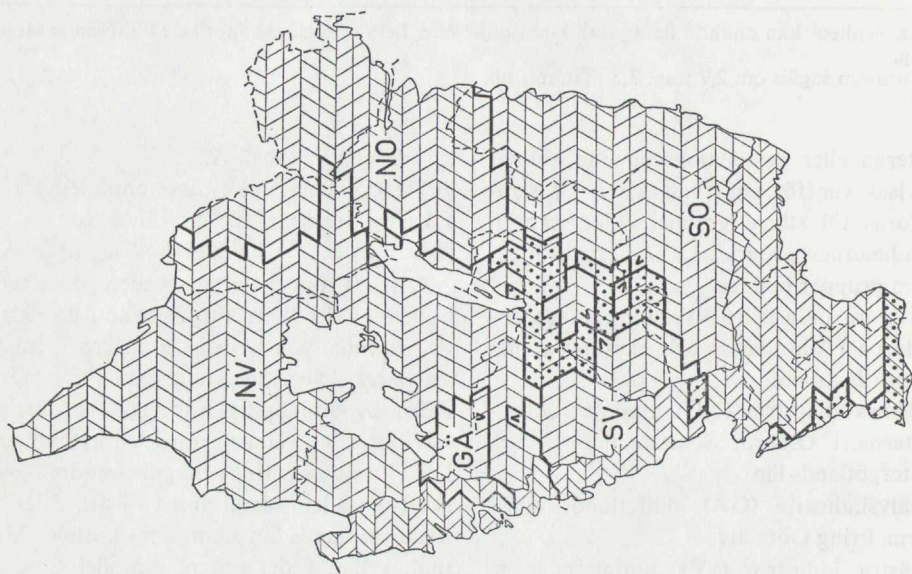
För lövmassaveden är situationsbilden anorlunda än för barrmassaveden. Frånsett de norra industriernas och den sydöstra industrins fångstområden, främst omfattande

Tabell A.2. Antal enheter, teoretisk kapacitet och däremot svarande rundvirkesbehov åren 1970 och 1980 för de fem industrigrupperna.

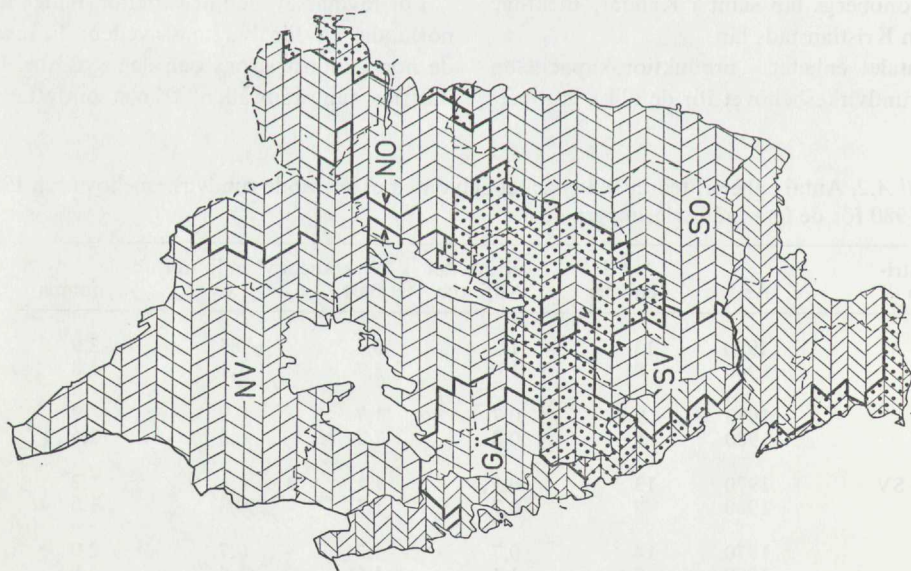
Industri-grupp	År	Antal enheter	Kapacitet Milj. ton	Virkesbehov <sup>3</sup> , Barr	milj. m <sup>3</sup> f ub Löv	Summa
NV	1970	13	1,2	3,4	0,5	3,9
	1980	8	1,6	3,7	1,1	4,8
NO	1970	9	0,7	1,7	0,2	1,9
	1980	5	0,8	2,3	0,3	2,6
GÄ+SV	1970	13	0,5	1,1	0,1	1,2
	1980	8	0,7	1,3	0,3	1,6
SO	1970	14	0,7	1,3	0,7	2,0
	1980	7	1,1	1,6	1,4	3,0
Summa	1970	49	3,1	7,5	1,5	9,0
	1980	28	4,2	8,9	3,1	12,0

<sup>3</sup> Förutom sågverksflis om totalt 2,7 milj. m<sup>3</sup> f ub år 1970 och 3,5 milj. år 1980.

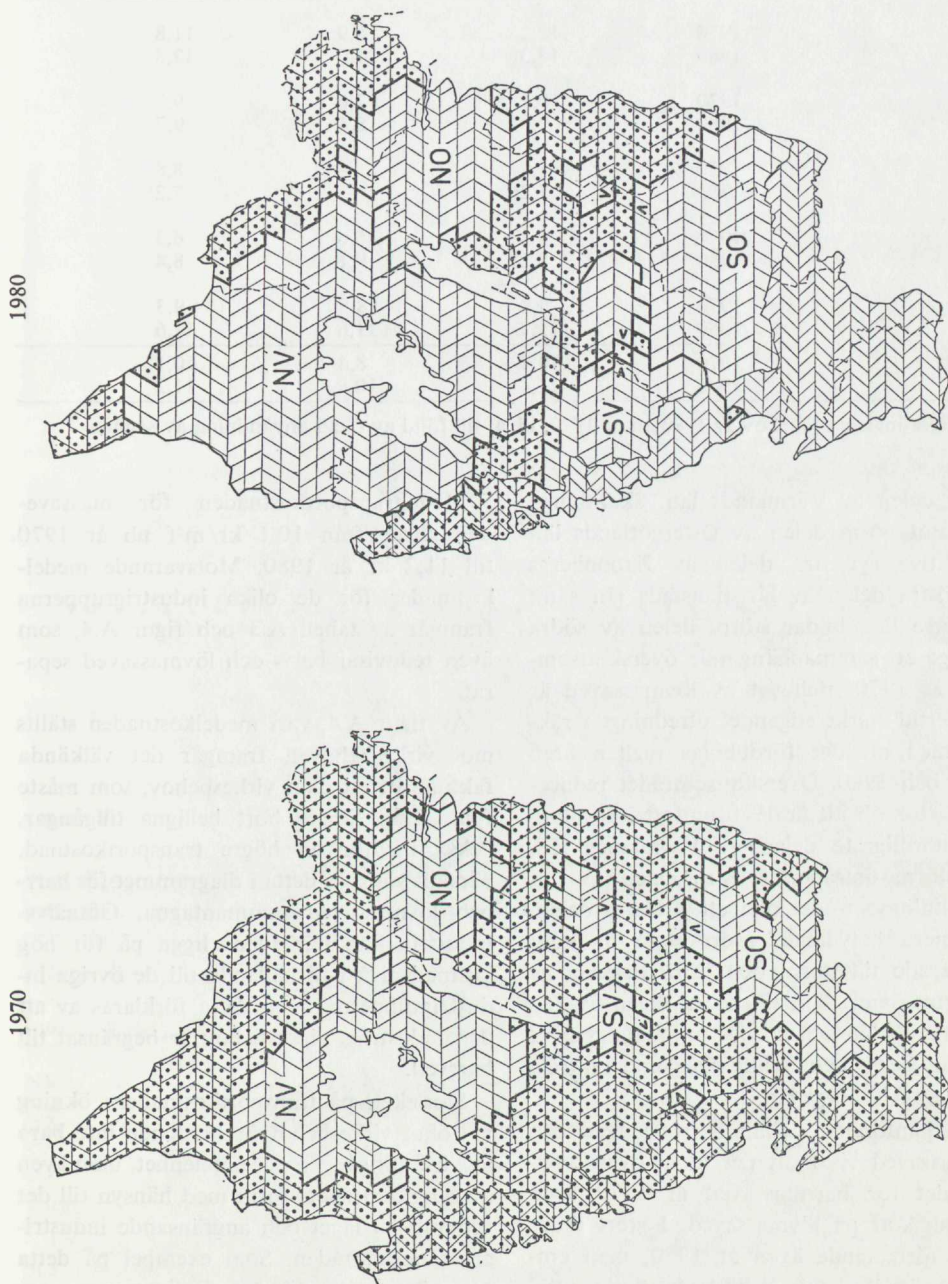
1980



1970



Figur A.2. Optimala fångstområden för barrmassaved åren 1970 och 1980. Punkterade fält markerar »överskottsområde».



Figur 4.3. Optimala fångstområden för lövmassaved åren 1970 och 1980. Punkterade fält markerar »överskottsområde».

Tabell A.3. Medeltransportkostnad för massaved inom olika industrigrupper.  
Måttenhet: kr/m<sup>3</sup>f ub.

Industrigrupp	År	Barr	Löv	Barr+löv
NV	1970	12,2	8,9	11,8
	1980	13,3	11,0	12,8
NO	1970	9,1	7,6	9,0
	1980	9,9	8,4	9,7
GÄ	1970	8,8	—	8,8
	1980	7,2 <sup>1</sup>	—	7,2 <sup>1</sup>
SV	1970	6,4	5,6	6,3
	1980	8,2	9,1	8,4
SO	1970	9,8	8,5	9,3
	1980	11,7	11,6	11,6
Totalt	1970	10,4	8,4	10,1
	1980	11,4	10,8	11,2

<sup>1</sup> Lägre massavedsbehov år 1980 än år 1970, bl. a. till följd av ökad användning av sågflis.

södra delen av Värmlands län, Skaraborgs län samt norra delen av Östergötlands län respektive sydöstra delen av Kronobergs län, östra delen av Kristianstads län samt Blekinge län, bildar större delen av södra Sverige ett sammanhängande överskottsområde år 1970. Behovet av lövmassaved är emellertid starkt stigande; utredningen räknar med att det fördubblas mellan åren 1970 och 1980. Överskottsområdet reduceras därför till att år 1980 omfatta, förutom den nordligaste delen av Värmlands län, två större områden i östra delen av undersökningsområdet och ett i västra delen. De mera betydande överskotten är koncentrerade till norra och östra delarna av Södermanlands län, till södra delen av Östergötlands län och nordöstra Småland samt till Göteborgs och Bohus län jämte centrala delen av Älvsborgs län.

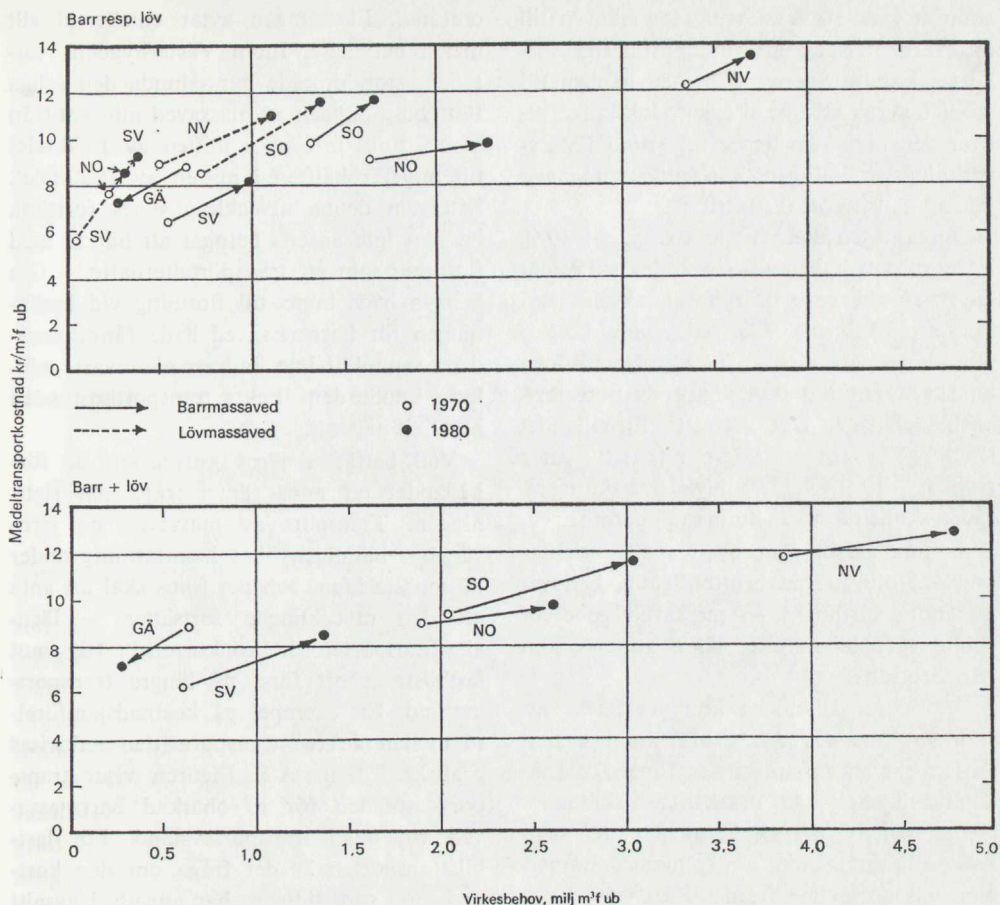
En jämförelse mellan barrmassaved och lövmassaved visar att det inom överskottsområdet för barrmassaved år 1970 även är överskott på lövmassaved. I stort råder detta förhållande även år 1980, men områdena är då delvis åtskilda från varandra.

Den minimerade totala transportkostnaden uppgår år 1970 till 91 milj. kr och 1980 till 135 milj. kr. Därav faller 78 resp. 101 milj. kr på barrmassaveden.

Medeltransportkostnaden för massaveden stiger från 10,1 kr/m<sup>3</sup>f ub år 1970 till 11,2 kr år 1980. Motsvarande medelkostnader för de olika industrigrupperna framgår av tabell A.3 och figur A.4, som även redovisar barr- och lövmassaved separat.

Av figur A.4, vari medelkostnaden ställts mot virkesbehovet, framgår det välkända faktum att ett ökat virkesbehov, som måste fyllas från längre bort belägna tillgångar, också medför en högre transportkostnad. Särskilt väl syns detta i diagrammet för barr- och lövmassaved sammantagna. Götaälvsindustrin kan där synas ligga på för hög kostnadsnivå i förhållande till de övriga industrigrupperna, men detta förklaras av att den industrins virkesbehov är begränsat till barrved.

Storleken på transportkostnadens ökning vid ökat virkesbehov är beroende inte bara av virkestillgången per arealenhet, utan även av fångstområdets form med hänsyn till det geografiska läget och angränsande industris fångstområden. Som exempel på detta kan nämnas att för tre destinationer, som vardera har ett behov av barrmassaved år 1980 på ca 1,5 milj. m<sup>3</sup>f ub, medeltransportkostnaden varierar mellan 10 och 15 kr/m<sup>3</sup>f ub.



Figur A.4. Medeltransportkostnad för massaved inom olika industrigrupper.

Tabell A.4. Medeltransportkostnad för »behovsökningen» av massaved mellan åren 1970 och 1980.

Måttenhet: kr/m<sup>3</sup>f ub.

Industrigrupp	Barr	Löv	Barr + löv
NV	24,1	12,8	16,8
NO	11,9	10,8	11,8
GÄ	10,1 <sup>1</sup>	—	10,1 <sup>1</sup>
SV	10,3	9,6	10,0
SO	18,5	15,0	16,3
<b>Totalt</b>	<b>16,4</b>	<b>13,0</b>	<b>14,6</b>

<sup>1</sup> Lägre massavedsbehov år 1980 än år 1970, bl.a. till följd av ökad användning av sågflis.

Mera belysande för de olika industrigruppernas kostnadslägen än medelkostnaden för totalkvantiteterna är medelkostnaden för enbart behovsändringen mellan år

1970 och år 1980. Sådana uppgifter har sammanställts i tabell A.4.

Som framgår av tabellen är det avsevärda skillnader mellan industrigrupperna i vad transporten kostar för tillskottsquantiteten. För barrmassaveden är medelkostnaden anmärkningsvärt hög inom de nordvästra och sydöstra grupperna, nämligen 24,1 resp. 18,5 kr/m<sup>3</sup>f ub. Även för lövmassaveden ligger där kostnadsnivån högt, 12,8 resp. 15,0 kr/ m<sup>3</sup>f ub.

#### Diskussion

Virkestillgången har vid optimeringen för år 1970 baserats på avverkningsberäkningens alternativ c inom hela undersökningsområdet. För år 1980 har tillgången

antagits vara 10 % större. Med hänsyn till önskvärdheten av att omloppstiderna förkortas i södra Sverige och med hänsyn till möjligheterna att öka skogsproduktionen utöver den nivå som ligger till grund för avverkningsberäkningen, kan detta antagande inte anses vara orealistiskt.

Om ett lägre alternativ än  $c$  resp.  $c + 10\%$  hade valts och behovet av andra sortiment än massaved vore oförändrat, skulle de i figurerna A.2 och A.3 redovisade fångstområdena öka och överskottsområdena minska. Samtidigt skulle givetvis transportkostnaden öka. Det motsatta förhållandet skulle gälla om ett högre alternativ än  $c$  resp.  $c + 10\%$  valdes. Nya överskottsområden skulle då också kunna uppkomma.

Samma effekt som ovan skulle erhållas om, vid oförändrad bruttotillgång, behovet av andra sortiment än massaved generellt skulle vara högre eller lägre än vad som har förutsatts.

Optimalförhållandena kommer likaså att ändras om massavedstillgången inom enskilda län blir en annan än den förutsatta. Sådana olikheter kan orsakas av skillnader mellan länen i avverkningsnivå och i avvikelser från antagandet om främst sågtimmerbehovets utveckling fram till åren 1970 och 1980, som har beräknats ske efter en viss trend.

Barrmassaved och lövmassaved har särbehandlats. Däremot har ingen åtskillnad gjorts mellan massaved av tall och gran, då dessa trädslag i stor utsträckning är utbytbara mot varandra vid massa- och skivtillverkningen. I de fall en industri är baserad på enbart granmassaved, såsom vid tillverkning av slipmassa, måste fångstområdet bli större och transportkostnaden högre än enligt optimeringen. Eventuellt kan dock samtidigt en kostnadssänkning erhållas genom att tallmassaveden inom detta fångstområde transportmässigt ligger väl till för en tallvedsförbrukande industri.

Optimeringsberäkningen har baserats på förutsättningen att all transport av massaved sker med lastbil<sup>1</sup>. I realiteten flottas och järnvägstransporteras dock för närvarande vissa kvantiteter inom undersöknings-

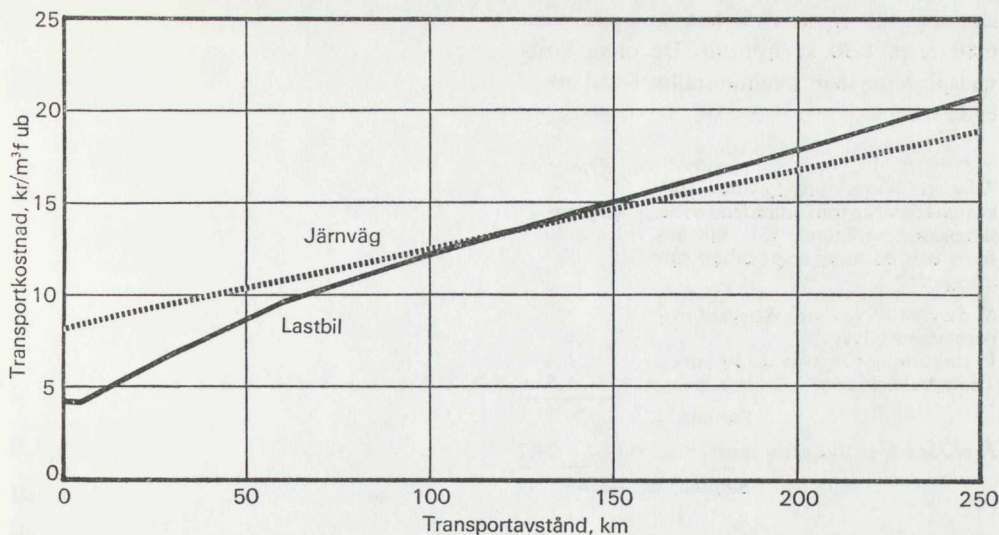
området. Flottningen avtar emellertid allt mer i betydelse. Inom Västerbygdens vattendomstols område har sålunda den årliga flottgodsmängden av massaved minskat från ca 1,5 milj. m<sup>3</sup>f ub i mitten av 1950-talet till ungefär hälften i mitten av 1960-talet. Eftersom denna utveckling synes fortsätta har det inte ansetts befogat att här ta med flottning som ett transportalternativ. — Om hänsyn hade tagits till flottning vid beräkningen för barrmassaved hade fångstområdena sannolikt inte ändrats nämnvärt, möjligen kunde den direkta transportkostnaden ha blivit något lägre.

Vad beträffar järnvägstransport är förhållandet ett annat än i fråga om flottningen. Transport av massaved på järnväg har nämligen ökat i omfattning under de senaste åren, och det finns skäl att anta att den utvecklingen fortsätter. — Järnvägstransporten är konkurrenskraftig mot lastbilstransport först på längre transportavstånd. Ett exempel på kostnadsjämförelse mellan de två transportsätten redovisas grafiskt i figur A.5. Figuren visar transportkostnaden för rå obarkad barrmassaved vid olika transportavstånd. För lastbilstransporten är det fråga om den kostnadsserie som tidigare har angetts i avsnitt A.3, medan kostnaden för järnvägstransporten baseras på följande grunder:

Framkörning till järnväg med lastbil, 30 km	6,80 kr/m <sup>3</sup> f ub
Terminalkosnader vid lastning och lossning)	1,50 »
Undervägskostnad, 4,5 öre/tonkm	4,2 öre/m <sup>3</sup> f ub o. km

På avstånd upp till och med ca 12 mil är som syns av figuren lastbilstransporten billigare än järnvägstransporten, medan förhållandet är det motsatta på längre avstånd. Emellertid skär kurvorna varann under mycket liten vinkel, varför en till synes obetydlig ändring av förutsättningarna kan re-

<sup>1</sup> Det var ursprungligen avsikten att även genomföra en beräkning för lastbils- och järnvägstransport i kombination. Optimeringen skulle då för varje källa baseras på det transportsätt — enbart lastbil eller lastbil och järnväg eller enbart järnväg — som gav den lägsta kostnaden till resp. destination. Sedermera ansågs dock beräkningen för enbart lastbilstransport vara tillfyllest.



Figur A.5. Kostnader för lastbils- och järnvägstransport av rå obarkad barrmassaved.

sultera i en avsevärd flyttning av skärningspunkten. Sålunda flyttas skärningspunkten från 12 till 17 mil om järnvägens undervägskostnad ökas med 10%. En motsvarande höjning av biltransportkostnaden flyttar skärningspunkten från 12 till 8 mil. Jämförelsen mellan transportsätten är i hög grad beroende av kostnaden för framkörning av virket till järnväg. Sålunda har exempelvis järnvägen stor konkurrenskraft i fråga om virke som är så beläget att det kan "direktköras" fram till järnväg med traktor.

De olika fabrikernas möjligheter att ta emot järnvägstransporterat virke är för närvarande mycket växlande. Exempel på detta kan hämtas från de tre nya anläggningarna i sydöstra Sverige. Mörrum ligger vid normalspårig järnväg och har goda mottagningsförhållanden. Mönsterås saknar för närvarande anknäring till järnväg. Utkörning från smalspårig järnväg sker på vagnbjörn ca 3 km. Även Nymölla saknar järnvägsanknätning. Järnvägsvirke lastas om och körs med lastbil ca 5 km.

De transportekonomiska förutsättningarna för järnvägstransport synes främst föreligga för de nordvästra och sydöstra industrierna. Som tidigare visats (tabell A.4) har där »behovsökningen» av barrmassaved anmärkningsvärt hög medeltransportkostnad vid

lastbilstransport, nämligen 24,1 resp. 18,5 kr/m³ f ub. På de transportavstånd som dessa kostnader svarar emot, nämligen i medeltal drygt 30 resp. 20 mil, bör järnvägstransport kunna komma i fråga för vissa virkeskvantiteter (jfr figur A.5). Även om hänsyn tas till detta förefaller kostnadsnivån för »behovsökningen» att vara hög.

I vissa sammanhang har den tanken framförts att virkesöverskottet i södra Sverige skulle fraktas per järnväg till skogsindustrierna i Norrland, och att man där skulle låta bli att avverka det dyraste inlandsvirket. Helt oberoende av om en sådan lösning kan anses vara samhällsekonomiskt motiverad eller inte, kan det vara av intresse att belysa kostnadssituationen med utgångspunkt från de data som här har presenterats.

Den genomsnittliga avverkningskostnaden för barrvirke från områdena ovan skogsodlingsgränsen i Norrlands inland har fritt kusten beräknats till 42 kr/m³ f ub vid biltransport och flottning, och till 49 kr/m³ f ub vid enbart biltransport (se avsnitt A.5). För södra Sverige (Älvsborgs län) har kostnaden fritt permanent bilväg angetts till 16 kr/m³ f ub. Till kostnaden fritt bilväg skall läggas framkörningskostnaden till järnväg och terminalkostnaderna vid järnvägstransport, vilka tidigare i an-



slutning till figur A.5 har antagits vara 6,80 resp. 1,50 kr/m<sup>3</sup>f ub. De olika kostnadsposterna har sammanställts i nedanstående tablå.

	<i>Kr/m<sup>3</sup>f ub</i>	
<i>Norrland</i> Avverkningskostnad fritt kusten för virke från områdena ovan skogsodlingsgränsen vid biltransport och flottning resp. enbart biltransport	42	49
<i>S. Sverige</i> Avverkningskostnad fritt permanent bilväg	16	
Framkörning till järnväg, 30 km	6,8	
Terminalkostnader	1,5	
Summa	24,3	
Återstår för järnvägstransport	17,7	24,7
Summa	42	49

Barrvirket från södra Sverige skulle alltså, som framgår av tablån, kunna belastas med en undervägs kostnad för järnvägstransporten på ca 18 resp. 25 kr/m<sup>3</sup>f ub innan totalkostnaden blev densamma som för virket från Norrlands inland. Detta motsvarar ett transportavstånd av 42 resp. 59 mil vid den fraktsats som har förutsatts gälla för järnvägen, nämligen 4,5 öre/tonkm.

## Bilaga B      Utredning rörande lokaliseringsalternativ för massa- och pappersindustrier i södra Sverige, sett ur vattenförsörjnings- och vattenvårdssynpunkt<sup>1</sup>

Av Stig Freyschuss, Nils Hartler och Bo Göransson

### B.1 Sammanfattning

Beräkningar och bedömningar har gjorts med utgångspunkt från modernaste teknik och dagens ekonomiska och miljövårdspolitiska förutsättningar.

Resultatet av utredningen ger vid handen att följande områden i södra Sverige är ur vattenförsörjnings- och vattenvårdssynpunkt tänkbara som lokaliseringsalternativ för nya massa- och pappersindustrier av minsta tekniskt och ekonomiskt försvarbara storlek.

#### Lokaliseringsalternativ vid floder:

- 1) I ett närområde till *Motalaströms* mynning i Bråviken
- 2) I ett närområde till *Helgeåns* mynningar
- 3) I ett närområde till *Nissans* mynning
- 4) I ett närområde till *Åtrans* mynning
- 5) I ett närområde till *Viskans* mynning
- 6) I *Göta älvs* västra gren, Nordreälv
- 7) I *Göta älv* uppströms dess delning i Göteborgsgrenen och Nordreälv
- 8) I ett närområde till *Göta älvs* Göteborgsgrens mynning i havet

#### Lokaliseringsalternativ vid sjöar:

På flera platser vid *Vänern*

Med massa- och pappersindustrier avses i detta sammanhang anläggningar med en tillverkning enligt något av nedanstående processalternativ:

A. Integrerad tidnings- eller journalpappers-

tillverkning i en enhet om minst 250 000 ton/år

B. Tillverkning av blekt sulfatmassa i en enhet om minst 250 000 ton/år

C. Integrerad papperstillverkning från blekt sulfatmassa i en enhet om minst 250 000 ton/år

D. Integrerad papperstillverkning, inkl. liner, från oblekt tallsulfatmassa i en enhet om minst 250 000 ton/år.

Vattenbehovet för aktuella massa- och pappersindustrier är av den storleksordningen att endast de största syd- och västsvenska flodsystemen är möjliga som vattentäkter.

Vattenkvaliteten i aktuella floder och sjöar är ingen begränsande faktor vid val mellan lokaliseringsalternativ.

Recipientresursernas otillräcklighet i inlandet medför att det i de flesta fall endast är möjligt att förlägga massa- och pappersindustrier vid eller nära kusten med avloppsutsläpp i havet.

Den tekniska utvecklingen bedöms för den närmaste framtiden ej i någon avsevärd omfattning kunna ändra dagens förutsättningar för lokalisering av nya massa- och pappersindustrier.

### B.2 Uppdraget och dess genomförande

På uppdrag av Västsvenska skogsindustriutredningen bildades en arbetsgrupp med

<sup>1</sup> Arbetet slutfördes i februari år 1968.

uppgift att utreda var i södra Sverige det skulle vara möjligt att ur vattenförsörjnings- och vattenvårdssynpunkt förlägga nya massa- och pappersindustrier.

Arbetsgruppen har haft följande sammansättning:

Direktör Stig Freyschuss, vattenvårdsexpert  
T. f. professor Nils Hartler, expert på massa- och pappersindustri

Civilingenjör Bo Göransson, sekreterare

Arbetet har bedrivits i enlighet med en i förväg uppgjord plan (se punkt B.13.1)

Den tid som stått till förfogande för uppdragets genomförande har varit kort varför information i huvudsak har hämtats från tillgänglig litteratur jämte utredningsmännens egna erfarenheter.

Arbetsgruppen har haft 6 sammanträden.

### B.3 Allmänna förutsättningar

Beräkningar och bedömningar har gjorts med utgångspunkt från modernaste teknik och dagens ekonomiska förutsättningar. Recipientresurserna har bedömts i enlighet med vad som f. n. anses acceptabelt ur belastningssynpunkt. Utsläpp i havet har emellertid ej granskats ur belastningsbarhets-synpunkt, då detta är omöjligt att göra utan ingående studier av ström- och djupförhållanden i varje enskilt fall. Lokaliseringsresonemanget har begränsats till att omfatta massaindustrier och med dessa integrerade pappersbruk. Dock ges vissa vattentekniska data för wallboardfabriker och fabriker för framställning av mekanisk massa för avsalu (se punkt B.13.2).

### B.4 Processalternativ vid nyetablering av massa- och pappersindustrier

De nedan med A, B, C och D betecknade processalternativen har bedömts vara lämpliga för fristående enheter vid nyetablering av massa- och pappersindustrier.

Den med E betecknade processtypen är ett kombinationsalternativ till B, C och D, då det är nödvändigt att kombinera flutingtillverkning med sulfattillverkning för att få ekonomi på kemikalieåtervinningen.

---

#### A. Integrerad tidnings- eller journalpappers-tillverkning

Dvs. tillverkning av papper från en massa bestående av 75–80 % mekanisk massa av gran och 20–25 % halvkemisk bisulfit av gran (65–70 % utbyte) alternativt med inblandning av halvkemisk neutralsulfit av björk (75 % utbyte).

Minsta enhet: 250 000 ton/år

Realistisk vattenförbrukning: 100 m<sup>3</sup>/ton produkt

---

#### B. Tillverkning av blekt sulfatmassa av tall (43 % utbyte), gran (44 % utbyte) eller björk (46 % utbyte)

Minsta enhet: 250 000 ton/år

Realistisk vattenförbrukning: 150 m<sup>3</sup>/ton massa

---

#### C. Integrerad papperstillverkning från blekt sulfatmassa

Dvs. industrityp B med integrerat pappersbruk

Minsta enhet: 250 000 ton/år

Realistisk vattenförbrukning: 175 m<sup>3</sup>/ton produkt

---

#### D. Integrerad papperstillverkning, inkl. liner, från oblekt tallsulfatmassa (47–54 % utbyte)

Minsta enhet: 250 000 ton/år

Realistisk vattenförbrukning: 100 m<sup>3</sup>/ton produkt

---

#### E. Integrerad tillverkning av fluting från halvkemisk neutralsulfit av björk (75 % utbyte)

Minsta enhet: 70 000 ton/år

Realistisk vattenförbrukning: 50 m<sup>3</sup>/ton produkt

---

#### Kombinationsmöjligheter:

B + E Samtidig tillverkning av blekt sulfatmassa och fluting

C + E Samtidig tillverkning av sulfatpapper och fluting

D + E Samtidig tillverkning av sulfatliner och fluting

---

Med termen massa- och pappersindustrier förstås i fortsättningen fabriker med en till-

Processalternativ	Genomsnittligt vattenbehov, m <sup>3</sup> /s	Högsta momentana vattenbehov, m <sup>3</sup> /s
A Integrerad tidnings- eller journalpapperstillverkning	0,9	1,4
B Tillverkning av blekt sulfatmassa	1,3	2,0
C Integrerad papperstillverkning från blekt sulfatmassa	1,5	2,3
D Integrerad papperstillverkning, inkl. liner, från oblekt tallsulfatmassa	0,9	1,4
E Integrerad tillverkning av fluting från halvkemisk neutralsulfit av björk	0,1	
B+E	1,4	2,1
C+E	1,6	2,4
D+E	1,0	1,5

### B.5 Vattenbehovet för olika massa- och pappersindustrier

Med utgångspunkt från de under punkt B.4 angivna vattenförbrukningssiffrorna och med antagande av 330 effektiva produktionsdygn har den genomsnittliga vattenförbrukningen för de olika processalternativen beräknats.

Det momentana vattenbehovet kan dock tidvis vara avsevärt större än det genomsnittliga. Vår bedömning är att det momentana vattenbehovet högst kan överskrida det genomsnittliga med 50 %.

Som kriterium på de syd- och västsvenska flodernas tillräcklighet ur vattentillgångsynpunkt föreskrevs att flodernas lägsta lågvattenföring (LLQ) måste minst vara lika stor som högsta momentana vattenbehov för det aktuella processalternativet.

### B.6 Kvalitetskrav på processvatten för tillverkning av massa och papper

Vid framställning av massa och papper erfordras, bl. a. av korrosionshänsyn, vatten av låg salthalt, vilket innebär att salt eller bräckt vatten ej är användbart. I övrigt kan vanligen det vatten som förekommer i aktuella floder och sjöar, antingen använ-

das direkt av massa- och pappersindustrierna eller renas till rimliga kostnader så att verkning enligt något av ovanstående processalternativ.

det uppfyller de krav dessa industrier ställer på sitt processvatten. Undantag utgör vissa speciella massa- och papperskvaliteter såsom derivatmassa, elektriska papper och fotopapper.

Vattenkvaliteten är således ej någon begränsande faktor vid val mellan lokaliseringsalternativ.

Man kan skönja en tendens till att man särskilt i de moderna massa- och pappersindustrierna kan använda vatten av sämre kvalitet än vad som tidigare ansågs möjligt, utan att slutproduktens kvalitet försämras.

### B.7 Specifika föroreningsmängder

I tablån på sid. 122 ges uppgifter om realistiska medeltal för specifika föroreningsmängder vid tillverkningar enligt de i punkt B.4 angivna processalternativen.

### B.8 Floders och sjöars belastningsbarhet

Vid bedömningen av floders och sjöars belastningsbarhet har hänsyn tagits till två olika föroreningstyper.

Processalternativ	BS <sub>5</sub> , kg/ton produkt	Lignin, kg/ton produkt
A Integrerad tidnings- eller journalpappers-tillverkning	20	5
B Tillverkning av blekt sulfatmassa av tall eller gran av björk	35 35	54 26
C Integrerad papperstillverkning från blekt sulfatmassa	40	(Samma som för alt.B)
D Integrerad papperstillverkning, inkl. liner, från oblekt tallsulfatmassa	20	10
E Integrerad tillverkning av fluting från halvkemisk neutralsulfit av björk	20	12

### 1. Belastning med lättnedbrytbar organisk substans, BS<sub>5</sub>-belastning

Vid nedbrytningen förbrukas i vattnet löst syre. Denna syretäring förorsakar skador på det biologiska livet i recipienten.

### 2. Belastning med lignin

Lignin, som är svårnedbrytbart och har lågt BS<sub>5</sub>, påverkar bl. a. recipientvattnets färg och permanganattal ogynnsamt, varigenom vattnets användbarhet för t. ex. konsumtionsvattenändamål försämras.

I floder är BS<sub>5</sub>-belastningen avgörande. Den snabba vattenomsättningen gör att någon ackumulation av lignin ej sker.

Vattenföringens storlek i relation till storleken av BS<sub>5</sub>-belastningen avgör en flods belastningsbarhet. För att inte överbelasta en flod anses det rimligt att koncentrationen BS<sub>5</sub> i recipientvattnet får uppgå till högst 10 mg/l, efter det att avloppsvattnet och recipientvattnet fullständigt omblandats.

Det av de under punkt B.4 föreslagna processalternativen som ställer sig fördelaktigast ur BS-synpunkt är integrerad tidnings- eller journalpapperstillverkning. För en modern anläggning med sådan tillverkning kan man räkna med ett utsläpp av 20 kg BS<sub>5</sub>/ton produkt. Detta innebär att ett tidningspappersbruk med en tillverkning av 250 000 ton/år har ett avloppsutsläpp

på ca 0,8 m<sup>3</sup>/s innehållande ca 200 mg BS<sub>5</sub>/l. För att recipientvattnet nedströms utsläppet skall få en koncentration av högst 10 mg BS<sub>5</sub>/l måste avloppsvattnet spädas med minst 15,2 m<sup>3</sup>/s rent flodvatten. Genomföres motsvarande beräkning för det ur BS<sub>5</sub>-synpunkt ofördelaktigaste processalternativet, dvs. samtidig integrerad tillverkning av 250 000 ton/år sulfatpapper och 70 000 ton/år fluting, finner man att avloppsvattnet måste spädas med minst 38,5 m<sup>3</sup>/s rent flodvatten.

Med stöd av detta resonemang hävdar vi att varje lokalisering av en anläggning med en tillverkning enligt någotdera av de föreslagna processalternativen, ej är möjlig vid en flod där vattenföringen underskrider 16 m<sup>3</sup>/s. Detta innebär att det i de allra flesta fall endast är möjligt med nylokalisering vid kustlägen i ett närområde till en flodmynning.

I sjöar kan den BS-belastning som skulle bli resultatet av en nyetablering av en massa- eller pappersindustri, endast accepteras i mycket stora sjöar där man genom utnyttjande av ström- och djupförhållandena kan åstadkomma en tillräcklig utspädning av avloppsvattnet. Omsättningstiden i en sjö är avgörande då det gäller att bedöma dess belastningsbarhet med lignin. Ju längre omsättningstiden är desto större mängd lignin ackumuleras. Hur hög ligninhalt som kan accepteras i en sjö beror på dess användning för olika ändamål. Om sjön utnyttjas

som vattentäkt för konsumtionsvatten måste kraven ställas högre än om den används för t. ex. bad och fiske. Några riktvärden på acceptabel ligninhalt eller med dessa korrelerbara parametrar kan dock svårigen anges för något av dessa fall då ligninets långsiktiga förorenande verkan ännu ej är tillräckligt känd.

### B.9 Synpunkter på lokalisering intill flodmynningar

I flera fall är situationen den att trots att vattentillgången i ett vattendrag är tillräcklig för massa- och pappersindustrins processändamål ganska långt uppströms mynningen, är det uteslutet att belasta vattendraget med avloppsvatten från sådana industrier. I dessa fall måste avloppsvattnet avledas till havet. Det i dag accepterade förfarandet för att släppa ut skogsindustriellt avloppsvatten i havet, är att man dels leder ut avloppsvattnet i en tub till ett område där strömnings- och djupförhållandena är lämpliga och där man förorsakar minsta möjliga olägenhet för fiske och fritidsaktiviteter, dels att man i detta område ombesörjer största möjliga initialutspädning av avloppsvattnet genom att över en längre utloppssträcka successivt släppa ut avloppsvattnet.

I vissa fall kan området närmast mynningen redan vara ianspråktaget av t. ex. tätortsbebyggelse. En ny massa- eller pappersindustri måste då antingen förläggas till någon punkt vid floden uppströms mynningen, varvid avloppstubens längd ökas, eller också till någon punkt på ett avstånd från floden, varvid man dessutom måste bygga en råvattentub.

Hur långa man kan tillåta dessa tuber bli är en ekonomisk fråga.

En anläggning för tillverkning av 250 000 ton/år blekt sulfatmassa beräknas i dag dra en anläggningskostnad på  $250\,000 \times 1\,200 = 300\,000\,000$  kr.

De rent miljövårdande åtgärderna vid nyanläggning av en massa- eller pappersindustri har på senaste tiden utgjort ca 5 % av totala anläggningskostnaden, vilket

för vårt exempel innebär 15 milj. kronor.

De vattenvårdande myndigheterna kräver i dag att avloppsvattnet befrias från fiber och andra uppslammade substanser i den mån detta kan åstadkommas i en sedimenteringsbassäng.

För en anläggning av denna storleksordning får man räkna med följande obligatoriska kostnader:

sedimenteringsbassänger . . . .	3,0 milj. kr	
slambehandlingsanläggning . . . .	1,0	»
avloppssystem		
(extra kostnader) . . . . .	1,0	»
div. luftvårdande åtgärder . . . .	1,0	»
Summa	6,0 milj. kr	

För byggande av utloppstubb för avloppsvatten och ev. intagstubb för råvatten återstår således 9 milj. kr.

En avloppstubb av den storlek som skulle behövas för den aktuella avloppsvattnemängden beräknas kosta ca 1,3 milj. kr/km.

En råvattentub kan beräknas kosta ca 0,8 milj. kr/km.

Med den i detta exempel aktuella kostnadsramen kommer således den sammanlagda längden av råvattentub och avloppstubb att röra sig mellan 7 och 11 km.

Vi vill med detta exempel illustrera vad en nyanlagd kustfabrik normalt kan lägga ned på tuber och därmed hur fast lokaliseringpunkten är bunden till avståndet vattentäkten – fabriken – kusten.

### B. 10 Möjligheten att medelst regleringar trygga vattentillgången

Den lägsta lågvattenföringen sätter gränsen för hur mycket vatten man kan ta ut ur en flod. Medelst regleringsföretag kan vattenföringen i viss utsträckning justeras i önskad riktning. De flesta regleringar företages för vattenkraftändamål. I dessa fall vill man tillvarata vattenöverskottet vid flodperioder för att utnyttja detta under perioder när vattenföringen är låg. Effekten blir att den naturliga vattenföringen nedströms regleringen utjämnas. Genom att det i södra Sverige är vanligt även med

korttidsregleringar kommer emellertid den lägsta lågvattenföringen ofta att sänkas genom regleringen. För att höja lägsta lågvattenföringen måste regleringen anpassas och kontrolleras just för detta ändamål.

Det är svårt att säga något generellt om möjligheterna att höja lägsta lågvattenföringen i en flod genom regleringsåtgärder, de lokala förhållanden liksom tidigare genomförda regleringsföretag i floden spelar en avgörande roll.

Vi har därför valt, att genom ett par exempel på genomförda eller tilltänkta regleringar illustrera vad som kan åstadkommas med sådana företag.

*Exempel 1:* Regleringen av Ivösjön för att säkerställa Nymölla AB:s vattentillgång.

Följande karakteristiska vattenföring gäller för Skräbeån vid dess utlopp ur Ivösjön.

MQ .....	9,7 m <sup>3</sup> /s
MLQ .....	3,8 »
LLQ .....	1,8 »
Q 95 % .....	4,0 »

(Ang. förkortningarna se sid. 128.)

Genom en tidigare genomförd reglering förekommer i realiteten ej vattenföring under 2,2 m<sup>3</sup>/s.

Vid byggandet av Nymöllaindustrin ansökte man om vattendom för ett uttag på 1 m<sup>3</sup>/s. Fiskeriintressena hävdade att de ej kunde acceptera en vattenföring underskridande 1 m<sup>3</sup>/s. Både fiskerintressenas och sulfitfabrikens vattenbehov kunde således tillgodoses även under lägsta lågvattenföring utan regleringsåtgärder.

Sulfitfabriken ville emellertid snart fördubbla sin produktion samtidigt som man ansåg sig behöva större mängd vatten per ton massa för att höja kvaliteten på produkten. Vattenbehovet var nu 3 m<sup>3</sup>/s vilket innebar att med hänsyn till fiskeriintressena måste den lägsta lågvattenföringen höjas till 4 m<sup>3</sup>/s. Detta kunde åstadkommas genom ökad reglering av Ivösjön. Genom regleringen varieras normalt Ivösjöns vattenstånd mellan +6,0 och +5,7 m. Under torrår väntas dock vattenståndet något understiga +5,0 m. För att genomföra denna rege-

ring måste de befintliga regleringsdammarna byggas om, dessutom måste vissa rensningar företagas i ån.

*Exempel 2:* Regleringsåtgärder för att trygga vattentillgången vid SIAB:s Viskanprojekt.

För den tilltänkta sulfatfabriken vid Kungsbackafjorden beräknas vattenbehovet uppgå till 2 m<sup>3</sup>/s.

Karakteristisk vattenföring vid Åsbro, 6 km uppströms Viskans mynning uppges enligt följande.

MQ .....	33 m <sup>3</sup> /s
MLQ .....	4,6 »
LLQ .....	1,9 »

Vattenföring understigande 2 m<sup>3</sup>/s är ytterst sällan förekommande.

För att i alla lägen trygga fabriken vattenbehov samt för att tillgodose fiskeriintressena har följande åtgärder föreslagits:

a) Byggande av regleringsdamm vid Viskans mynning för att förhindra inträngande av salt havsvatten till fabriken vattenintag. Regleringsdammen skall ombesörja att nivåskillnaden i vattenståndet uppströms och nedströms dammen normalt är 0,1 m.

b) Reglering av sjön Fävren för att höja lägsta lågvattenföringen. Fävren avvattnas genom Lillån (eller Fävran) vilken är ett biflöde till Viskan och som mynnar i denna vid Horred ca 30 km uppströms mynningen i havet. Genom kontrollerad reglering av sjön Fävren mellan +15,10 m och +14,10 m skulle en lägsta lågvattenföring av 3,0 m<sup>3</sup>/s kunna åstadkommas vid fabriken vattenintag. För att åstadkomma regleringen måste en damm byggas vid Fävrens utlopp och dessutom måste rensningar företagas i Lillån.

Av dessa exempel framgår att en reglering för höjande av lägsta lågvattenföring (LLQ) lämpligen utföres genom att utnyttja någon sjö vilken kan ligga på relativt långt avstånd från platsen för vattentäkt.

Beroende på de i floden rådande förhållandena torde LLQ i vissa fall kunna höjas till minst det dubbla.

## B.11 Lokaliseringsalternativ för nya massa- och pappersindustrier

### Lokaliseringsalternativ vid floder:

- 1) I ett närområde till *Motalaströms* mynning i Bråviken
- 2) I ett närområde till *Helgeåns* mynningar
- 3) I ett närområde till *Nissans* mynning
- 4) I ett närområde till *Åtrans* mynning
- 5) I ett närområde till *Viskans* mynning
- 6) I *Göta älvs* västra gren, Nordreälv
- 7) I *Göta älv* uppströms dess delning i Göteborgsgrenen och Nordreälv.
- 8) I ett närområde till *Göta älvs Göteborgsgrens* mynning i havet

### Lokaliseringsalternativ vid sjöar:

På flera platser längs *Vänern*

Framsorteringen av de ovan uppräknade lokaliseringalternativen har skett på följande sätt.

Först fastställdes lämpliga processalternativ för nyetablering av massa- och pappersindustrier. Realistiska vattenförbrukningar och föroreningsmängder för dessa processalternativ beräknades. Därefter särstuderades aktuella syd- och västsvenska floder och sjöar med avseende på relevanta parametrar och förhållanden. Ett kriterium för vattentillgångarnas tillräcklighet uppställdes och utnyttjades för att eliminera sådana vattendrag som ej kunde komma ifråga i detta sammanhang. Nästa steg var att betrakta vattendragen ur recipientsynpunkt. Ett generellt villkor för acceptabel föroreningskoncentration i flodvatten uppställdes. På grundval härav måste ytterligare lokaliseringalternativ elimineras. Slutligen undersöktes i vilken omfattning recipientresurserna i aktuella floder och sjöar, redan variansspråkta för olika ändamål. Som resultat av denna senaste granskning erhöles de redovisade lokaliseringalternativen.

Underlaget för bedömningarna ges i de under punkt B.13.3 redovisade särstudier. Av tidsmässiga skäl har dessa dock ej kunnat göras särskilt ingående. För att slutligt avgöra lokaliseringalternativens lämplighet bör mer ingående lokala studier utföras.

## B.12 Möjliga förändringar av förutsättningarna för lokalisering betingade av framtida teknik

Betingelserna för lokalisering kan tänkas bli påverkade av framtida förändringar av optimala fabriksstorlekar, processteknik och avloppsreningsteknik.

Den optimala storleken för anläggningar för framställning av massa och papper kan i stort sägas vara avhängig storleken på den produktion som kan åstadkommas i en tillverkningslinje. Den övre gränsen för produktion i en linje bestäms av största tekniskt ekonomiskt möjliga kapaciteten på den anläggningsdel som är kapacitetsbegränsande. De optimala fabriksstorlekarna har ökat mycket hastigt under senare år. Det finns ingen anledning att betvivla att de begränsande anläggningsdelarna och därmed de optimala fabriksstorlekarna kommer att kunna göras större även i fortsättningen.

Det får dock anses troligt att den marginella vinsten vid varje utökning av produktionsvolymen kommer att minska. Man får heller inte glömma att man vid en totaloptimering även måste ta hänsyn till transportfrågor m. m. vilket i många fall kommer att medföra att den »totaloptimala» fabriksstorleken blir mindre än den ur processhänseende optimala.

Vad avser processtekniken för framställning av massa och papper får man räkna med att huvuddelen av produkterna under överskådlig framtid kommer att framställas genom tillämpande av de nuvarande principerna. Detta innebär bl. a. att framställningen den »våta» vägen med vatten som medium kommer att dominera. De »torra» framställningsmetoderna som f. n. befinner sig på experiment- eller idéstadiet kommer sannolikt ej att kunna utnyttjas för annat än framställning av vissa speciella papperskvaliteter.

De processtekniska framsteg som kan förändra dagens förutsättningar för lokalisering av nya massa- och pappersindustrier torde således komma till stånd inom ramen för de nuvarande processernas principer.

Vattenförbrukning vid framställning av



kemisk massa har kunnat pressas ned högst avsevärt under senare år. Ytterligare möjligheter till att reducera vattenförbrukningen torde bl. a. finnas i sileri och blekeri. Det förefaller troligt att vattenförbrukningen vid framställning av såväl massa som papper, kan reduceras ytterligare. Förutsättningarna härför är dock betingade av önskad kvalitet på produkterna.

Processtekniska åtgärder har under senare år ofta vidtagits för att reducera mängden föroreningar från anläggningar för framställning av massa och papper. Möjligheterna att ytterligare minska mängden föroreningar genom sådana åtgärder får bedömas vara begränsade med rimlig ekonomisk insats.

Effektiviteten på massatvätten torde kunna drivas något längre. En effektivare tvätt medför att större andel av luten kan omhändertagas (indunstning och förbränning), vilket minskar utsläppsmängderna av lignin och biokemiskt syreförbrukande substans. Visserligen skulle tvättförlusten kunna nedbringas ytterligare något utöver vad som är normalt för moderna välskötta anläggningar, men den marginella kostnaden för åtgärder i avsikt att nedbringa tvättförlusten är starkt progressiv, när man närmar sig gränsen för vad som är teoretiskt möjligt.

Tekniken för avloppsvattenrening erbjuder flera möjligheter till reduktion av föroreningsmängderna genom i första hand biologiska reningsmetoder som anpassats till massa- och pappersindustriernas avloppsvatten. Någon fullskaleanläggning som arbetar enligt dessa metoder har av olika anledningar hittills ej kommit till utförande i Sverige.

Biologisk rening kan antingen tillämpas på det samlade avloppsvattnet från hela industrin, eller också på något speciellt kontaminerat avlopp från delprocesser t. ex. kondensat- och blekeriavlopp. Vid utländska anläggningar har en BS<sub>5</sub>-reduktion upp till 80-90% erhållits för det samlade avloppet. Någon ligninreduktion erhålles dock ej vid biologiska reningsprocesser, vilket innebär att biologisk reningsteknik endast skall tillgripas då otillfredsställande syreförhållande

uppkommer i recipienten.

Kemisk rening genom fällning av avloppsvattnet med aluminiumsulfat har prövats och resultaten antyder att vissa möjligheter finns att reducera avloppsvattnets halt av såväl lignin som BS-substans. Hanteringen av de stora slammängder som fås vid kemisk fällning är dock ett problem på vilket ingen teknisk tillfredsställande lösning framkommit hittills.

Metoderna för avskiljning av suspenderat material såsom fiber och fyllnadsmedel från avloppsvattnet torde i framtiden avsevärt kunna förbättras. I samband med kemisk fällning och biologisk behandling av avloppsvatten utgör dock suspenderat material inte något problem.

Det är relativt ovanligt att komponenter i avloppsvatten från massaindustrier, utnyttjas för framställning av säljbara produkter. Sulfitsprit framställs dock vid flera sulfitfabriker men reduktionen av föroreningsmängder genom denna process är ej särskilt betydande, i jämförelse med vad som uppnås vid indunstning och bränning av sulfitulutarna. Alternativt till sprit framställs foderjäst vid några enstaka utländska fabriker.

Avslutningsvis skall nämnas de på idéplanet förefintliga system där avloppsvattnet totalrenas och återanvänds som färskvatten. Tekniskt torde sådana system vara genomförbara men mycket utvecklingsarbete återstår innan de tekniskt-ekonomiska konsekvenserna kan överblickas.

Kan det totala vattenbehovet reduceras avsevärt möjliggöres utnyttjande av sådana floder som idag får anses för små som vattentäkt.

En väsentlig reduktion av totala mängden föroreningar i avloppsvattnet innebär att ett utnyttjande av flera floder och sjöar som recipient kan accepteras, vilket medför att lokaliseringmöjligheter skapas vid flera inlands lägen.

Det bör avslutningsvis påpekas att några drastiska reduktioner av vattenbehov och avloppsmängder, vilka väsentligen skulle förändra dagens lokaliseringsbild, ej kan förutses för den närmaste framtiden. De i

denna utredning utförda bedömningarna, och beräkningarna har gjorts med utgångspunkt från modernaste teknik och dagens ekonomiska förutsättningar.

### B.13 Bilagor

#### B.13.1 Uppläggningsen av utredningsarbetet

##### *Utredningens geografiska omfattning*

Flodsystemen: 61 Mälaren-Norrström t. o. m. 112 Enningdalsälven.

Dessutom speciellt sjöarna Mälaren, Väneren och Vättern.

##### *Utredningsarbetets omfattning*

#### A. Sjöar och vattendrag

1) Inventering avseende mängden vatten, tillgängligt för massa- och pappersindustrins produktionsändamål, i sjöar och floder;

2) Beräkning och uppskattning av recipienternas nuvarande och framtida belastning med olika avloppsutsläpp;

3) Bestämning av vattendragens belastningsbarhet;

4) Bestämning av vattendragens nuvarande och ev. framtida användning.

#### B. Skogsindustri

1) Fastläggande av minsta storlekar på framtida skogsindustrier;

2) Fastläggande av realistisk vattenförbrukning för massa- och pappersindustrier;

3) Bedömning av kvalitetskrav på processvatten;

4) Uppskattning av specifika utsläpp från massa- och pappersindustrier.

#### B.13.2 Vissa tekniska data för tillverkning av wallboard och mekanisk massa för avsalu

##### *Wallboard*

Den optimala storleken på en wallboardfabrik torde röra sig om 90 000 ton/år, varvid förutsatts tre tillverkningslinjer om vardera 30 000 ton/år.

Vattenförbrukningen kan genom största möjliga slutning av bakvattensystemet pressas till ca 20 m<sup>3</sup>/ton.

Avloppsvattnet innehåller huvudsakligen tämligen lätt nedbrytbara organiska ämnen. Ligninutlösningen vid wallboardtillverkning är mycket liten.

Vidtages ingen speciell behandling av avloppsvattnet utöver vad som anses skäligt vid en lämplig recipient, torde BS<sub>5</sub>-mängden uppgå till ca 35 kg/ton board.

Vid en svensk wallboardfabrik, ASSI:s anläggning i Skinnskatteberg har vidtagits exceptionella åtgärder för att nedbringa den utsläppta föroreningsmängden. Genom indunstning och bränning av bakvattenöverskottet har den utsläppta BS<sub>5</sub>-mängden reducerats till endast 5 kg/ton. De vid denna fabrik vidtagna åtgärderna, som nödvändiggjorts av företagets läge vid en liten recipient (LQ = 0,3 m<sup>3</sup>/s), är mycket kostnadskrävande.

##### *Mekanisk massa*

En anläggning för tillverkning av mekanisk massa för avsalu torde ej byggas för en mindre produktion än 150 000 ton/år.

Realistisk vattenförbrukning uppgår till ca 50 m<sup>3</sup>/ton massa.

Avloppsvattnets BS<sub>5</sub>-innehåll är ca 10 kg/ton, medan dess lignininnehåll är försumbart.

#### B.13.3 Särstudier

Särstudierna omfattar femton flodsystem samt däri ingående tre större sjöar.

Vad avser flodsystemen redovisas informationerna på ett uniformt sätt för varje system.

Inledningsvis ges en uppgift på nederbördsområdets storlek varefter i nämnd ordning redovisas uppgifter om större biflöden, vattenföring i huvudflödet, systemets utnyttjande som vattentäkt och recipient av tätorter och skogsindustrier, fiske, utbyggd vattenkraft samt systemets utnyttjande för eventuella övriga ändamål av större betydelse i det aktuella sammanhanget.

Avslutningsvis redovisas arbetsgruppens bedömning av flodens användbarhet för vattentäkt- och recipientändamål.

Vid beräkningen av vattenuttag och avloppsutsläpp i sjöar och floder har endast tagits hänsyn till skogsindustrier och större tätorter. Orsaken till detta är att det, bl. a. genom frånvaro av sammanställningar och statistik, skulle blivit för tidsödande och arbetskrävande att medtaga övrig industri och mindre tätorter i beräkningarna. Genom det använda förfarandet torde emellertid i genomsnitt ca 80% av den totala vattenförbrukningen och över 90% av föroreningsutsläppen räknat som BS<sub>5</sub>, täckas, vilket är en tillräcklig noggrannhet för våra bedömningar.

I särstudier begagnas följande allmänt vedertagna förkortningar:

MQ .....=normal medelvattenföring  
 LQ .....=normal lågvattenföring  
 LLQ .....=lägsta lågvattenföring  
 Q 95 % = vattenföring med en varaktighet av 95 %.

N = nederbördsområde

1:a ordningens biflod = ett biflöde som mynnar i huvudflödet och som har ett nederbördsområde om minst 50 km<sup>2</sup>.

### Mälaren

Mälarens nederbördsområde omfattar 22 603 km<sup>2</sup> varav 11,4% utgöres av sjöyta.

Till Mälaren rinner följande större floder:

Floder	Nederbördsområde, km <sup>2</sup>	Sjö, %
121 Eskilstunaån	4 187	14,8
122 Arbogaån	3 800	7,0
125 Kolbäcksån	3 093	8,7
129 Fyrisån	1 982	2,3

Tillgången på vatten i Mälaren och Hjälaren samt i flera av dessa sjöars tillflöden är tillräcklig även för nyanläggningar av massa- och pappersindustrier. Frågeställningen är emellertid huruvida man kan tillåta ytterligare tillskott av föroreningar till detta vattensystem, bl. a. med hänsyn till Mälarens roll som ytvattentäkt för stora

delar av dess tätbefolkade omgivningar. Avgörandet i Kvicksundsmålet tyder på att man på centralt håll för närvarande ej är beredd att tillstyrka något ytterligare utsläpp från nyanlagda skogsindustrier i Mälareområdet, trots att den tilltänkta Kvicksundsfabriken projekterats med höggradig biologisk rening av sitt avloppsvatten.

Med stöd härav avföres Mälaren och dess nederbördsområde från den vidare lokaliseringdiskussionen.

### Vänern

Vänerns nederbördsområde omfattar 46 826 km<sup>2</sup> varav 18,6% utgöres av sjöyta.

Till Vänern rinner följande större floder.

Floder	Nederbördsområde, km <sup>2</sup>	Sjö, %
135 Klarälven	11 820	6,6
138 Gullspångsälven	5 058	12,1
132 Byälven	4 759	11,3
134 Norsälven	4 162	6,5
131 Upperudsälven	3 331	16,3
142 Lidån	2 262	0,6
140 Tidån	2 228	2,4

Vid samtliga dessa floders mynningar torde den lägsta lågvattenföringen vara av den storleksordningen att vattentillgången är tillräcklig för de flesta massa- och pappersindustriändamål. Detta är emellertid av mindre intresse då ett begagnande av Vänern som vattentäkt antagligen ställer sig mycket fördelaktigare.

Det enda av Vänerns tillflöden som lämpar sig som recipient för massa- och pappersindustrier är Klarälven vars recipientresurser emellertid får anses ianspråktagna av sulfatfabriken i Deje och Forshaga sulfatfabrik. Även sedan Forshagafabriken lagts ned är det tveksamt om recipientresurserna är tillräckliga för någon ytterligare massa- eller pappersindustri.

Vänern begagnas som vattentäkt av de flesta vid sjön belägna tätorterna. Dessutom finns planer på att även områden som ligger utanför nederbördsområdet skall få sitt vatten från Vänern, t. ex. stora delar av Bo-

huslän där vattenresurserna är begränsade.

Ett tjugotal skogsindustriella enheter är belägna inom nederbördsområdet och begagnar dess sjöar och floder för täkt- och recipientändamål.

1964 beräknades den totala BS-belastningen från skogsindustrier i området uppgå till ca 160 000 ton/år varav 60% föll på sulfitindustrin.

Belastningen från de sex största tätorterna vid Vänern uppgick vid samma tid till ca 2 700 ton BS/år.

Den stora Vänern-undersökningen 1959, kompletterad 1963, visade bl. a. att en höjning av vattnets färg och permanganattal hade ägt rum jämfört med tidigare undersökningar.

Dessa förhöjda analysvärden anses huvudsakligen hänga samman med massa- och pappersindustriernas utsläpp av lignin.

Huvuddelen av det i Vänernområdet utsläppta ligninet härrör från sulfitfabriker utan indunstning. Flera av dessa sulfitfabriker har redan aviserat sin nedläggning och ytterligare varsel kan troligen förväntas inom en nära framtid.

Dessa anläggningar kommer att medföra att ligninutsläppen till Vänern kraftigt minskas.

En nyligen gjord utredning, verkställd av Industrins Vatten- och Luftvård AB (IVL AB) för Statens naturvårdsverk, visar att ligninutsläppet till Vänern och Göta älv kan väntas minska med ca 25% år 1969 och med upp till 80% år 1972, jämfört med utsläppen 1966.

Huruvida det kan anses tillåtligt att ianspråktaga en mindre del av denna minskning av ligninutsläppet för nyetablering av massa- eller pappersindustrier är en bedömningsfråga.

Det är omöjligt att förutspå hur stor förbättringen av vattenkvaliteten i Vänern kommer att bli, då de kemiska och biologiska långtidseffekterna av ligninutsläpp ej är klarlagda.

Bland de av oss föreslagna processalternativen, ställer sig tillverkning av blekt sulfat ofördelaktigast vad avser ligninutsläpp. En nyanläggning för tillverkning av 250 000 ton

blekt sulfatmassa per år med Vänern som recipient skulle ianspråktaga ca 10% av den till år 1972 prognoserade reduktionen av ligninutsläppet.

Det är vår bedömning att en mindre del av de förbättringar av recipientförhållandena i Vänern som kan förväntas bör kunna ianspråktagas för nyetablering av massa- eller pappersindustri. Hänsyn måste emellertid härvid tagas till den befintliga industrins expansionsplaner i området.

En ny massa- eller pappersindustri skulle kunna placeras var som helst i Vänern där de lokala förhållandena medger detta. Man bör därvid tillse att sjöns självreningskapacitet vad avser BS utnyttjas optimalt, vilket förutsätter att lämpliga strömnings- och djupförhållanden måste råda i utsläppsområdet.

### *Vättern*

Vätterns nederbördsområde omfattar 6 359 km<sup>2</sup> varav 35,7% utgöres av sjöyta.

Till Vättern rinner 5 floder med nederbördsområden som överskrider 50 km<sup>2</sup>.

Ingen av dessa floder är så stor att den ensam kan tillgodose en massa- eller pappersindustriens vattenbehov.

Vättern har karaktär av källsjö och vattenföringen genom utflödet Motalaström – medelvattenföring ca 40 m<sup>3</sup>/s – är liten för en så stor sjö.

Vättern utnyttjas idag som vattentäkt av flera tätorter, av vilka en del är belägna utanför sjöns nederbördsområde (Skövde, Falköping, Skara). Denna utveckling väntas fortsätta. Således diskuteras möjligheten för städer som Norrköping, Linköping och Mjölby att ordna sin vattenförsörjning med Vättern som vattentäkt. Kommittén för Vätterns vattenvård hävdar i en prognos att vattenuttaget för vattenförsörjningsändamål år 2 000 kommer att utgöra 22% av Vätterns nyttiga tillrinning. Av denna vattenkvantitet kommer knappt hälften att överföras till andra vattensystem i form av avloppsvatten.

Två massa- och pappersfabriker, Munksjö AB:s anläggningar i Jönköping och

Olshammar, utnyttjar Vättern som vattentäkt och recipient.  $BS_5$ -belastningen från dessa fabriker kan uppskattas till 6 800 ton/år medan  $BS_5$ -belastningen från de sex största tätorterna vid Vättern uppgår till ca 1 400 ton/år.

Sulfittfabriken i Jönköping kommer att läggas ned och sulfatfabriken i Olshammar kan förbättras ur vattenvårdssynpunkt. Detta kommer att medföra en avsevärd minskning av den utsläppta föroreningsmängden till Vättern. Utsläppet av lignin kan väntas minska till en tredjedel av det nuvarande. Det är dock tveksamt om denna minskning bör ianspråktagas för nyetablering av en massa- eller pappersindustri vid sjön. Vättern har nominell omsättningstid på ca 60 år vilket gör att lignin ackumuleras under lång tid. Den nuvarande vattenkvaliteten i Vättern är sådan att vattnet kan användas för konsumtionsändamål utan att först behöva behandlas genom kemisk fällning eller konstgjord infiltration, vilket exempelvis är nödvändigt för Vänerens vatten.

Det är vår bedömning att Vättern ej bör komma ifråga vid nyetablering av massa- och pappersindustrier.

Det bör också nämnas att Kommittén för Vätterns vattenvård för närvarande bedriver utrednings- och undersökningsverksamhet som årsskiftet 1968/69 skall utmynna i ett förslag till vattenvårdsplan för Vättern.

### Nyköpingsån

Nederbördsområdet omfattar 3 623 km<sup>2</sup>, varav 13,8% utgöres av sjöyta.

Nyköpingsån har fyra biflöden av 1:a ordningen av vilka Husbyån är det största,  $N = 834$  km<sup>2</sup>.

Vattenföringen har registrerats vid sjön Långhalsens utlopp, ca 15 km uppströms mynningen under perioden 1909–37, varav följande karakteristiska vattenföringar har beräknats:

MQ	.....	= 24,4	m <sup>3</sup> /s
LQ	.....	= 8,9	»
LLQ	.....	= 2,1	»
Q 95 %	.....	= 6,1	»

Senare har dock sjön Långhalsen reglerats, vilket haft till följd att lågvattenföring underskridande 1,4 m<sup>3</sup>/s har förekommit 8 år under tidsperioden 1940–66. Lägsta värdet 0,9 m<sup>3</sup>/s uppmättes år 1948.

Nyköpingsåns vattensystem utnyttjas som vattentäkt av en skogsindustri, Vrena fiberplattfabrik (3 (M) m<sup>3</sup>/år) och en större tätort, Flen (0,4 (M) m<sup>3</sup>/år).

För recipientändamål utnyttjas vattensystemet av Nyköping (ca 630 ton  $BS_5$ /år) samt ett smärre antal tätorter belägna relativt högt uppströms (ca 240 ton  $BS_5$ /år). Dessutom släpper Vrena fiberplattfabrik ut sitt avloppsvatten i Långhalsen (ca 4 200 ton  $BS_5$ /år).

Sportfiske på oädel fisk förekommer på sina håll inom vattensystemet.

*Bedömning:* Recipientresurerna är inom hela vattensystemet otillräckliga.

Vattentillgången nedströms Långhalsen är genom vidtagna regleringsåtgärder i nämnda sjö otillräckliga.

Möjligt är att som vattentäkt begagna Långhalsen, vars vatten dock är starkt påverkat av avloppsvatten från Vrena fiberplattfabrik. Då avloppsvattnet i varje fall måste släppas ut i saltsjön skulle den sammanlagda längden av råvattentub och avloppstubb bli avsevärd. Avståndet fågelvägen mellan Nyköpingsåns mynning och Långhalsens utlopp är ca 11 km.

Nyköpingsån mynnar i Stadsfjärden i vilken djupförhållandena torde vara otillräckliga för att tillåta avloppsutsläpp av den aktuella storleksordningen. En avloppstubb skulle sannolikt behöva dras till någon punkt utanför Skansholmen, vilket skulle innebära en tublängd av minst 7 km.

Kostnaden för dessa åtgärder är av den storleksordningen att de måste anses realistiskt att anlägga någon massa- eller pappersindustri med Långhalsen som vattentäkt.

### Motala ström

Nederbördsområdet omfattar totalt 15 466 km<sup>2</sup> varav 20,5% utgöres av sjöyta.

Motala ström har, bortsett från Vätterns tillflöden, sex biflöden av 1:a ordningen av vilka Svartån (N = 3 440 km<sup>2</sup>), Stångån (N = 2 443 km<sup>2</sup>) och Finspångsån (N = 1 229 km<sup>2</sup>) är de största. Motala ström genomflyter sjöarna Boren, Roxen och Glan.

Vattenföringen har registrerats vid Vätterns utlopp under perioden 1858–1939 varav karakteristisk vattenföring har beräknats enligt följande:

MQ	.....	= 42	m <sup>3</sup> /s
LQ	.....	= 28	»
LLQ	.....	= 8,9	»
Q 95 %	.....	= 20	»

Under perioden 1940–50 uppmättes en lägsta vattenföring av 4,3 m<sup>3</sup>/s 1942.

Vidare har vattenföringen registrerats vid Norsholm vid Roxens utlopp under perioden 1873–1922, varav karakteristisk vattenföring beräknats enligt följande:

MQ	.....	= 84,7	m <sup>3</sup> /s
LQ	.....	= 51	»
LLQ	.....	= 22	»
Q 95 %	.....	= 45	»

Under perioden 1923–50 uppmättes en lägsta vattenföring av 9,6 m<sup>3</sup>/s 1942.

Mätningar som utförts senare är starkt påverkade av regleringar och därför föga representativa för vattensystemet. Det bör dock nämnas att noll-tappning kan förekomma vid Norsholm.

Ett stort antal tätorter tar vatten för konsumtionsändamål ur vattensystemet. De fem största tätorterna i området tar ca 28,5 milj. m<sup>3</sup>/år.

I Motala ströms nedre lopp tas för skogsindustriella ändamål ut ca 95 (M) m<sup>3</sup>/år av Fiskeby AB:s anläggningar, Holmens pappersbruk och Loddbysulfittfabrik.

Motala ströms vattensystem utnyttjas som recipient av ett stort antal tätorter av vilka de största är Motala, Mjölby, Linköping, Boxholm och Norrköping.

Nedströms Roxen belastas Motala ström med avloppsvatten från Fiskeby AB:s anläggningar i Skärblacka-Ljusfors och Fiskeby (ca 5 300 ton BS<sub>5</sub>/år).

Avloppsvattnet från Holmens pappers-

bruk och Loddbysulfittfabrik belastar området närmast Motala ströms utlopp i Bråviken (ca 8 400 ton BS<sub>5</sub>/år).

I vattensystemet fiskas förutom oädel fisk även ål.

Disponibel vattenkraft är utbyggd till 100 %.

*Bedömning:* Vattentillgången i Motala ström är tillräcklig för aktuella skogsindustriella ändamål. Nedströms Skärblacka är recipientresurserna ianspråktagna av tätorter och befintlig skogsindustri. Boren och Roxen är grunda näringsrika sjöar som är relativt kraftigt belastade med kommunala utsläpp. Recipientresurserna i dessa sjöar torde vara otillräckliga för aktuella skogsindustriella ändamål. En nyetablering av massa- och pappersindustri är således endast möjlig i ett närområde till Motala ströms mynning, förutsatt att Bråviken utnyttjas som recipient.

#### *Emån*

Nederbördsområdet omfattar 4 459 km<sup>2</sup> varav 6,8 % utgöres av sjöyta.

Emån har 8 biflöden av 1:a ordningen, av vilka Solgenån, Gårvedaån och Brusån är de största, N = ca 700 km<sup>2</sup> för samtliga.

Vattenföringen har registrerats vid Klämma, ca 20 km uppströms mynningen under perioden 1909–35, varav följande karakteristiska vattenföringar har beräknats:

MQ	.....	= 30,6	m <sup>3</sup> /s
LQ	.....	= 6,5	»
LLQ	.....	= 1,7	»
Q 95 %	.....	= 5,0	»

Vattenföringens karakteristiska värden vid Emåns utlopp har beräknats till:

MQ	.....	= 32,5	m <sup>3</sup> /s
LQ	.....	= 7	»
LLQ	.....	= 2	»

Vattensystemet utnyttjas i ringa utsträckning som vattentäkt av kommunerna i området, däremot tar sju skogsindustrier sitt vatten ur systemet (ca 50 milj. m<sup>3</sup>/år),

Mönsterås sulfatfabrik, Emsfors bruk, Brusafors sulfatfabrik, Silverdalens pappersbruk, Finsjö pappersbruk, Nyboholms pappersbruk och Pauliströms bruk.

Av dessa skogsindustrier belastar alla utom Mönsterås sulfatfabrik systemet med avloppsvatten (ca 2 200 ton BS<sub>5</sub>/år). Huvuddelen av avloppet från Emsfors bruk släppes dock utanför systemet.

Emåns vattensystem utnyttjas som recipient av ett stort antal tätorter. Avloppsbelastningen från de fem största tätorterna i området uppgår till ca 250 ton BS<sub>5</sub>/år.

Havslaxöring samt även i ringa utsträckning lax går upp för lek i Emåns nedre lopp. Vid vattenföring under 4 m<sup>3</sup>/s hävdas att laxuppgången förhindras.

Disponibel vattenkraft är utbyggd till 38 %.

*Bedömning:* Recipientresurserna är otillräckliga för aktuella skogsindustriella ändamål. På vattentillgångssidan är resurserna redan ianspråktaga av befintliga skogsindustriers nuvarande och framtida behov samt fiskeriintressenas berättigade krav.

#### Alsterån

Nederbördsområdet omfattar 1 537 km<sup>2</sup> varav 5,7 % utgöres av sjöyta.

Alsterån har tre biflöden av 1:a ordningen av vilka Bodaån är det största, N = 386 km<sup>2</sup>.

Vattenföringen har registrerats vid Getebro, där 87 % av nederbördsområdet är representerat, under perioden 1920–50, varav följande karakteristiska vattenföringar har beräknats:

MQ .....	= 10,3 m <sup>3</sup> /s
LQ .....	= 2,0 »
LLQ .....	= 0,26 »
Q 95 % .....	= 1,5 »

Värdet på LLQ, vilket registrerades 1921, är exceptionellt lågt. Den närmast lägsta vattenföringen uppmättes till 0,65 m<sup>3</sup>/s år 1964.

Ingen skogsindustri och inga större tätorter utnyttjar vattensystemet för vare sig

vattentäkt- eller recipientändamål. Disponibel vattenkraft är utbyggd till 25 %.

*Bedömning:* Såväl vattentillgången som recipientresurserna är otillräckliga för aktuella skogsindustriella ändamål.

#### Mörrumsån

Nederbördsområdet omfattar 3 382 km<sup>2</sup> varav 13,3 % utgöres av sjöyta.

Mörrumsån har sex biflöden av 1:a ordningen av vilka Aggån är det största, N = 460 km<sup>2</sup>.

Vattenföringen har registrerats vid Mörrum, 5 km uppströms mynningen under perioderna 1910–34 och 1942–50, varav följande karakteristiska vattenföringar har beräknats:

MQ .....	= 28,3 m <sup>3</sup> /s
LQ .....	= 9,4 »
LLQ .....	= 1,8 »
Q 95 % .....	= 9,1 »

Under perioden 1942–66 var den lägsta uppmätta vattenföringen 3,8 m<sup>3</sup>/s. Enligt nuvarande planer skall ån ytterligare regleras så att LLQ >5 m<sup>3</sup>/s kan garanteras.

Ett smärre antal större tätorter (ca 4 (M) m<sup>3</sup>/år) bl. a. Växjö och Alvesta, samt fyra skogsindustrier, Mörrums bruk, Fridafors bruk, Gransholms AB och Böksholms sulfatfabrik (ca 68 (M) m<sup>3</sup>/år) utnyttjar systemet som vattentäkt.

Föreningensnämnderna från de tätorter som belastar vattensystemet är försumbara jämfört med den skogsindustriella belastningen. Av de nämnda industrierna begagnar alla utom Mörrums bruk systemet som recipient (ca 9 700 ton BS<sub>5</sub>/år). Den ojämförligt största andelen av BS<sub>5</sub>-belastningen faller dock på Böksholms sulfatfabrik som ligger ganska högt uppströms i systemet.

I Mörrumsåns nedre lopp fiskas lax och öring. Fiskeriintressenterna hävdar att vid en vattenföring under 4–5 m<sup>3</sup>/s går ej laxen upp i ån. Högre upp i systemet i sjön Åsnen fiskas förutom oädel fisk även ål och öring.

Disponibel vattenkraft är utbyggd till 48 %.

*Bedömning:* Recipientresurserna är otillräckliga för aktuella skogsindustriella ändamål. På vattentillgångssidan är resurserna redan ianspråktagna av i första hand Mörrums bruks nuvarande och framtida behov samt fiskeriintressenas berättigade krav.

#### *Skråbeån*

Nederbördsområdet omfattar 1 034 km<sup>2</sup> varav 13,3 % utgörande sjöyta.

Skråbeån har två biflöden av 1:a ordningen vilka båda är mycket små, N < 150 km<sup>2</sup>

Karakteristiska vattenföringar beräknades år 1959 för Skråbeåns utlopp ur Ivösjön (48,6 % av N) enligt följande:

MQ	.....=	9,7	m <sup>3</sup> /s
LQ	.....=	3,8	»
LLQ	.....=	1,8	»
Q 95 %	.....=	4,0	»

Genom en nyligen genomförd reglering garanterades en lägsta lågvattenföring om 4 m<sup>3</sup>/s.

Vattensystemet utnyttjas föga som vattentäkt av tätorterna i området. En skogsindustri, Nymölla AB, tar sitt vatten ur ån, ca 30 (M) m<sup>3</sup>/år, vilken siffra kommer att stiga kraftigt då industrin förverkligat sina utbyggnadsplaner.

Två större tätorter, Olofström och Bromölla, släpper ut endast låggradigt renat avloppsvatten till systemet (ca 260 ton BS<sub>5</sub>/år).

Havslaxöring, sik och ål vandrar upp i Skråbeån för lek. Fisket i ån är närmast att hänföra till amatörfiske.

*Bedömning:* Recipientresurserna i Skråbeån är otillräckliga för aktuella skogsindustriella ändamål. Resurserna vad avser vattentillgången blir i och med Nymölla AB:s utbyggnad helt ianspråktagna.

#### *Helgeån*

Nederbördsområdet omfattar 4 775 km<sup>2</sup> varav 5,4 % utgöres av sjöyta.

Helgeån har tolv biflöden av 1:a ordningen av vilka Almaån är det största, N = 878 km<sup>2</sup>. I sitt nedersta lopp vid en punkt ca 4 km från kusten delar sig Helgeån i två grenar.

Vattenföringen har registrerats 1 km nedströms Osbysjön, vid vilken punkt 45 % av N är representerat, under perioden 1922-50 varav följande karakteristiska vattenföringar beräknats:

MQ	.....=	22,6	m <sup>3</sup> /s
LQ	.....=	8,0	»
LLQ	.....=	4,4	»
Q 95 %	.....=	7,6	»

Under perioden 1951-66 har vattenföringen registrerats vid Skeinge där 42 % av N är representerat. Den lägsta uppmätta vattenföringen var därvid 2,3 m<sup>3</sup>/s, uppmätt i oktober 1959.

Vattensystemet utnyttjas i ringa utsträckning som vattentäkt av tätorter i området. Tre skogsindustrier, Delary sulfatfabrik, Östanå pappersbruk och Skånes Cellulosa AB:s anläggningar i Broby, tar sitt vatten ur systemet (ca 22 (M) m<sup>3</sup>/år).

Helgeåns vattensystem utnyttjas som recipient av de nämnda skogsindustrierna (ca 2 200 ton BS<sub>5</sub>/år) samt av ett stort antal tätorter, bl. a. Kristianstad och Hässleholm, av vilka de flesta dock renar sitt avloppsvatten med biologiska metoder.

Endast oädel fisk förekommer i systemet.

Disponibel vattenkraft är utbyggd till 47 %.

*Bedömning:* Vattentillgången är även ganska högt uppströms tillräcklig för aktuella skogsindustriella behov. Recipientresurserna får dock anses vara ianspråktagna varför en lokalisering av ny massa- eller pappersindustri endast kan komma ifråga i ett närområde till Helgeåns mynningar, varvid havet förutsätts få utgöra recipient.



## Rönneån

Nederbördsområdet omfattar 1 890 km<sup>2</sup> varav 3,5 % utgöres av sjöyta.

Rönneån har tre biflöden av 1:a ordningen av vilka Rössjöholmsån är det största, N = 270 km<sup>2</sup>.

Vattenföringen har registrerats vid Nedre Forsmälla, tre kilometer uppströms Klippan, under perioden 1925–26, 1928–50. Vid mätpunkten är ca 50 % av N representerat. Följande karakteristiska vattenföringar har beräknats:

MQ	.....=	10,1 m <sup>3</sup> /s
LQ	.....=	2,2 »
LLQ	.....=	0,16 »
Q 95 %	.....=	2,3 »

Under perioden 1950–66 uppgick vid samma ställe den lägsta uppmätta vattenföringen till 0,6 m<sup>3</sup>/s, vilken registrerades i juli 1961. Vattenföringen i Rönneån påverkas stundtals av vegetationsdämningar.

Ringsjön som tillhör Rönneåns vattensystem utnyttjas som vattentäkt av Hälsingborg, Landskrona och Eslöv (ca 13,4 (M) m<sup>3</sup>/år). Detta vatten återbördas ej till systemet i form av avloppsvatten.

Den enda skogsindustri som tar vatten ur systemet är Klippans finpappersbruk (ca 1,3 (M) m<sup>3</sup>/år).

Ängelholm och Klippan är de tätorter som har den största avloppsbelastningen på systemet (ca 270 kg BS<sub>5</sub>/år). Även Klippans finpappersbruk utnyttjar systemet som recipient (ca 125 ton BS<sub>5</sub>/år).

Disponibel vattenkraft är utbyggd till 23 %.

*Bedömning:* Såväl vattentillgången som recipientresurserna är otillräckliga för aktuella skogsindustriella ändamål.

## Lagan

Nederbördsområdet omfattar 6 444 km<sup>2</sup> varav 9,0 % utgöres av sjöyta.

Lagan har tio biflöden av 1:a ordningen av vilka Toftaån–Skålan, N = 1 457 km<sup>2</sup> och Bolmån, N = 2 100 km<sup>2</sup>, är de största.

Vattenföringen har registrerats vid År-

hult, 10 km uppströms Majenfors under perioden 1909–50. Vid mätpunkten är 85 % av N representerat. Karakteristisk vattenföring har beräknats enligt följande.

MQ	.....=	64,4 m <sup>3</sup> /s
LQ	.....=	21 »
LLQ	.....=	6,2 »
Q 95 %	.....=	23 »

Senare utförda mätningar är starkt påverkade av regleringar och därför ej representativa för floden.

Lagans vattensystem utnyttjas f. n. i ringa utsträckning som vattentäkt för kommunala ändamål. Ett ökat sådant utnyttjande har dock diskuterats, bl. a. överföring av vatten till Ringsjön i Skåne.

Fyra skogsindustrier utnyttjar f. n. vattensystemet både som vattentäkt (ca 20 (M) m<sup>3</sup>/år) och recipient, Ohs bruk, Strömsnäs bruk samt Munksjö AB:s anläggningar i Vaggeryd och Timsfors.

De sammanlagda föroreningsmängderna som tillföres vattensystemet uppskattades 1959 i en utredning för Lagans Vattenvårdsförening, enligt följande:

kommuner	49 000 pe <sup>1</sup>
livsmedelsindustri	29 000 pe
övrig industri	185 000 pe
Summa	263 000 pe

Omräknat till BS<sub>5</sub> skulle belastningen uppgå till ca 7 000 ton BS<sub>5</sub>/år totalt. Därav utgjorde den skogsindustriella belastningen ca 5 000 ton BS<sub>5</sub>/år.

Ohs bruk och så småningom även Strömsnäs bruk och tillverkningen av mekanisk massa i Timsfors kommer att läggas ned. Därvid kommer den skogsindustriella belastningen att minska med ca 3 800 ton BS<sub>5</sub>/år.

Öring förekommer sparsamt i Lagans nedre lopp samt i Bolmen. Ål fiskas i en del sjöar högre uppströms.

Disponibel vattenkraft är utbyggd till 100 %. För kraftändamål är Lagan årsreglerad genom anläggningar främst i Bolmen och Furen-Flåren. I flodens nedre lopp, i huvudsak nedströms Ängabäck, tillämpar kraft-<sup>1</sup> Personekvivalenter.

verken korttidsreglering med nolltappning nattetid och under helger.

*Bedömning:* I Lagans nedre lopp omöjliggöres vattenuttag av korttidsregleringar. Uppströms denna sträcka är recipientresurserna f. n. ianspråktagna. Även efter de ovan nämnda fabriksnedläggningarna är recipientresurserna otillräckliga för aktuella skogsindustriella ändamål.

#### Nissan

Nederbördsområdet omfattar 2 682 km<sup>2</sup> varav 5,0 % utgöres av sjöyta.

Nissan har fem biflöden av 1:a ordningen av vilka Kilaån är det största, N = 511 km<sup>2</sup>.

Vattenföringen har registrerats vid Johansfors, 25 km uppströms mynningen, under perioden 1900–43, varav karakteristisk vattenföring har beräknats enligt följande:

MQ .....	= 37,8 m <sup>3</sup> /s
LQ .....	= 6,8 »
LLQ .....	= 2,1 »
Q 95 % .....	= 8,0 »

Under perioden 1956–66 har vattenföringen registrerats vid Fröslida ca 5 km uppströms Johansfors varvid lägsta vattenföringen uppmätts till 3,8 m<sup>3</sup>/s i oktober 1959.

Inga större tätorter utnyttjar vattensystemet som vattentäkt. Två skogsindustrier, Oskarsström och Hylte bruks AB, utnyttjar systemet som vattentäkt (ca 15,6 (M) m<sup>3</sup>/år) och recipient (ca 9 900 ton BS<sub>5</sub>/år).

Nissan belastas med ofullständigt renat avloppsvatten från en rad tätorter, bl. a. Gislaved, Smålandsstenar och Oskarsström (ca 400 ton BS<sub>5</sub>/år).

Inom vattensystemet fiskas endast oädel fisk med undantag av ål.

Disponibel vattenkraft är utbyggd till 40 %.

*Bedömning:* Recipientresurserna är ianspråktagna av befintliga industrier och

tätorter. Vattentillgången är i flodens nedre lopp tillräcklig för de flesta aktuella skogsindustriella ändamål. En nyetablering av massa- och pappersindustri är således möjlig i ett närområde till Nissans mynning förutsatt att havet utnyttjas som recipient.

#### Ätran

Nederbördsområdet omfattar 3 343 km<sup>2</sup> varav 6,0 % utgöres av sjöyta.

Ätran har tre biflöden av 1:a ordningen, av vilka Asman är det största, N = 652 km<sup>2</sup>.

Vattenföringen har registrerats vid Mårdaklev, 10 km nedströms Kalvåns inflöde under perioden 1935–50. Vid mätpunkten är 69 % av N representerat. Karakteristisk vattenföring har beräknats enligt följande:

MQ .....	= 31,2 m <sup>3</sup> /s
LQ .....	= 9,0 »
LLQ .....	= 4,7 »
Q 95 % .....	= 8,7 »

Vid Skogsforsens kraftverk, där 73 % av N är representerat, har vattenföringen registrerats under perioden 1944–66. Då vattenföringen här är starkt påverkad av regleringen är de uppmätta minimivärdena ej helt representativa för floden. Det kan dock nämnas att medelvärdet för miniminoteringarna under perioden uppgår till 9,6 m<sup>3</sup>/s.

LLQ vid Ätrans mynning har beräknats till 5,5 m<sup>3</sup>/s.

Ätrans vattensystem utnyttjas föga om ej alls som vattentäkt för kommunerna i området. Någon skogsindustri förekommer inte men en del andra industrier tar smärre mängder vatten ur systemet.

Ätran belastas med ofullständigt renat avloppsvatten från en rad tätorter, bl. a. Ulricehamn, Svenljunga och Tranemo (ca 300 ton BS<sub>5</sub>/år).

I Ätrans nedre lopp fiskas lax.

Disponibel vattenkraft är utbyggd till 88 %.

*Bedömning:* Recipientresurserna är otillräckliga för aktuella skogsindustriella än-

damål. Vattentillgången är dock tillräcklig för dessa ändamål ganska högt uppströms. En nyetablering av massa- och pappersindustri är således möjlig i ett närområde till Åtrans mynning förutsatt att havet utnyttjas som recipient.

### Viskan

Nederbördsområdet omfattar 2 201 km<sup>2</sup> varav 4,6 % utgöres av sjöyta.

Viskan har fem biflöden av 1:a ordningen, av vilka Slottsån är det största, N = 421 km<sup>2</sup>.

Vattenföringen har registrerats vid Åsbro, 5 km uppströms mynningen, under perioden 1909–50 varav karakteristisk vattenföring har beräknats enligt följande:

MQ .....	= 32,8 m <sup>3</sup> /s
LQ .....	= 4,6 »
LLQ .....	= 2,5 »
Q 95 % .....	= 6,3 »

Under perioden 1951–66 uppgick lägsta uppmätta vattenföringen till 1,9 m<sup>3</sup>/s i juli och augusti 1955.

Genom den av SIAB planerade regleringen av sjön Fävran skall vattenföring >3 m<sup>3</sup>/s garanteras vid mynningen.

Borås är den enda större tätorten som utnyttjar vattensystemet som vattentäkt (ca 8,3 (M) m<sup>3</sup>/år).

Någon skogsindustri finns ej inom nederbördsområdet men väl en hel del textilindustri.

Ett stort antal tätorter begagnar vattensystemet som recipient. En del av dessa släpper ut ej renat avloppsvatten, bl. a. Viskafors och Kinna (ca 250 ton BS<sub>5</sub>/år).

I Viskans nedre lopp fiskas lax och öring. Äl och öring förekommer även högre uppströms.

Disponibel vattenkraft är utbyggd till 61 %.

**Bedömning:** Recipientresurerna är otillräckliga för aktuella skogsindustriella ändamål. Vattentillgången är i flodens nedre lopp tillräcklig för nämnda ändamål. En nyetablering av massa- och pappersindustri

är således möjlig i ett närområde till Viskans mynning förutsatt att havet utnyttjas som recipient.

### Göta älv

Nederbördsområdet omfattar totalt 50 181 km<sup>2</sup> varav 17,8 % utgöres av sjöyta.

Göta älv har fem biflöden av 1:a ordningen av vilka Sävån är det största, N = 1 475 km<sup>2</sup>. I höjd med Kungälv delar sig floden i två grenar, Nordreälv och Göteborgsgrenen.

Vattenföringen har registrerats vid Sjötorp vid Vänerns utlopp under perioden 1807–1937, varav karakteristisk vattenföring har beräknats enligt följande:

MQ .....	= 544 m <sup>3</sup> /s
LQ .....	= 457 »
LLQ .....	= 286 »
Q 95 % .....	= 361 »

Under perioden 1941–66 har tappningen från Vargöns kraftverk registrerats. En lägsta tappning om 56 m<sup>3</sup>/s registrerades i januari 1943.

Vattenföringens fördelning mellan Nordreälv och Göteborgsgrenen är i hög grad beroende av handhavandet av de i vattensystemet förefintliga regleringarna, främst tappningen i Lilla Edet och skärmdammen vid Ormo som är belägen ca 8 km uppströms Nordreälvs mynning.

Vid högre tappning går upp till 75 % av vattenföringen genom Nordreälv. Vid låg vattenföring regleras dammen vid Ormo så att största möjliga vattenföring erhålles i Göteborgsgrenen intill 150 m<sup>3</sup>/s. Vid korttidsreglering och riktigt låga tappningar vid Lilla Edet kan vattenföringen genom Nordre älv gå ned till i medeltal ett par 10-tal m<sup>3</sup>/s.

Ur egentliga Göta älv tas vatten för kommunala konsumtionsvattenändamål till en kvantitet av ca 50 (M) m<sup>3</sup>/år varav ca 90 % går genom Göteborgs vattenverk. Vidare används följande skogsindustrier vatten från vattensystemet:

Wargöns AB, Lilla Edets Pappersbruks AB, Göta Cellulosa AB, Inlands AB, AB Papyrus samt AB Göteborg-Dals Pappers-

	1 000 ton BS <sub>5</sub> /år	
	Kommunala	Skogsindustriella
Uppströms älvdelningen	1,6	9,5
Nordre älv	0,3	0
Göteborgsgrenen*	1,3	0,4
Summa	3,2	9,9

\* Göteborgs utsläpp ej inkluderade

bruk. På sträckan Vänerns utlopp-älvdelning tas för skogsindustriella ändamål ut en vattenkvantitet av ca 31 (M) m<sup>3</sup>/år.

Göta älv utnyttjas som recipient av ovan nämnda skogsindustrier samt de flesta tätorterna i dess omgivning. Belastningen fördelar sig enligt följande:

I Göta älv förekommer förutom oädel fisk även lax, öring och ål.

Disponibel vattenkraft är utbyggd till 100 %.

Älven begagnas som segelled.

**Bedömning:** Vattentillgången är i hela Göta älv tillräcklig för aktuella skogsindustriella ändamål. Trots den mängdmässigt stora BS<sub>5</sub>-belastningen till Göta älv torde ej recipientresurserna i detta avseende vara helt i anspråktaga, BS<sub>5</sub>-belastningen väntas vidare minska genom ökad kommunal avloppsrening och genom nedläggning av sulfitmattillverknningen i Göta.

Vad avser belastningen av lignin måste man även ta hänsyn till den kvarvarande ligninhalten i Vänerns vatten. Frågeställningen blir därför densamma som i Väneren: Hur stor andel av den förväntade förbättringen med avseende på lignin kan det anses rimligt att ianspråktaga för nyetablering av massa- och pappersindustri?

Vid nyetablering av massa- och pappersindustri i detta område måste vederbörlig hänsyn tagas till befintliga industriernas expansionsplaner samt befintliga vattentäkter: I Göta älv uppströms älvdelningen eller i Nordreälv med vattenintag uppströms Ormo. Vidare i ett närområde till Göteborgsgrenens mynning.

### Örekilsälven

Nederbördsområdet omfattar 1 327 km<sup>2</sup> varav 4,0 % utgöres av sjöyta.

Örekilsälven har tre biflöden av 1:a ordningen av vilka Munkedalsälven är det största, N = 606 km<sup>2</sup>.

Vattenföringen har registrerats vid Munkedal, 3 km uppströms mynningen, under perioden 1909–50, varav följande karakteristiska vattenföring har beräknats:

MQ .....	= 21,1 m <sup>3</sup> /s
LQ .....	= 2,8 »
LLQ .....	= 0,88 »
Q 95 % .....	= 2,9 »

Under perioden 1950–66 uppmättes den lägsta vattenföringen till 0,5 m<sup>3</sup>/s i juli 1959.

Örekilsälven begagnas i ringa utsträckning som vattentäkt för tätorter, men enligt redan fattade beslut skall man bygga ett ytvattenverk vid Kärsjön som i första hand skall förse Lysekil med konsumtionsvatten. Vidare tar Munkedals pappersbruk vatten ur systemet, ca 2 milj. m<sup>3</sup>/år.

Vattensystemets belastning med kommunalt avloppsvatten är måttlig. Munkedals pappersbruk belastar systemet ca 200 ton BS<sub>5</sub>/år.

Disponibel vattenkraft är utbyggd till 14 %.

**Bedömning:** Såväl vattentillgångarna som recipientresurserna är otillräckliga för aktuella skogsindustriella ändamål.

### Enningdalsälven

Nederbördsområdet omfattar 781 km<sup>2</sup> varav 9,9 % utgöres av sjöyta.

Enningdalsälven, som mynnar i Idrefjorden på norska sidan, har inga biflöden av betydelse.

Vattenföringen har registrerats vid Vassbotten vid Norra Bullarens utlopp under perioden 1914–50, varav karakteristisk vattenföring har beräknats enligt följande:

MQ .....	= 10,0 m <sup>3</sup> /s
LQ .....	= 1,3 »
LLQ .....	= 0,31 »
Q 95 % .....	= 0,93 »

Under perioden 1950-66 uppmättes lägsta vattenföringen till 0,4 m<sup>3</sup>/s i februari 1955.

Vattensystemet utnyttjas i ringa utsträckning som recipient och vattentäkt. Inga skogsindustrier utnyttjar systemet.

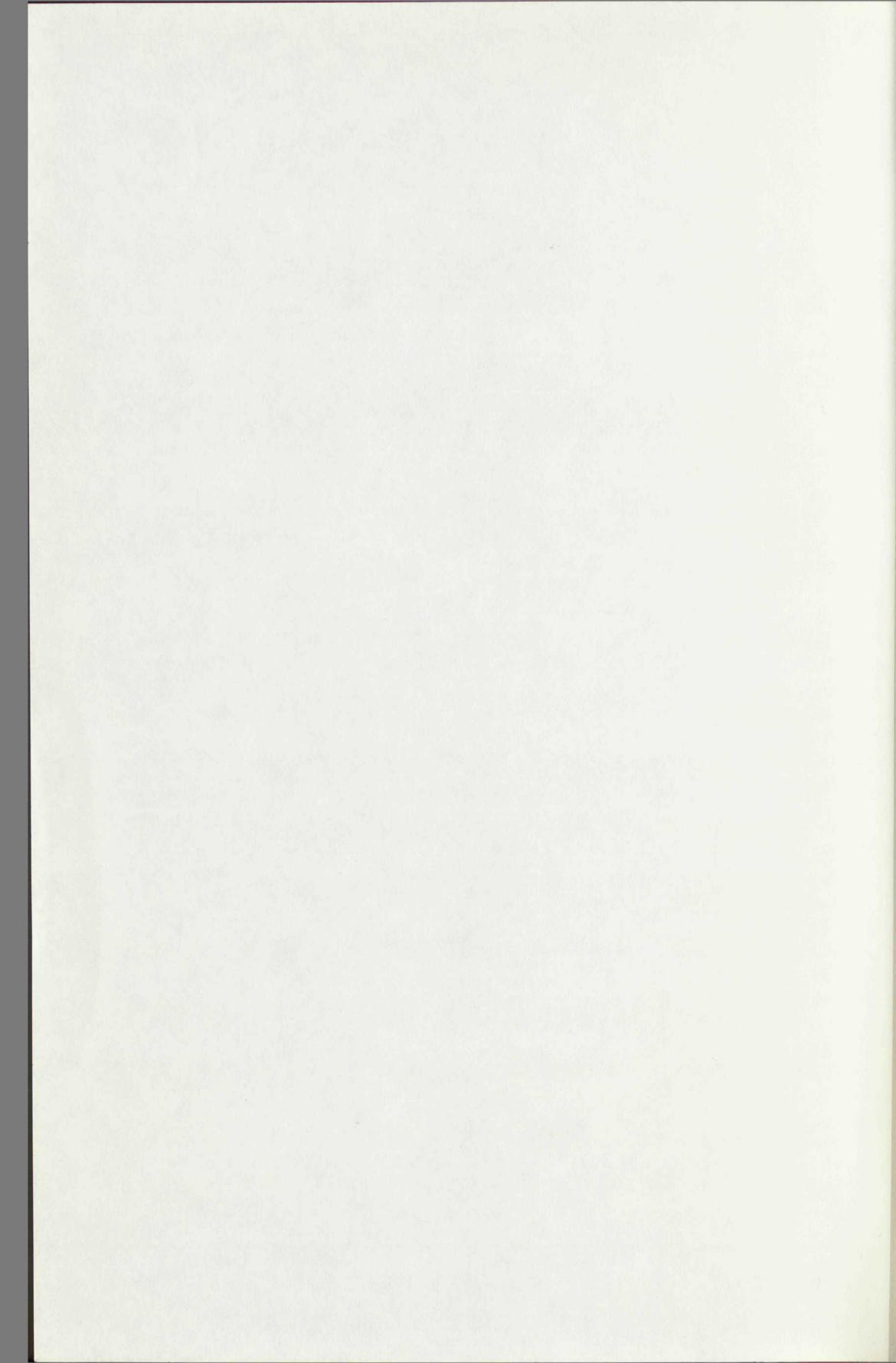
*Bedömning:* Såväl vattentillgångarna som recipientresurserna är otillräckliga för akтуella skogsindustriella ändamål.

KUNGL. BRL.  
- 2 JUL 1969  
STOCKHOLM

North

Kron

1911  
1912  
1913  
1914



## Kronologisk förteckning

---

1. Utvidgat nordiskt ekonomiskt samarbete.
2. Laajennettu pohjoismainen taloudellinen yhteistyö.
3. Nordforsks miljövårdsutredning.
4. Förslag till utbyggnad av den samnordiska fortbildningen för journalister.
5. Konsumentupplysning i undervisningen.



# Statens offentliga utredningar 1969

## Systematisk förteckning

---

### Justitiedepartementet

Faktisk brottslighet bland skolbarn. [1]  
Bostadsrät. [4]  
Utsökningsrätt IX. [5]  
Kungörelseannonsering. [7]  
ADB inom inskrivningsväsendet. [9]  
Ny gruvlag. [10]  
Internationell adoptionsrätt. [11]  
Ny valteknik. [19]  
Ämbetsansvaret. [20]

### Socialdepartementet

Ett renare samhälle. [18]

### Kommunikationsdepartementet

Ny sjöarbetstidslag. [3]

### Finansdepartementet

Förenklad obligationshantering. [13]  
Lagstiftning om värdepappersfonder m.m. och om  
stämpelskatt på värdepapper. [16]  
Nya mynt [17]

### Utbildningsdepartementet

Om sexuallivet i Sverige. [2]  
Sexualkurskapen på grundskolans högstadium. [8]  
Regionmusik. [12]  
Filmen- censur och ansvar. [14]

### Jordbruksdepartementet

Växtförädlarrätt. [15]

### Inrikesdepartementet

Skogsindustri i södra Sverige. [21]

### Civildepartementet

Offentliga tjänstemäns bisysslor. [6]

