9601006

P

RAPPORT

Britt-Inger Andersson

Miljö- och energidatabas för träindustrin – etapp I

Trätek

INSTITUTET FÖR TRÄTEKNISK FORSKNING

Britt-Inger Andersson

MILJÖ- OCH ENERGIDATABAS FÖR TRÄINDUSTRIN – ETAPP I

Trätek, Rapport P 9601006
ISSN 1102 – 1071
ISRN TRÄTEK – R – – 96/006 – – SE

Nyckelord

database
energy
environmental data
forestry
LCA
life cycle inventory
sawmills
wood products

Stockholm januari 1996

Rapporter från Trätek — Institutet för träteknisk forskning — är kompletta sammanställningar av forskningsresultat eller översikter, utvecklingar och studier. Publicerade rapporter betecknas med I eller P och numreras tillsammans med alla utgåvor från Trätek i löpande följd.

Citat tillåtes om källan anges.

Trätek — Institutet för träteknisk forskning — betjänar de fem industrigrenarna sågverk, trämanufaktur (snickeri-, trähus-, möbel- och övrig träförädlande industri), träfiberskivor, spånskivor och plywood. Ett avtal om forskning och utveckling mellan industrin och Nutek utgör grunden för verksamheten som utförs med egna, samverkande och externa resurser. Trätek har forskningsenheter i Stockholm, Jönköping och Skellefteå.

Reports issued by the Swedish Institute for Wood Technology Research comprise complete accounts for research results, or summaries, surveys and studies. Published reports bear the designation I or P and are numbered in consecutive order together with all the other publications from the Institute.

Extracts from the text may be reproduced provided the source is acknowledged.

The Swedish Institute for Wood Technology Research serves the five branches of the industry: sawmills, manufacturing (joinery, wooden houses, furniture and other woodworking plants), fibre board, particle board and plywood. A research and development agreement between the industry and the Swedish National Board for Industrial and Technical Development forms the basis for the Institute's activities. The Institute utilises its own resources as well as those of its collaborators and other outside bodies. Our research units are located in Stockholm, Jönköping and Skellefteå.

Innehållsförteckning

FÖRORD

1	INLEDNING	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Projektets mål	2
1.3	Genomförande	3
2.	PILOTSTUDIEN – "Skogsbruk"	4
2.1	Delmål och avgränsningar	4
2.2	Arbetsmetoder och tidplan	4
2.3	Sammanfattande resultat	6
2.4	Diskussion	8
3.	PILOTSTUDIEN – "Sågverk"	8
3.1	Delmål och avgränsningar	8
3.2	Arbetsmetoder och tidplan	9
3.3	Sammanfattande resultat	10
3.3.1	Sågverket	10
3.3.2	Sågverkets råvaruanvändning och produkter	13
3.3.3	Energianvändning i sågverket	13
3.3.4	Miljöbelastning – utsläpp till mark, vatten och luft	17
3.4	Diskussion	18
4.	DATABAS	20
4.1	Delmål och avgränsningar	20
4.2	Arbetets genomförande	20
4.3	Resultat	20
4.3.1	Databasstruktur enligt SPINE	20
4.3.2	Programvara "ECO-LAB"	22
5.	DISKUSSION	22
5.1	Synpunkter på resultaten	22
5.2	Behov av fortsatt arbete	23

REFERENSER 24

FÖRORD

Föreliggande rapport utgör slutrapport av projektet Miljö- och energidatabas för träindustrin – etapp I. Projektet ingår i Träteks FoU-område "Trä och Miljö". Rapporten har tagits fram av Trätek. Pilotstudien om skogsbruk har utförts av Staffan Berg, SkogForsk och redovisas i sin helhet i en separat Trätek-rapport. Pilotstudien om sågverk har utförts av Charlie Dickens, Joel Söderberg och Karl Tjernberg, PUAB – ett konsultföretag inriktat på industriella energimätningar.

En arbetsgrupp med representanter från instituten IMT (Ulrik Axelsson), SkogForsk (Staffan Berg), STFI (Ingrid Haglind, Ann-Marie Vass efterträdda under hösten 1995 av Örjan Hedenberg och Fernando Alvarado) och Trätek (Martin Erlandsson, Britt-Inger Anderssson) bildades under projekttiden. Syftet var att utarbeta en gemensam miljö- och energidatabas för skogens produkter. Arbetsgruppens utgångspunkt var dels STFIs befintliga databas, dels pågående nordiska arbeten. IMT, STFI och Trätek beslöt under hösten 1995 att ansluta sig till den nordiska databasstrukturen SPINE och ett utvecklingsavtal har slutits mellan Göran Löfgren, Nordic Port AB.

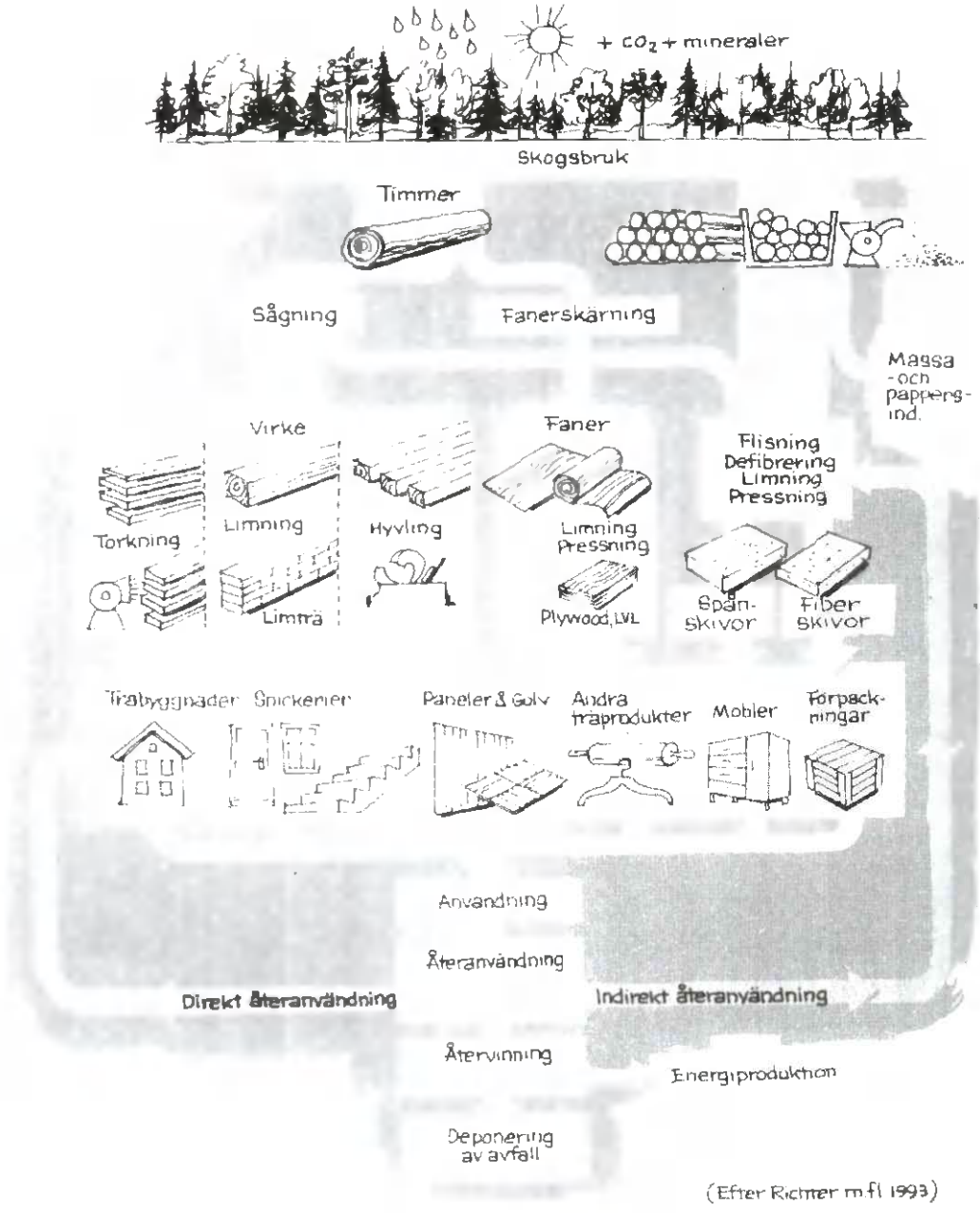
Projektet har genomförts inom ett utvecklande samarbete mellan instituten och konsultföretagen. Ett stort tack även till personal på det sågverk som medverkade i pilotstudien.

Stockholm december 1995
Britt-Inger Andersson

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Olika kundkategorier på marknaderna i EU och Norden samt svenska myndigheter ställer i allt större utsträckning krav på information om produkter från ett kretsloppsperspektiv (Byggsektorns Kretsloppsråd, 1995, Kretsloppsdelegationen, 1994, 1995). Detta gäller alla typer av produkter och därmed även träprodukter. I samband med miljöanpassad produktutveckling har företagen behov av miljö- och energidata som beskriver produkten från "vaggan" till eventuell "grav", för att kunna optimera de processer och insatser tillverkaren rår över (Ryding, 1995).



Figur 1. Det principiella flödet av material och resurser över kretsloppet för träprodukter, (Trätek, 1994).

Det finns ett stort behov av att överföra dvs länka data som beskriver väsentliga miljöparametrar mellan olika steg i en produkts livscykel. Data från råvaruutag (t ex avverkning av timmer) behöver länkas till den tillverkande träindustrin samt från annan industri som tillverkar de insatsmaterial (t ex färg, lack och lim) som ingår i en träprodukt. Givetvis behöver även data nå användare av träprodukter och de som i senare led t ex vid återvinning ska hantera träprodukterna. Det principiella flödet av material och resurser över kretsloppet för träprodukter visas i figur 1.

I den nordiska förstudien (Andersson, 1993) inom NordicWood-programmet "Trä och Miljö" konstaterades att en helhetssyn enligt livscykelmetodikens angreppssätt saknades (SETAC, 1993, Nordiska Ministerrådet,1992). Dataunderlaget, från ett kretsloppsperspektiv, var för många träindustriella processer och träprodukter bristfälligt och delvis föråldrat. Det fanns behov av att ta fram aktuella miljö- och energidata för träprodukters livscykel. Det gällde råvaruutag, tillverkning, användning och återanvändning, återvinning i form av material och energiutvinning samt eventuell deponering. Dessa data måste ordnas på ett systematiskt och användarvänligt sätt för att träindustrin ska kunna nyttja dem på ett optimalt sätt. Den nordiska arbetsgruppen hade en visionen om en gemensam nordisk miljö- och energidatabas för träindustrins produkter.

1.2 Projektets mål

Målet med detta projekt var att utarbeta en träindustriell databas som kan nyttjas för olika ändamål. I databasen ska miljö- och energidata kunna lagras och hämtas för att användas till
– att miljödeklarera olika träprodukter,
– att miljövärdera olika träprodukter med livscykelanalys LCA *(Life Cycle Assessment)*,
– att produktutveckla miljöanpassade träprodukter.

Det finns dessutom ett stort behov av att integrera information från databasen till olika marknadsinriktade aktiviteter.

Ett delmål i projektet är att utföra två pilotstudier – en inom skogsbruket respektive en inom sågverksindustrin. Målet är att ta fram releventa kvantifierbara parametrar som kan ingå i en LCA-databas. Syftet är även att utvärdera funktionen med avseende på valda parametrar i databasen.

Inom FoU-området "Trä och Miljö" pågår arbete att miljödeklarera fem (5) nordiska träproduktgrupper (sågade trävaror, limträ, träförpackningar, trägolv och trämöbler) samt att nationellt ytterligare miljödeklarera träproduktgrupperna – träfönster, trähus, kökssnickerier och träbaserade skivor. Det nordiska projektet utförs inom ramen för NordicWood-programmet med stöd av Nordisk Industrifond, Nutek och träindustrin (Nordisk Industrifond, 1993). Det nationella arbetet utförs inom Nuteks "Trä och Miljö"-program.

1.3 Genomförande

Projektet uppdelades i tre steg med tre delmål:
– utarbeta ett förslag till databas,
– inhämta miljö- och energidata från svenskt skogsbruk respektive sågverk,
– installera en programvara med en lämplig databasstruktur.

Steg I

Det första steget inriktades mot att ta fram ett förslag till databas. Det innebar att erfarenheter från det då pågående nordiska arbetet med LCA-databaser för verkstadsindustrin respektive papper- och massaindustrins produkter inhämtades (Nordiska Ministerrådet, 1992, Lindfors m fl, 1995, Lindfors, 1995 (II), Steen, 1995). Ett samarbete etablerades mellan Trätek, SkogForsk och STFI samt senare även med Institutet för Medieteknik, IMT. SLU/SIMS har delvis medverkat. Arbetet med databasen har utförts inom denna arbetsgrupp med representanter från instituten. Arbetsplanen utökades till att omfatta en gemensam databas för skogens produkter – jämför planen för träindustrins produkter.

Steg II

Det andra steget inriktades mot att utföra två pilotstudier – en inom skogsbruket respektive en inom sågverksindustrin.

Pilotstudien "Skogsbruk" inriktades på att fastställa emissioner till luft från fossila bränslen som används i skogsbruket samt från transport av rundvirke till industrin. Enligt arbetsplanen skulle materialflödena i skogsbruket från planta till sågverksgrind identifieras, miljö- och energidata relaterat till skogsbruket sammanställas och lagras i databasen samt en analys ske av databasens funktion. Sammanfattningvis reviderades arbetsplanen för steg II till att omfatta emissioner till luft som uppstår på grund av bruket av fossilt bränsle (bensin, diesel) i skogsbruket. Studiens omfattning begränsades till att gälla de verksamheter som krävs för att transportera personal, maskiner och material till arbetsobjekten. Varje verksamhet definieras som manuell, motormanuell eller mekaniserad.

Pilotstudien "Sågverk" inriktades på att studera och definiera materialflödena i sågverksprocessen, utföra energimätningar för olika delprocesser i flödet samt inhämta miljödata i flödet beträffande avfall (aska, spillbark, industriavfall, MFA m m) och biprodukter. Inhämtad information skulle därefter lagras i databasen samt en analys ske av databasens funktion. Arbetsplanen har reviderats något beträffande inläsning av data i databasen och utvärdering av databasen, se avsnitt 4.

Steg III

Det steget inriktades mot att tillsammans med arbetsgruppen (IMT, Trätek, SkogForsk, STFI) diskutera lämpliga databasstrukturer, behov instituten och industrin har samt eventuellt

utvecklingsbehov av befintliga databasstrukturer. Slutligen skulle vi besluta oss för en gemensam databasstruktur. Arbetsplanen utvidgades, se steg I.

2. PILOTSTUDIEN – "Skogsbruket"

2.1 Delmål och avgränsningar

Målet med pilotstudien var att ta fram aktuella uppgifter om användning av fossila bränslen i svenskt skogsbruk under 1990-talet samt relatera dessa upgifter till utsläpp av luft från skogsbruket.

En livscykelanalys utgår ifrån en produkts "vagga" d v s råvaruuttaget av ingående material. För att kunna utföra en livscykelanalys av träprodukter krävs att miljö- och energidata inhämtas från skogsbruket. I detta arbete har antagits att en stor del av skogsbrukets miljöpåverkan består av utsläpp till luft från maskiner och fordon som används i skogsbruket.

Biologisk mångfald som en viktig miljöparameter behandlas inte i pilotstudien. För närvarande är det svårt att kvantifiera den typen av miljöparameter. Studien har även avgränsats till att endast omfatta de verksamheter som krävs för att transportera personal, maskiner och material till arbetsobjekt i skogen. Varje verksamhet definieras som manuell, motormanuell eller mekaniserad. Transport från skogen till industri d v s sågverk ingår. Studien tar inte hänsyn till användning av fossilt bränsle för drivning av plantor eller transport av plantor till skogen.

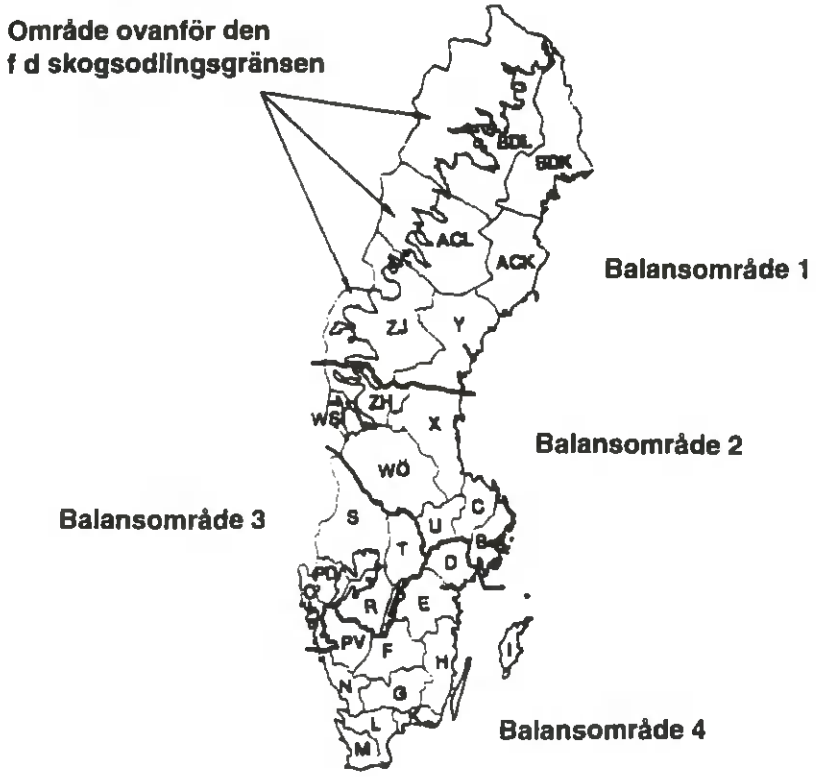
Enligt arbetsplanen skulle inhämtad information därefter lagras i databasen samt en analys ske av databasens funktion. Detta har reviderats, se avsnitt 4.

2.2 Arbetsmetoder och tidplan

I samband med den skogsutredning som föregick den nya skogsvårdslagen som gäller från 1994 gjordes ett antal utredningar. I en utredning, den s k ABV 92, beräknades från och med 1988 den uthålliga avverkningsnivån för 10 st framtida 10-årsperioder (Lundström, Nilsson, Söderberg, 1993). AVB 92 ger en beräknad uppskattning av framtida avverkningar förutsatt då gällande skogspolitik. I AVB 92 beräknas för fyra balansområden (Bo1–Bo4) vilka volymer som faller ut i slutavverkning respektive gallring samt behövliga skogsvårds- och skogsskötselåtgärder, se figur 2.

I denna pilotstudie används uppgifter från AVB 92 som en norm för hur mycket virke det svenska skogsbrukssystemet kan ge i ett läge omkring 1990. Arbetsmängden för att åstadkomma detta har beräknats med hjälp av produktionsuppskattningar enligt Hellström, Westerberg (1991) respektive Freij, Toterud (1992), se Berg (1995). En kontroll och anpassning till skogsbrukets teknik 1992 har utförts. Förbrukningen av fossilt bränsle i det svenska skogsbruket har därefter beräknats med uppgifter insamlade enligt Landström (1994), se Berg (1995). Det principiella flödet av fossila bränslen och som ingår i beräkningarna visas i figur 3. I skogsvård ingår hyggesrensning, markberedning, skogsodling, röjning och avståndsreglering, dikning samt gödsling. I drivning ingår gallring, slutavverkning och blädningshuggning.

Arbetet har utförts av SkogForsk på uppdrag av Trätek. Ett internt delmål inom FoU-området "Trä och Miljö" är att integrera den tvärvetenskapliga komptensen inom Trätek. Men, även att få till stånd ett samarbete mellan institut bl a SkogForsk och högskolor/universitet t ex SLU som verkar inom området. Arbetet har utförts under 1994/95 samt med viss redigering av Trätek-rapporten av S. Berg under hösten 1995.



Figur 2. Balansområden för beräkning av möjliga årliga avverkningar i Sverige, enligt ABV 92.

Bränsle-förbrukning	⇦	**Skogsvård** hyggesrensning markberedning skogsodling röjning och avståndsreglering dikning gödsling **Drivning** gallring slutavverkning blädningshuggning	⇦ – arbete på arbetsplatsen – dagliga transporter av personal till och från arbetsplatsen – flyttning mellan objekt, personal och maskiner – transporter av förbrukningsmateriel – transporter av förmän till arbetsplatsen
	⇦	**Transporter till industrin** Transport med lastbil transport med järnväg	

Figur 3. Flödesdiagram över den principiella användningen av fossila bränslen i skogsbruket.

2.3 Sammanfattande resultat

Pilotstudien finns avrapporterad i sin helhehet i en Trätek-rapport av S. Berg (1995). Resultaten kan indelas i tre kategorier: skogsvård, drivning och övrig transport.

Skogsvård

Huvuddelen av dieseloljan förbrukas i samband med markberedningsarbetet, vilket är den enda fullständigt mekaniserade arbetsoperationen. Bensinförbrukningen dominerar de andra arbets-operationerna. Omkring 90% av bensinförbrukningen åtgår då personal ska transporteras till och från arbetet samt för att flytta personal och materiel mellan arbetsobjekt.

Drivning

I samband med drivning d v s avverkning och transport av timret till bilväg dominerar användning av dieselolja. Bensin förbrukas i gallringsarbete och vid ställande och avvecklande av skärmar d v s i samband med motormanuella arbetsoperationer. I motsats till skogsvårdsarbetet åtgår huvuddelen av det fossila bränslet i det direkta arbetet.

Det direkta drivningsarbetet står för mer än 3/4 av drivningens totala emission till luft av kväveoxider (NO_x), kolmonoxid och koldioxid (CO, CO_2) samt kolväten (HC). Emissioner till luft av kolmonoxid härrör från persontransporter.

En uppdelning av drivningsarbetet i motormanuell respektive maskinell abetsteknik (exklusive persontransport och flyttning mellan objekt) visar att emissioner av NO_x och CO_2 beräknat som kg per m^3sk (skogskubikmeter) är högre för maskinella system jämfört med de motormanuella systemen. Vad gäller kolmonoxid (CO) och kolväten (HC) är förhållandet det omvända.

Emissioner till luft fördelat över balansområde (Bo1–Bo4) visar en ringa variation för kväveoxider (NO_x) respektive kolmonoxid (CO) per m^3sk. Dock är emission av koldioxid (CO_2) per m^3sk lägre i södra Sverige.

Övrig transport

Enligt nationell statistik sker 73% av det årliga transportarbetet (tonkm) omfattande rundvirke från skogen till industrin med vägfordon. Resterande del transporteras med järnväg. Ansatta värden på den volym som avverkas och drivs enligt AVB 92 och statistiska värden på transportarbeten enligt ovan ger att 3 380 miljoner tonkm transporteras med rundvirkesfordon samt att 1 725 miljoner tonkm transporteras med elektriskt respektive dieselelektriskt drivna tåg. En uppskattning av emissioner för virkestransport som utförts med hjälp av SJ redovisas i tabell 1.

Tabell 1. Emissioner till luft från rundvirkestransport på väg och järnväg, S. Berg (1995)

Typ av fordon:	Arbete miljoner tonkm	Emissioner, ton NO_x	CO	CO_2	HC
Rundvirkesfordon	3 380	2 370	811	179 195	202
Elektriskt drivna tåg	1 375	2.5	1.5	1 375	0
Diesel-elektriskt drivna tåg	345	121	32	8 703	52
Summa	**5 100**	**2 490**	**844**	**189 271**	**254**

Beräkningar av emissioner av NO_x, CO, CO_2 och HC till luft från svenskt skogsbruk till och med transport till industrin har utförts. I tabell 2 anges beräknade emissioner till luft från svenskt skogsbruk 1988–98 per år och uttryckt som ton (1000 kg) samt % av totalen. De smörjmedel och hydrauloljor som används i skogsbruket ingår inte. Emissioner från bensin är beräknade som om de avges från fordon som används för transport i terräng.

En slutsats är att emissioner till luft från fossil bränsleanvändning inom skogsbruket huvudsakligen avges i samband med drivning. Procentuellt utgör dessa utsläpp drygt 65% av det totala utsläppet från fossil bränsleanvändning inom skogsbruket. De utsläpp till luft som avges vid skogsvårdsarbeten härrör främst från användning av bensin och är främst kolmonoxid (CO). Procentuellt utgör den emissionen ca 18% av den totala emissionen av kolmonoxid från fossil bränsleanvändning inom skogsbruket.

Tabell 2. Emissioner till luft från fossilt bränsle som används i svenskt skogsbruk (1988-1998), per år uttryckt i ton (1000 kg) samt i % av totalen, S. Berg (1995).

(* Exklusive smörjmedel och hydrauloljor. **Emissioner från bensin är beräknad som om de huvudsakligen avges från fordon som används för transport i terräng).

Aktivitet:	Emissioner NO_x	%	CO	%	CO_2	%	HC	%
Skogsvård								
- dieselolja	74		23		3 890		7	
- bensin **	88		1 326		9 555		132	
Summa	**162**	**2**	**1 349**	**18**	**13 445**	**2**	**139**	**9**
Drivning								
- dieselolja	6 292		1 963		328 450		629	
- bensin	267		3 184		28 705		318	
Summa	**6 560**	**71**	**5 147**	**70**	**357 155**	**64**	**947**	**61**
Transport till industrin	**2 490**	**27**	**844**	**12**	**189 271**	**34**	**450**	**30**
SUMMA	**9 212**	**100**	**7 340**	**100**	**559 871**	**100**	**1 542**	**100**

2.4 Diskussion

Beräkningar som utförts inom pilotstudien visar att om åtgärder för att minska utsläppen d v s emissionerna till luft ska utföras bör i första hand åtgärder inriktas mot drivningsarbetet. I andra hand bör åtgärder inriktas mot vägfordon för transport av timmer.

Ett resultat som kan verka överraskande är att beräkningarna för Bo 1 (norra Sverige) visade att mekaniserad markberedning förorsakar utsläpp av koldioxid (CO_2) i samma storleksordning som helt manuell plantering. Omkring 23 kg CO_2 utsläpp per ha skogsmark för mekaniserad markberedning respektive 17 kg CO_2 utsläpp per ha skogsmark för helt manuell skogsodling.

Även beräkningar för mekaniserad respektive motormanuell röjning och lövbekämpning utfördes och en väsentlig högre belastning av CO_2 utsläpp konstaterades för det mekaniserade arbetet (83 kg CO_2 per ha respektive 17 kg CO_2 per ha).

Utvecklingen av LCA-metodiken har, såväl i Europa som USA, skett i nära samarbete med olika industribranscher som intresserat sig för LCA som ett "verktyg" för miljöanpassad produktutveckling. I Sverige har främst ABB, Volvo, STORA m fl större företag och Industriförbundet intresserat sig för LCA som verktyg. Ett antal forskningsinstitut främst IVL och högskolorna CTH, KTH m fl arbetar med utveckling av LCA-metodik. De studier som utförts har oftast inriktats på produkter från förpackningS- och verkstadsindustrin. Få fullständiga LCA-studier finns utförda med avseende på träprodukter. Frågor om avgränsningar och metodik med avseende på bl a skogsbruket har därför sällan diskuterats. Utveckling och diskussion pågår om hur man kan/bör värdera skogsbruket och träprodukter i en LCA. Arbete med att ta fram relevanta miljöparametrar för skogsbruk m m pågår och inarbetas successivt i de olika värderingssystem som idag används t ex EPS-systemet (Svan, 1995, Erlandsson, 1995). Om inte miljöparametrar för skogsbruk och träprodukter diskuteras och tas fram med hjälp av skogs- och träindustrin kan skogens produkter komma att bli bristfälligt värderade med "verktyget" LCA. Enbart av den anledningen kan konkurrenskraften för träprodukter minska.

Sammanfattningsvis finns det ett stort behov av att ta fram relevanta miljöparametrar för skogsbruket. Det gäller främst kvantifierbara data om den biologiska mångfalden, men även data om emissioner på grund av användning av fossila bränslen, gödsling, askåterföring.

3. PILOTSTUDIEN – "Sågverk"

3.1 Delmål och avgränsningar

Målet med pilotstudien var att fastställa material- och produktflöden och utsläpp till mark, vatten och luft i sågverksprocessen samt om möjligt ange kvantifierbara enheter som kan ingå i en miljö- och energidatabas. Energifrågorna prioriterades och en energibalans för ett sågverk skulle utföras inom studien.

Pilotstudien avgränsades till att endast omfatta ett sågverk, vilket betraktades som en enhet innehållande olika delprocesser från vilka miljö- och energidata inhämtades. Syftet var således inte att erhålla miljö- och energidata representativa för hela sågverksindustrin. Råvaruanskaffning och hantering behandlades översiktligt och miljöfrågor om det skogsbruk från vilket sågverket hämtar/köper sin råvara utelämnades i pilotstudien. Enligt arbetsplanen skulle inhämtad information därefter lagras i databasen samt en analys ske av databasens funktion. Detta har reviderats, se avsnitt 4.

3.2 Arbetsmetoder och tidplan

Arbetet har utförts dels av Trätek, dels av ett konsultföretag PUAB som utfört energimätning och energibalansen för sågverket. De flesta mätningarna utfördes under juni 1994 med vissa kompletteringar under hösten 1994.

Ett antal olika mätningar har utförts med avseende på el- och värmeanvändning på sågverket. Dessa mätningar med kompletterande momentana mätningar, besiktningar och inventeringar utgör underlag för den energibalans som utfördes. En kort beskrivning av metoder och mätningar ges:

- Eleffektuttag har uppmätts momentant med s k "tångwattmeter" (typ Unihall 200 respektive 100),

- Eleffektuttag och energimängder för olika delprocesser har uppmätts kontinuerligt med s k "Elrapportörer" (mäter ström, spänning, effektuttag, fasvinklar och energimängder som medelvärden under valfria tidsperioder),

- Effektuttag och värmemängder har bestämts med en vätskeflödesmätare (typ Panametric PT 868). En sådan flödesmätare mäter vätskeflöden i olika medier genom att skicka kodade ultraljudsignaler mellan skilda givare. Genom att samtidigt mäta tillopp- och returtemperaturer beräknar instrumentet effektuttag och energimängder som medelvärden under den valda mätperioden. Värdena lagras i instrumentets minne för att därefter överför informationen till en dator för bearbetning.

- Total elanvändning och totalt effektuttag för hela sågverket har bestämts med ett s k "optiskt öga", vilket registrerar antal varv hos elmätaren. Varje varv motsvarar en bestämd energimängd. Data lagras och därefter överförs informationen till en dator för beräkning av effektuttag och energimängder.

Alla mätdata har bearbetats med dels ett statistikprogram (SISS) dels ett grafikprogram (SIGS). Analys har därefter skett med avseende på energimängder och effektuttag under olika tidsperioder.

Då s k nyckeltal (åtgångstal relaterat till sågad volym) tagits fram har sågverkspersonalen varit till stor hjälp. Under mätperioderna har personalen registrerat materialflöden till såg- och torkanläggningar, levererade bränslemängder till panncentral m m.

3.3 Sammanfattande resultat

3.3.1 Sågverket

Det sågverk som utvaldes i pilotstudien producerade 119 700 m^3 (1993/1994). Produktionskapaciteten kommer att efter utbyggnad av virkestorkar vara 130 000 m^3. Under 1993 sågades ca 185 000 m^3toub varav ca 60% gran och 40% tall.

Sågverksanläggningen är uppbyggd kring en linje med reducerbandsåg och cirkelsågar för delning. Huvuddelen av maskiner och utrustning är från 1985–1986. De äldsta delarna är bränslepannor och vandringstorkar vilka är från slutet av 1960-talet. Ett principiellt flödesschema för ett sågverk med utflöde av produkter och utsläpp till mark, vatten och luft visas i figur 3. Följande delprocesser ingick i den sågveksprocess som studerades i pilotstudien:

Timmermottagning

Timret anländer med lastbil och läggs upp i vältor på en asfalterad mottagningsplan med bevattningsanläggning. Timret är då osorterat, men läggs i vältor var skogsägare för sig.Två former av virkesmätning sker s k "TS-mätning" respektive "vederlagsmätning". Timmerbevattening sker undantagsvis och i så fall endast maj–augusti. Under 1994 utfördes ingen timmerbevattning på grund av det begränsade råvarulagret.

Timmersortering

Timret transporteras med truck till en kerattbana för vidare transport till timmersorteringsanläggningen. Där inmäts varje stock automatiskt med avseende på toppdiameter och längd samt att trädslag registreras manuellt. Efter inmätning sorteras timret automatiskt per trädslag och dimension i totalt 40 fack utefter kerattbanan. Därefter transporteras det med truck till ett mellanlager före barkning och sågning.

Barkning

Barkning sker med en särskild barkmaskin. Till barkmaskinen är kopplad en spiksökare och rotreducerare. Fallande bark transporteras till en barkrivare för sönderdelning och därefter till en mottagningsficka vid panncentralen för spåninblandning och slutligen via en transportör till en bränslesilo.

Sågning inkl. råsortering

Sågning av stock sker med en bandsåg med 2 st band och delningsågning sker med en cirkelsåg med maximalt 9 klingor. Bräderna "kantas" i två automatkantverk med en kapacitet av 25 bräder per minut. I såghuset finns dessutom en ribbhugg och två trumhugg.

Råsortering sker med separat centrumläggare och sorteras i 25 fack. Sortering sker med avseende på bredd och tjocklek. I samband med råsortering sker strölägggning. Virkespaketen lagras i maximalt en vecka före torkning.

Sågens kapacitet är 10 stock per minut för 17 cm toppmätt gran, vilket motsvarar ett utfall av 500–550 m^3 sågade trävaror per dygn vid 2-skift.

Virkestorkning

Torkanläggningen utgjordes 1994 av 5 st kammartorkar och 5 st vandringstorkar. Kammartorkarna är försedda med varvtalsstyrda cirkulationsfläktar och evakuering av luft sker med en frånluftsfläkt. Värmeåtervinning sker inte.

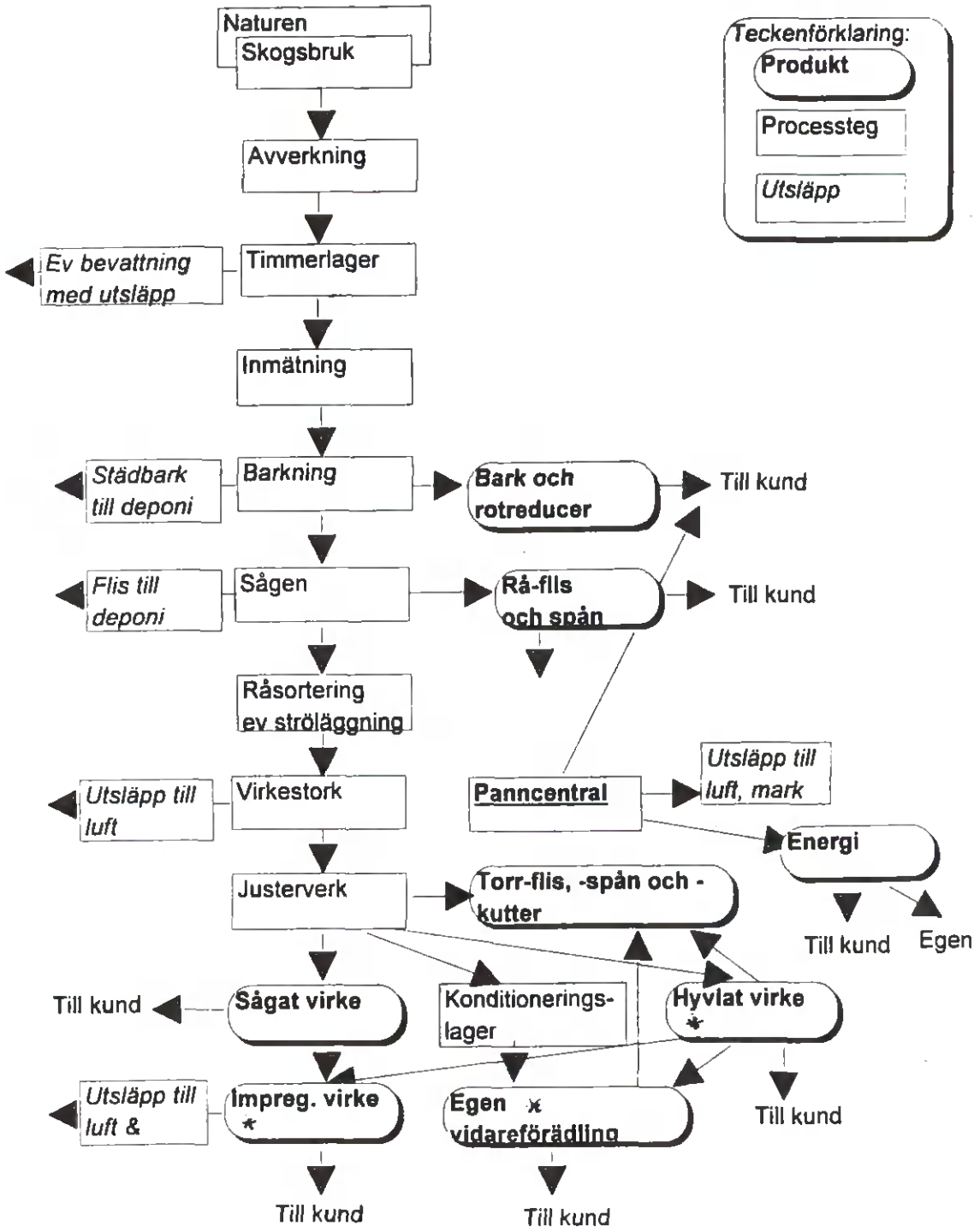
Vandringstorkarna är uppbyggda med en zon med ett värmebatteri respektive två zoner med ett värmebatteri. Värmeåtervinning ur frånluften är anordnad med lamellvärmeväxlare i de två senast installerade torkarna.

Justering och paketering

Från torkningen transporteras virkespaketen med truck till två öppna byggnader för mellanlagring innan de justeras d v s ändkapas, kvalitetbestäms, längdmäts och räknas.

Paketering sker enligt två principer – antingen "längdpaketering" d v s virkespaket med enhetlig längd eller "kvastpaketering" d v s virkespaket med virke i fallande längder.

Färdigvarulagret består av tre öppna virkesmagasin med maximalt 4–5 virkespaket staplade på höjden. Total teoretisk larinsgvolym är 50 000 m^3.



Figur 4. Exempel på flödesschema samt in- och utflöde (produkter, utsläpp) i en sågverksprocess. (*) Anger vissa steg som ibland kan ingå i en anläggning.

3.3.2 Sågverkets råvaruanvändning och produkter

Timmer

Timmerråvarans dimension är i intervallet 14–40 cm toppdiameter och 3,10–5,50 m längd.

Sågad trävara

Huvuddelen av den sågade volymen (119 700 m^3) torkas till en fuktkvot på 18–20%. Kvalitetsutfallet för gran är 75–80% O/S inklusive V-sort samt resten utskott/vrak. Kvalitetsutfallet för tall är 20% O/S, 40% V-sort och resten är utskott/vrak.

Övriga produkter

Sågverket använder råvaran timmer för att i första hand producera sågade trävaror, men även andra produkter erhålls. Allt som kan nyttjas antingen i form av material eller energi benämns produkter. Det som inte kan användas blir till någon form av miljöbelastning d v s utsläpp. Detta kan vara i form av spillbark som deponeras och då blir utläpp till mark. I tabell 3 anges de produkter som sågverket producerade förutom sågade trävaror samt stjälpt volym per år och till vad produkterna används.

Tabell 3. Exempel på produkter, förutom sågade trävaror, som sågverk i pilotstudien tillverkade samt årlig volym och användningsområde.

Produkt:	Volym (m^3s/år):	Användningsområde:
Råflis	184 000	Massaindustrin
Torrflis	27 000	Lokalt värmeverk
Riven bark	75 000	93 % internt bränsle, resten till lokalt värmeverk.
Spillbark	7 000	Lokal kompostering
Spån	60 000	92 % till lokalt värmeverk, resten till internt bränsle

3.3.3 Energianvändning i sågverket

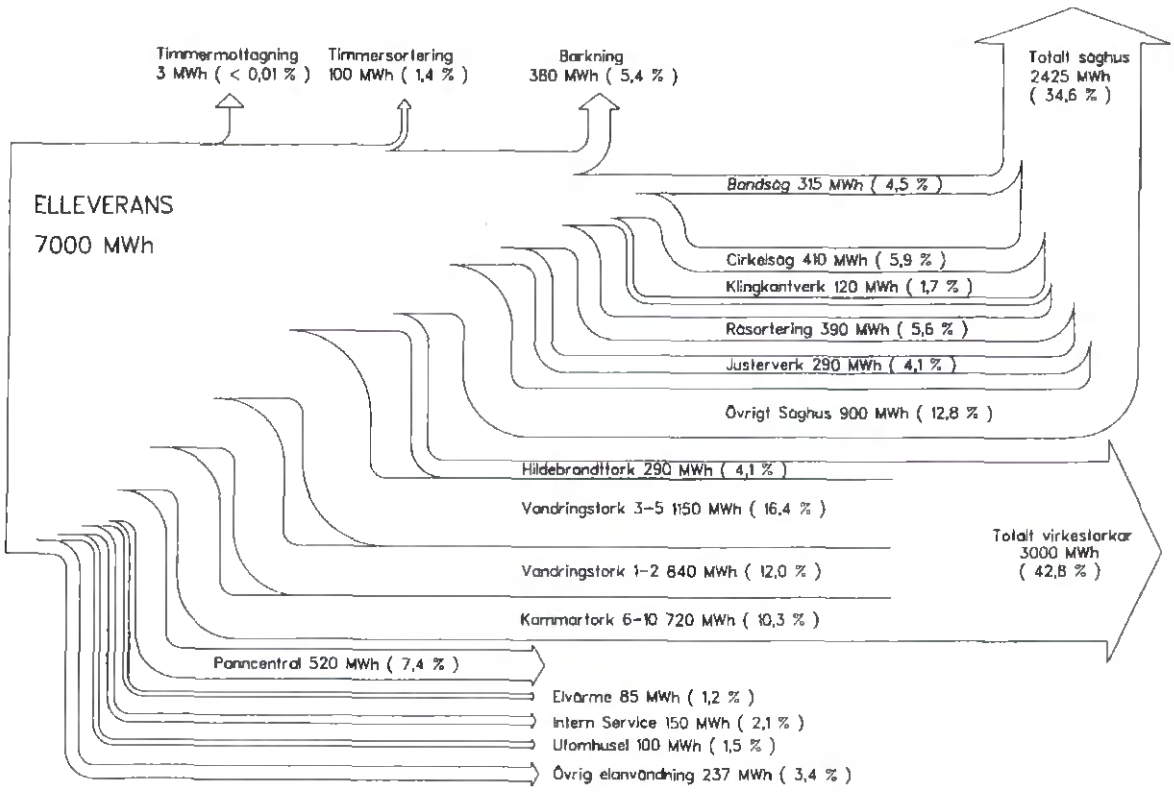
Energimätningar och energibalans för sågverket har utförts av PUAB på uppdrag av Trätek. (Energibalanser har utförts på ytterligare tre sågverk, men ligger utanför det här projektets ram. Trätek avser att dokumentera resultaten i en sammanfattande rapport under 1996).

Energianvändningen har bestämts genom omfattande långtidsmätningar av el- och värmeenergi. Användning av värmeenergi har bestämts genom mätning och registrering av de

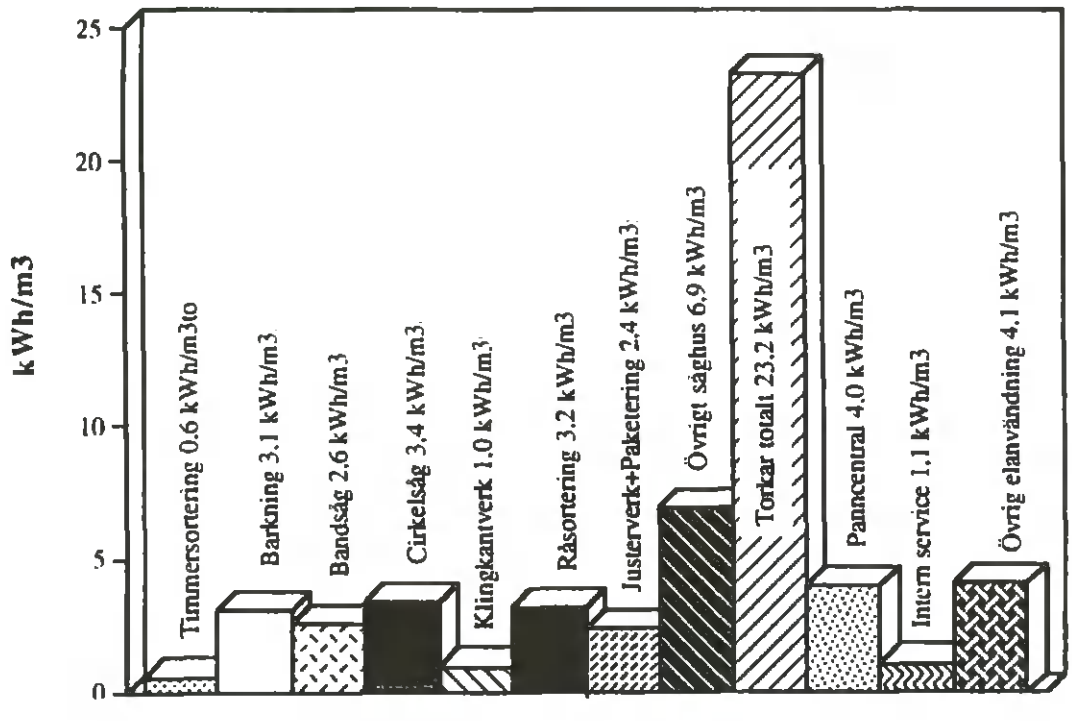
energiflöden som levererats från panncentralen. Mätningar har också genomförts av värmeförbrukningen i de olika torkprocesserna. Mätning av den totala elanvändningen har skett med en elmätare placerad i högspänningsställverket. Besiktningar har genomförts av sågverksanläggningen och de energikrävande installationerna. Vidare har materialflöden bestämts noggrant för de perioder då långtidsmätningar genomförts.

Resultat – el

Den årliga elanvändningen är ca 7 000 MWh och fördelningen över delprocesser redovisas i ett s k Sankey-diagram, se figur 5. Nyckeltal, d v s åtgångstal av el relaterat till sågad volym per delprocesssteg och totalt, har beräknats. Observera att nyckeltalen är relaterade till flödet av sågad volym genom sågverket och att biprodukterna d v s bark, spån m m inte ansatts något åtgångstal. I figur 6 redovisas nyckeltal för elanvändningen relaterat till sågad volym. Det bör påpekas att i samband med en LCA-analys bör alla produkter, såväl huvudprodukt som biprodukter, bära sin del av energianvändningen och miljöbelastningen.



Figur 5. Elanvändningen fördelat på delprocesserna i sågverket som ingick i pilotstudien.



Figur 6. Nyckeltal för elanvändning enbart relaterat till produkten sågad trävara som producerades av sågverket som ingick i pilotstudien.

Elanvändningen för de olika delprocesstegen i sågverket har bestämts under en mätperiod i juni 1994. Värdena har extrapolerats för att ge en uppfattning om en årlig elanvändning. (En viss marginell korrigering med avseende på säsongsvariationer kan behöva utföras för vissa delprocesser). De procentsatser som ges avser % av den totala årliga elanvändningen.

Elanvändningen till *timmermottagningen* uppskattades på basis av inventeringar och drift-tider. El används till ytterbelysning, elvärme och kontorsutrustning och uppskattas till mindre än 0,1% av total elanvändning.

Elanvändning till *timmersortering* har bestämts genom kontinuerlig mätning under ovan angivna mätperiod. El används till kontorsutrustning, belysning, motordrift av kerattbanan, motordrift för timmerbevattning och elvärme samt uppskattas till ca 1,5% av total elanvändning.

Elanvändning till *barkning* har bestämts genom kontinuerlig mätning under ovan angivna mätperiod. El används till barkmaskin, reducerare, barkrivare och kringutrustning samt uppskattas till ca 5,4% av total elanvändning.

Elanvändning till *bandsåg* har bestämts genom kontinuerlig mätning under ovan angivna mätperiod. El används till bandsåg, reducerare och kringutrustning samt uppskattas till ca 4,5% av total elanvändning.

Elanvändning till *cirkelsåg* har bestämts genom kontinuerlig mätning under ovan angivna mätperiod. El används till cirkelsåg, reducerare och kringutrustning samt är ca 5,9% av total elanvändning.

Elanvändning till *klingkantverk* har bestämts genom kontinuerlig mätning under ovan angivna mätperiod. El används till klingkantverk och flishugg samt är ca 1,7% av total elanvändning.

Elanvändning till *råsortering* har bestämts genom kontinuerlig mätning under ovan angivna mätperiod. El används till motordrift för råsortering, flishugg och centrumläggare samt är ca 5,6% av total elanvändning.

Elanvändning till *justering och paketering* har bestämts genom kontinuerlig mätning under ovan angivna mätperiod. El används till motordrift för justering, torrflishugg och motordrift och apparater för paketering samt är ca 4,1% av total elanvändning.

Övrig elanvänding i såghuset går till spånsug, tryckluftkompressorer, belysning, motordrift av allmänventilationen och diverse utrustning (cirkulationspumpar, varmvattenberedare, apparater m m). Den elanvändningen är ca 12,8%.

El används även i *torkningsprocessen* och åtgår vid pumpdrift, fläktmotordrift och belysning. I detta exempel åtgår ca 4,1% till Hildebrandttorken, ca 28,4% till vandringstorkarna och 10,3% till kammartorkarna av den totala elanvändning.

I *panncentralen* används el till pumpdrift, fläktmotordrift, motordrift av skruvar, rökgasrening, belysning m m. Elanvändningen är ca 7,4% av total elanvändning.

I samband med *intern service* används el och har bestämts genom dels momentana mätningar på utgående elledningar från ställverk till kontor och verkstäder dels kontiuerliga mätningar för hyvleri och personalbyggnader under en mätperiod under sommaren 1994. Värdena har extrapolerats till en årlig elanvändning. El till intern service används till kontor, personalbyggnader, hyvleri, mek-, el- och truckverkstad, utomhusbelysning samt motorvärmare. Den är ca 2,1% av den totala elanvändningen.

Övrig elanvändning utgör ca 3,4% av total användning per år. Det är en restpost som inte kan fördelas ut på någon(ra) specifika delprocesser, men utgörs främst av förluster i transformatorerna.

Resultat – värmeenergi

Värmenergin har beräknats till 40 000 MWh med kännedom om de biprodukter (spån, flis m m) som produceras och intern bränsleanvändning. Vidare tillkommer en mindre mängd användning av eldningsolja ca 4 m^3/år, vilket motsvarar ca 40 MWh.

De siffror som anges måste betraktas som mycket preliminära då inga mätningar utförts under vintern. Stora säsongsvariationer förekommer. Det finns behov av att närmare bestämma och analysera värmeenergianvändningen inom sågverksindustrin.

Värmeenergi från panncentralen har registrerats kontinuerligt under två veckolånga mätperioder. Den verkligt levererade energimängden bestämdes och uppgick till 443 MWh respektive 446 MWh. Effektuttaget varierade mellan 2,2 – 3,5 MW.

Värmeenergimätningar utfördes för en kammartork respektive en vandringstork. Den specifika energianvändningen beräknas till 165 kWh/m^3 (nettoenergi) respektive 276 kWh/m^3. Effektuttagen varierade mellan 80–400 kW respektive 400–630 kW.

Den användna värmenergimängden uppskattas fördelad enligt följande: 72% virkestorkarna, 22% verkningsförluster, 4% byggnadsuppvärmning och 2% kulvertförluster.

3.3.4 Miljöbelastning – utsläpp till mark, vatten och luft

I det pågående nordiska projektet "Miljödeklaration av träindustrins produkter" inom NordicWood-programmet kommer en miljöprofil med miljö- och energidata att redovisas för sågade trävaror. I Sverige har 14 sågverk inventerats med avseende på miljö- och energidata. (Detaljerad information erhålls i den nordiska rapporten som redovisas senast mars 1996). En arbetsmetodik att inventera miljö- och energidata har utvecklats och därvid används ett s k LCI-dokument (LCI, Life Cycle Inventory). Ett sådant dokument har använts då miljödata insamlats på sågverket som studerats i pilotstudien. Exempel på sammanfattande data ges i detta avsnitt.

Utsläpp till luft

I samband med förbränning av olja och biobränsle sker utsläpp till luft i form av rökgaser och stoft. Panncentralen består av två barkeldade hetvattenpannor. Rökgaserna renas via cykloner. Sågverket uppfyller gällande krav ställda av Länsstyrelsen. Dock kommer kraven att skärpas i samband med utbyggnad av produktionskapaciteten. Den tillåtna stoftemissionen är förnärvarande 350 mg/Nm^3 torr gas (vid 13% CO-halt) och kommer att från och med 1996 vara 100 mg/Nm^3.

Utsläpp till vatten

Timmerbevattningssystemet tillförs vatten från en närbelägen å – ca 240 m^3/bevattningsdygn pumpas. Vattnet recirkuleras via en bassäng och det innebär att returvattnet inte infiltreras i ån. Regelbunden provtagning visar att sågverket uppfyller de krav som Länsstyrelsen ställt.

Utsläpp till mark

Marginella utsläpp i form av spillolja i samband med hydraulbrott på fordon.

Avfall

Det avfall som uppkommer kan indelas i industriavfall (metallskrot respektive brännbart t ex plast, papper, trä m m) och miljöfarligt avfall s k MFA. Avfall som deponeras betraktas i en LCA-studie som utsläpp till mark. Om avfallet omhändertas och nyttjas t ex som energi

betraktas det som en produkt. På sågverket bildades årligen ca 465 ton stoft och aska vid förbränning och deponeras på en kommunal anläggning.

Kemikalie- respektive oljeanvändning

Få kemikalier används på sågverk. Stämpelfärg, oftast vattenbaserad, används då den sågade varan märks. Färgen utgör en marginell miljöbelastning.

Oljor används dels till fordon dels i sågverksprocessen. På detta sågverk användes årligen ca 250 m^3 dieselolja till 9 st virkestruckar och truckar. Dessutom användes 20 m^3 smörjoljor inkl. hydraulolja, sågkedjeolja, motorolja respektive glykol. Smörjoljorna som används i sågverksprocessen binds i spån och bark och eldas internt i pannanläggningen. Övriga oljerester ca 8 m^3 (hydraulalojor, motoroljor, emulsionsmedel) per år omhändertas av kommunen.

3.4 Diskussion

I pilotstudien har energifrågorna prioriterats och då särskilt elanvändningen per delprocesssteg. Värmeenergi har endast översiktligt studerats. Även andra miljöparametrar t ex användning av oljor, stoftemission, olika avfallsfraktioner har kvantifierats och data redovisats.

Sågverket som studerades i pilotstudien kännetecknas av att ha en god energibalans samt att elanvändningsdisciplinen (t ex att motorer stängs av vid rast och att onödig belysning släcks) är hög.

Värmeanvändningen i ett sågverk svarar för stora ekonomiska värden och biobränsle utgör en resurs från miljösynpunkt som på bästa sätt bör tas hand om. Även om ett sågverk har näst intill "obegränsad" tillgång på biobränsle visade pilotstudien att den interna användningen bör följas upp bättre och styras. Det gäller bränslets kvalitet inklusive fukthalt och volymer samt att det är önskvärt att erhålla ett bättre samband mellan bränsletillförsel och värmeproduktion. En åtgärd är att förse fastbränsleanläggningen med en stationär värmemängdsmätare, så att det går att registrera de värmemängder som lämnar panncentralen.

Sågverksindustrin kännetecknas från miljösynpunkt av att vara en ren industri jämfört med annan industri som tillverkar material till bl a byggindustrin. Sågverksindustrin använder sig av förnyelsebar råvara som ofta inköps lokalt, vilket medför relativt korta transportavstånd från skog till sågverket. Råvaran nyttjas dels till huvudprodukten sågad trävara dels till ett stort antal andra "produkter" – biobränsle och material till annan industri som skivindustrin. Utsläppen domineras av stoft och olika rökgaser till luft. Tidigare har utsläpp till vatten i samband med timmerbevattning varit ett stort problem. Numer har en utveckling skett såväl vad gäller det logistiska flödet (skog – sågverk) som bevattningsystemen. Det har inneburit att betydligt mindre timmerlager bevattnas samt att mindre mängd vatten används. Avfallsmängderna på ett sågverk domineras av stoft och aska. Forskning har visat att aska kan återföras till skogen. Teknik finns nu framtagen, vilket betyder att även aska på sikt kan bli en produkt istället för utsläpp till mark för sågverksindustrin.

I pilotstudien studerades ett antal miljöparametrar och i tabell 4 föreslås kvantifierbara miljö- och energidata som kan tänkas redovisas i en miljöprofil s k eco-profile för sågad trävara. Denna profil kommer att utvecklas närmare inom det nordiska projektet "Miljödeklaration av träindustrins produkter" som bedrivs av den nordiska träindustrin och DTI, NTI, Trätek och VTT med stöd av Nordisk Industrifond och Nutek m fl.

Tabell 4. Förslag till kvantifierbara miljö- och energidata i en miljöprofil för sågade trävaror.

MILJÖPROFIL "Sågad trävara" TRÄTEK	
UTSLÄPP/EMISSION:	
Luft/Air	**g/m^3**
Stoft/Particulares matter	
Koldioxid, CO_2	
Kolmonoxid, CO	
Kolväte, HC	
Kväveoxider, NO_x	
Svaveldioxid, SO_2	
Vatten/Water	**g/m^3**
Timmerbevattning (m^3/m^3)	
Susp. för./Susp. particles	
BOD	
COD	
TOC	
Mark/Ground	**g/m^3**
Aska/Ash	
MFA/Hasardous Waste	
Industriavfall/Industry waste	
Bark/Bark	
Olja/Oil	
Metaller/Metals	

4. DATABAS

4.1 Delmål och avgränsningar

Delmålet var att utarbeta ett förslag till en databasstruktur och installera en programvara, i vilken miljö- och energidata framtagna inom FoU-området "Trä och Miljö" kunde lagras. Informationen i databasen ska sedan kunna nyttjas för olika ändamål. I första hand ska databasen användas då olika träprodukter ska miljödeklareras och därefter i ett längre perspektiv för träindustrins arbete med miljöanpassad produktutveckling.

Inledningsvis skulle erfarenheter inhämtas från andra FoU-arbeten som pågar inom området.

Databasen skulle ha en LCA-struktur och därmed omfatta skogsbruk, tillverkning av träprodukter, användning och återanvändning av produkterna, återvinning i form av material och energiutvinning samt deponering. Transporter skulle inkluderas.

4.2 Arbetets genomförande

Under 1994 etablerades ett samarbete mellan Trätek och STFI samt SkogForsk. Under 1995 anslöt sig Institutet för Medieteknik, IMT till gruppen. Syftet var att tillsammans utveckla en gemensam databas för skogens produkter och finna former för utveckling och underhåll m m av databasen. STFI hade redan tidigare påbörjat ett arbete med att lagra miljö- och energidata för sina produkter d v s olika massa- och papperskvaliteter i en relationsdatabas (MicroSoft Access). STFI bedömde att det fanns behov av att samverka dels med att ta fram data och då framför allt sådana av gemensam karaktär dels med utveckling och underhåll av databasen.

Arbetsgruppen inhämtade erfarenheter från pågående nordiska arbeten med databaser. Det gällde främst FoU-arbeten inom LCA-området inriktade mot verkstadsindustrin respektive papper- och massaindustrin (Nordiska Ministerrådet, 1992, Lindfors m fl, 1995, Lindfors, 1995 (II), Steen, 1995). NEP-projektet *(Nordic project on Environmentally sound Product development)* blev en mycket viktig referens för detta arbete.

Arbetsgruppen ägnade en hel del tid att diskutera vilka behov instituten och därmed även skogs-, trä- och den grafiska industrin har på kort respektive lång sikt samt hur en databas lämpligen kunde byggas upp för att ge maximal nytta. Det bör påpekas att industristrukturen skiljer sig betydligt åt mellan träindustrin respektive massa- och pappersindustrin. Den förra kännetecknas av ett mycket stort antal små och medelstora företag med relativ lite IT- och datakunskap och få civilingenjörer anställda. Motsatsen gäller för massa- och pappersindustrin.

4.3 Resultat

4.3.1 Databasstruktur enligt SPINE

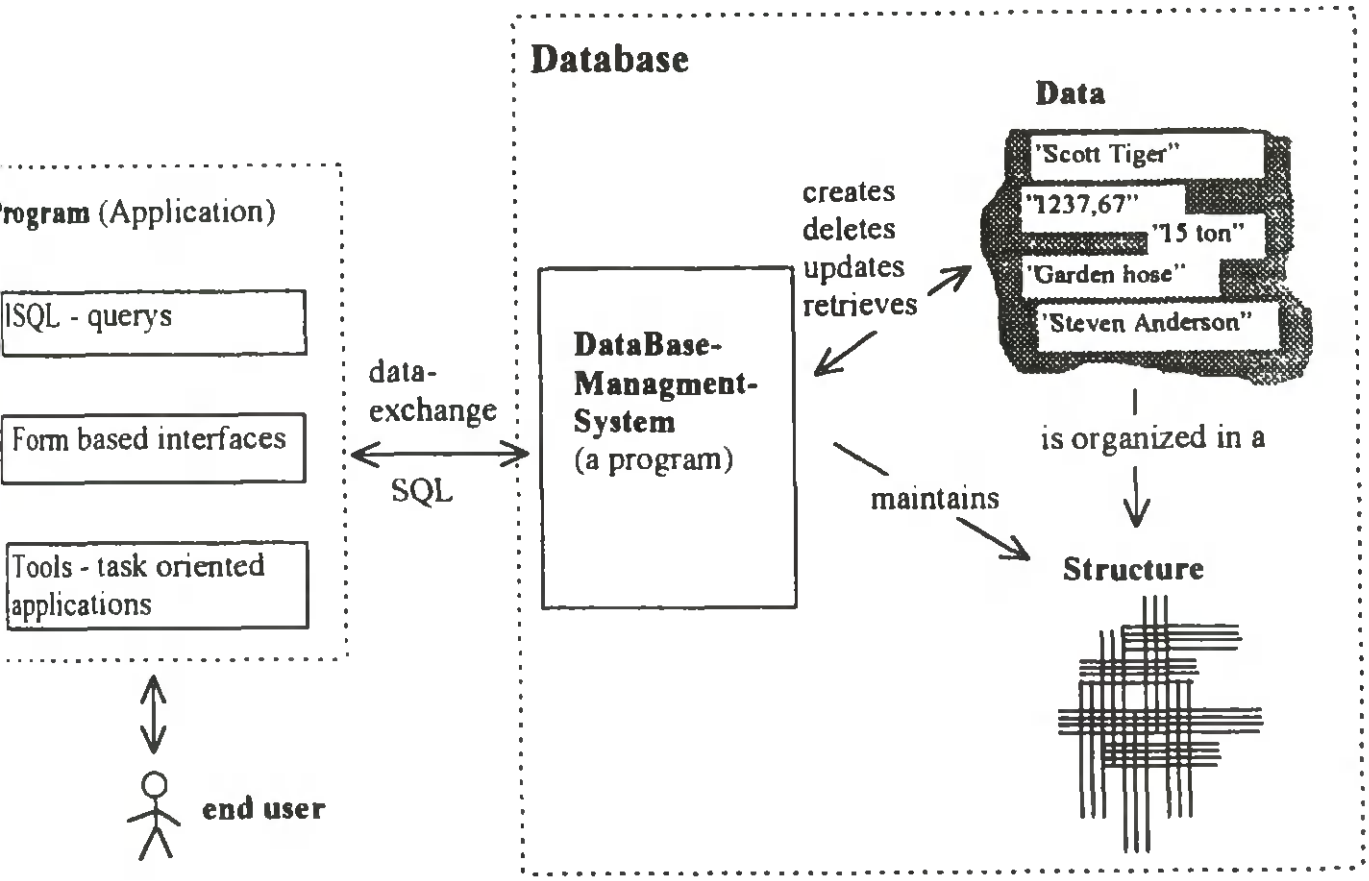
Arbetet resulterade i att ett nära samarbete etablerades mellan de tre instituten IMT, STFI och Trätek och ett avtal med att utveckla en gemensam databasstruktur för skogens produkter

träffades mellan instituten och Nordic Port AB. (Ett konsultbolag med anknytning till utvecklandet av den nordiska LCA-databasstrukturen SPINE). SkogForsk har valt att för tillfället inte medverka i utvecklingen av databasen utan samarbetar i form av att ta fram miljö- och energidata om skogsbruket.

Den databasstruktur som slutligen valdes bygger på en utveckling av SPINE *(Sustainable Product Information Network for the Environment)* framtagen inom det nordiska NEP-projektet. En fullständig redogörelse för SPINE – en relationdatabasstruktur för LCA – ges i en rapport av Steen, Carlson och Löfgren (1995).

SPINE har en relationsdatabasstruktur och är generellt uppbyggd, se figur 7. Det betyder att den kan vidareutvecklas, vilket även har skett av G. Löfgren först inom konsultföretaget Chalmers Industriteknik och därefter Nordic Port AB.

SPINE är utvecklad så att den kan betjäna olika programvaror med datablad och därmed indata. Den har utvecklats för att kunna kommunicera mellan olika programvaror för LCA och särskilt 'EPS-systemet' respektive 'LCA Inventory Tools'. Den är även programmerad på ett standardiserat sätt med SQL-språk. SPINE är framtagen för att kunna användas som ett gemensamt verktyg för LCA-datastruktur. Strukturen har utvecklats genom en noggrann analys över vilken information som är av värde i en LCA och hur informationen inbördes är relaterad.



Figur 7. Databas-konceptet, enligt Steen, Carlsson, Löfgren (1995).

4.3.2 Programvara "ECO-LAB"

En programvara "ECO-LAB" har utvecklats av Nordic Port AB samt ett licensavtal har träffats mellan Trätek och Nordic Port AB i december 1995. En programvara har installerats och en utvärdering av den pågår inom Trätek.

I ett nästa steg under 1996 ska programvaran utvecklas och anpassas med avseende på
– sätt att kunna flytta/kommunicera processdata mellan databaser (enkla processer),
– aggregering av komplexa strukturer till enkla processer för förbättrad kommunikation,
– ett "verktyg" för att kunna gå in direkt i databasen och editera,
– mer flexibel processtruktur,
– förbättrade utskriftsmöjligheter av inlagda processer.

Användare av SPINE-strukturen har bildat ett användarnätverk. Syftet är att utbyta erfarenheter samt på sikt även data mellan olika användare.

5. DISKUSSION

5.1 Synpunkter på resultaten

Arbetet som utförts inom projektet är av inledande karaktär.

Miljöanpassad produktutveckling kräver, för att vara lyckosam, oftast en stor informations- och kunskapsmängd. Detta gäller särskilt produkter tillverkade av många olika material med olika ursprung samt med komplexa tillverkningsprocesser. En del av träindustrins produkter kan karakteriseras såsom komplexa produkter t ex trämöbler och trähus. Ett tvärvetenskapligt samarbete med olika institut och högskolor i Norden och Europa kan leda till att miljö- och energidata för livscykelanalyser (LCA) effektivare kan tas fram och verktyget "LCA" nyttjas i samband med produktutveckling. Dock krävs att de data som tas fram har hög kvalitet och ordnas på ett sätt som gör det möjligt för träindustrin att nyttja dem.

Resultaten i projektet visar på hur viktigt det är att få till stånd ett tvärvetenskapligt samarbete inom miljöområdet. På så sätt kan de resurser som finns tillgängliga för FoU bättre nyttjas. I detta projekt har ett inledande arbete inletts mellan instituten IMT, STFI och Trätek samt SkogForsk och SLU/SIMS. De förra institutens syfte är att utveckla en gemensam databas för skogens produkter som kan användas i saband med LCA-arbete. Enligt projektets arbetsplan skulle enbart en databas för träindustrins produkter utarbetas, men samarbetet har möjliggjort ett bredare angreppssätt. Då databasstrukturen bygger på en gemensam struktur för LCA har flera större företag (ABB, STORA m fl) anslutit sig till den. Det betyder att det på sikt kan skapas en LCA data"börs", i vilken aktuella och relevanta data kan bytas. Det bör leda fram till att allt tillförlitligare livscykelanalyser utförs samt att LCA-metodiken utvecklas.

I pilotstudien om svenskt skogsbruk, som redovisas i sin helhet i en Trätek-rapport av S. Berg från SkogForsk, ges miljö- och energidata som direkt kan lagras i en databas och användas då en träprodukt ska miljödeklareras eller en LCA utföras.

I pilotstudien om ett sågverk redovisas exempel på kvantifierbara data som kan ingå i en miljödeklaration av sågade trävaror samt i en databas. Data som kan användas i samband med miljöanpassad produktutveckling av mer komplexa träprodukter. I pilotstudien har stor vikt lagts vid energianvändning och särskilt diskuteras sågverkens uppföljning och styrning av "resursen" energi. Under 1996 avser Trätek att avrapportera de energistudier som utförts under 1994/95 på fyra sågverk.

5.2 Behov av fortsatt arbete

Detta projekt har visat på flera utvecklingsbehov inom miljöområdet. Med anknytning till detta projekt om en databas är behoven främst

- utvärdering av den befintliga LCA-databasstrukturen,
- lagring av data inkl. granskning av datakvalitet m m i databasen från pågående FoU-arbete,
- vidareutveckling och underhåll av den gemensamma LCA-databasstrukturen för skogens produkter.

Dessutom finns stora behov av att ta fram ytterligare miljö- och energidata beträffande svenskt modernt skogsbruk. Det gäller främst kvantifierbara data om plantdrivning, gödsling och askåterföring samt biologisk mångfald. Den senare delen bedöms vara för komplex att på ett kvantifierbart sätt integrera i en LCA.

Efter det att det nordiska projektet "Miljödeklaration av träindustrins produkter" utvärderats kan det visa sig att behov finns att förbättra dataunderlaget för vissa produkter eller processer inom träindustrin. För sågverk med en energiproduktion överstigande 40 000 MWh finns en lag beträffande krav på en NO_x-avgift relaterad till årlig mängd NO_x som respektive pannanläggning släpper ut. En skärpning av lagen från och med 1 januari 1997 kommer att innebära att fler sågverk behöver mäta utsläpp av NO_x. Data om NO_x- utsläpp kommer att behöva lagras i databasen. I denna pilotstudie omfattande ett sågverk konstaterades behov av att förbättra informationen om sågverksindustrins värmeanvändning och styrning av den samt utsläpp till luft från fastbränsleanläggningar och torkanläggningar.

REFERENSER

Andersson Britt-Inger, 1993
"Forskning om trä och miljö i de nordiska länderna. Nordiskt träprogram "Ny teknik i träindustrin" – förstudie "Trä och Miljö 92/93", P-rapport 9311059, Trätek, Stockholm.

Berg Staffan, 1995
"Emissioner till luft från fossila bränslen i svenskt skogsbruk – en inventering för LCA av träprodukter", Trätek-rapport 1995, Trätek, Stockholm.

Byggsektorn Kretsloppsråd, 1995
"Förslag till handlingsplan. Miljöansvar för byggvaror inom ett kretsloppstänkande" Remiss 11/10-26/19, Stockholm.

Erlandsson Martin, 1996
"Methodology for Environmental Assessment of Wood Based Products – general and specific questions related to the Inventory", Version 2, Trätek, Sweden.

Kretsloppsdelegationen, 1994
"Material- och varuströmmar", Rapport 1994:4, Stockholm.

Kretsloppsdelegationen, 1995
"Materialstrategi för kretsloppssamhället", Rapport 1995:6, Stockholm.

Lindfors Lars-Gunnar m fl, 1995
"LCA-Nordic Technical Reports No 1–9", Tema Nord 1995:502, Nordic Council of Ministers, Copenhagen.

Lindfors Lars-Gunnar m fl, 1995 (II)
"Nordic Guidelines on Life-Cycle Assessment", Nord1995:20, Nordic Council of Ministers, Copenhagen.

Nordisk Industrifond, 1993
"FoU-program för nordisk träindustri 1993-1996. ramprogram", Nordic Wood 1.1993, Nordisk industrifond, Oslo.

Nordiska Ministerrådet, 1992,
"Product Life Cycle assessment - Principles and Methodology". Nordic Council of Ministers 1992, Nord 1992:9.

Ryding Sven-Olof m fl, 1995
"Miljöanpassad produktutveckling", Industriförbundet, Stockholm.

Steen B, Carlson R, Löfgren G., 1995
"SPINE - A Relation Database Structure for Life Cycle Assessments", IVL Report 12/95, Göteborg.

Svan Göran, 1995
Personlig kommunikation.

SETAC, 1993,
"Guidelines for Life-Cycle Assessments". A 'Code of Practice', Proceedings of a workshop in Portugal, SETAC Europe.

Trätek, 1994
Verksamhetsberättelse, Trätek, Stockholm.

Detta digitala dokument
skapades med anslag från

**Stiftelsen Nils och Dorthi
Troëdssons forskningsfond**

Trätek

INSTITUTET FÖR TRÄTEKNISK FORSKNING

Box 5609, 114 86 STOCKHOLM
Besöksadress: Drottning Kristinas väg 67
Telefon: 08-762 18 00
Telefax: 08-762 18 01

Åsenvägen 9, 553 31 JÖNKÖPING
Telefon: 036-30 65 50
Telefax: 036-30 65 60

Skeria 2, 931 77 SKELLEFTEÅ
Besöksadress: Laboratorgränd 2
Telefon: 0910-652 00
Telefax: 0910-652 65