

Ekoteknik



Miljöanalys av Mitthögskolan

verksamheten ur ett uthållighetsperspektiv

Rapport 1998:12

Henrik Bonde, Gunnar Bring, Josefin Edvinsson
Olav Elstad, Jakob Rosenquist, Andreas Englund*
(* kommuniserande författare)

Miljöanalys av Mitthögskolan

verksamheten ur ett uthållighetsperspektiv

**Henrik Bonde
Gunnar Bring
Josefin Edvinsson
Olav Elstad
Jakob Rosenquist
Andreas Englund***

(*kommunicerande författare)



ISSN 1104-294X
ISRN MITT-R--98/12—SE



ABSTRACT

The main energy and material flows through the organizational unit Mid Sweden University have been mapped for 1994/95 and classified according to Månsson's terminology of the origin of resources in nature: flowing, fund, and stored resources. The evaluation of the sustainability of the flows is based upon the four system criterias developed by Holmberg at Chalmers University of Technology.

The result shows that the major material flows through Mid Sweden University are: water (29 000 t), petroleum (230 t), paper (120 t), metals and plastic (15-20 t), coffee (3 t), and chemicals (0,5 t). About 65% of the flow, excluding water, is stored resources and 35% fund resources.

Of the total commercial energy flow (65 TJ) about 50% is spent on heating, 35% on electricity, and 15% on official travel. About 35% of the energy flow is stored resources (petroleum, coal, and uranium), 30% is flowing resources (hydropower), 20% is fund resources (biofuels), and the remaining 15% is of mixed origins difficult to classify (for example heatpumps and residue energy from industries).

The study indicates that if a shift toward sustainability is to be achieved, i e toward energy and material flows based on fund and flowing resources, the main targets for reduction and substitution should be heating, electricity, and official travel. For an evaluation of sustainability according to the four system criteria further studies are necessary.

SAMMANFATTNING

Energi- och materiaflödena genom Mitthögskolans organisation 1994/95 har kartlagts och klassificerats enligt Månsson's terminologi kring resursers ursprung i naturen: flödes-, fond- och lagerresurser. Utvärdering av flödenas uthållighet har gjorts utifrån de fyra systemvillkoren utvecklade av Holmberg vid Chalmers tekniska högskola.

Resultatet visar att de huvudsakliga materiaflödena genom Mitthögskolan är : vatten (29 000 t), petroleum (230 t), papper (120 t), metaller och plast (15-20 t), kaffe (3 t) samt kemikalier (0,5 t). Ca 75% av flödet, exklusive vatten, är lagerresurs och 25% är fondresurs.

Av det totala flödet av kommersiell energi (65 TJ) används ca 50% för uppvärmning, ca 35% till elanvändning och ca 15% till resor i tjänsten. Ca 35% av energiflödet är lagerresurs (petroleum, kol och uran), ca 30% är flödesresurs (vattenkraft), ca 20% fondresurs (biobränslen) och ca 15% är blandad energi som har varit svår att klassificera (t ex från värmepumpar och restenergi från industrin).

Studien indikerar att om steg skall tas mot uthållighet, d v s mot energi- och materiaflöden baserade på flödes- och fondresurser, bör huvudmålet för reduktion och substitution vara uppvärmning, elanvändning och tjänsteresor. För utvärdering av uthållighet enligt de fyra systemvillkoren är ytterligare studier nödvändiga.

INNEHÅLL

	sid.
1. Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte	1
2. Metod	2
2.1 Teoretisk modell för beaktande av uthållighet	2
2.2 Mitthögskolans verksamhet	5
2.3 Identifiering av flöden	6
2.4 Datainsamling	7
2.5 Avgränsning	9
3. Resultat	10
3.1 Materia	10
3.2 Energi	13
3.3 Medvetenhet	16
4. Analys och diskussion	17
4.1 Metoder	17
4.2 En uthållig Mitthögskola?	18
4.3 Materia	18
4.4 Energi	20
4.5 Medvetenhet	22
5. Referenser	23
5.1 Skriftliga referenser	23
5.2 Muntliga referenser	24

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

I januari 1996 tillsattes en projektgrupp, Mitthögskolans Miljöledningsgrupp, i syfte att arbeta med och förbättra Mitthögskolans interna miljöarbete. Det har länge funnits ett intresse på Mitthögskolan att arbeta med miljö och miljöfrågor. Ute på institutioner och enheter har ett sporadiskt miljöarbete fortgått, men det som har saknats är ett helhetsgrepp som visar riktlinjer och strategier för hur miljöarbete skall drivas, för att ett så tillfredsställande resultat som möjligt skall erhållas. Det långsiktiga målet med Mitthögskolans miljöarbete är att skolan skall bedriva en verksamhet som är förenlig med en långsiktigt hållbar utveckling.

Miljöledningsgruppens arbete inleddes våren 1996 med en kartläggning av energi och materiaflöden genom Mitthögskolan. Kartläggningen har fram till nu förelegat som internt arbetsmaterial. Med anledning av att Mitthögskolan hösten 1998 EMAS-certifierade en anläggning, Bispgården, har kartläggningen sammanställts och redovisas i denna rapport (Bispgården ingår ej i studien då detta campus ej tillhörde Mitthögskolan 94/95). För vissa flöden, som i denna rapport visade sig vara betydande, har miljöbelastningsbedömning ur ett livscykelperspektiv gjorts. Resultatet av dessa bedömningar redovisas i rapporten "Miljöbelastningsbedömning av vissa energi- och materiaflöden vid Mitthögskolan" (Elstad et al., 1998). Denna rapport är avsedd att användas som handbok i utbildning vid Mitthögskolan. Teoribeskrivningen är därför utförlig.

1.2 Syfte

Syftet med rapporten är att klarlägga Mitthögskolans energi- och materiaflöden och dess ursprung i naturen. Rapporten syftar även till att analysera hur flödenas ursprung i naturen påverkar belastningen på ekosystemen.

Utbildning är central för verksamheten. Rapporten berör därför även utbildningarnas miljöinslag samt personalens miljömedvetenhet.

2. METOD

2.1 Teoretiska modeller för beaktande av uthållighet

Rapporten har två teoretiska modeller som utgångspunkt (Englund och Mosten, 1998): Teorin kring de fyra systemvillkoren (Holmberg, 1995; 1998), samt teorier kring resursers ursprung i naturen (Månsson, 1993).

Forskare vid Institutionen för Fysisk Resursteori på Chalmers Tekniska Högskola har beskrivit hur samspelet mellan naturen och samhället måste fungera för att vi skall erhålla en långsiktigt hållbar utveckling (Holmberg, 1995). Samspelet sammanfattas i de fyra systemvillkoren.

Holmbergs (1995) ursprungliga definition på vad som krävs för att en verksamhet skall vara hållbar har under åren utvecklats och lyder nu enligt följande (Holmberg, 1998), kursiverad stil:

I ett hållbart samhälle förstörs inte naturens funktion och mångfald genom:

Systemvillkor 1

...systematiskt ökande koncentration av ämnen från berggrunden.

Innebörd: Lagerresurser får inte utvinnas ur jordskorpan och spridas i högre takt än de kan återföras till jordskorpan genom naturlig sedimentation. Om den antropogena spridningen överstiger den geologiska sedimentationen kommer en ackumulation av ämnet att ske någonstans i naturen. På grund av den komplexitet som råder i naturen är det nästintill omöjligt att säga vid vilken nivå som en ackumulation av ett ämne orsakar en negativ effekt. I praktiken innebär detta en radikalt minskad användning av fossilt bränsle och mineraliska material.

Man bör i så stor omfattning som möjligt prioritera en stor användning återanvändbart, återvunnet material och av fond- och flödesresurser, med minimala miljöbelastningar och ringa störningar på ekosystemen vid uttag. Fall och aktiviteter där lagerresurser används men som finns i hög kvantitet i jordskorpan som till exempel kisel, lera och natursten leder inte till någon haltökning i naturen eftersom det redan finns i så stor omfattning i mark och vatten. Men en alltför stor användning av dessa material kan leda till att det fysiska underlag för biologisk produktion utarmas och att resursen tar slut lokalt (vilket strider mot villkor 3 och 4).

Systemvillkor 2

... systematiskt ökande koncentrationer av ämnen från samhällets produktion.

Innebörd: Tillverkande ämnen måste kunna brytas ner och integreras i de biologiska kretsloppen i samma takt som de produceras. Om inte, kommer ämnen så småningom att ackumuleras någonstans i naturen i sådana koncentrationer, ofta okända, att de kan orsaka irreversibla skador på de ekologiska systemen. Komplexiteten i naturen gör det omöjligt för oss att bedöma relationer mellan olika arter vilket medför att vi inte vet vad en viss art har för betydelse totalt sett i de ekologiska kretsloppen. Det innebär att en avsiktlig och oavsiktlig framställan av naturligt förekommande ämnen som ackumuleras i naturen måste upphöra samt, att all användning av icke naturligt förekommande, resistent och bioackumulerande ämnen måste fasas ut. Ju vanligare ett ämne är i biosfären desto troligare är det, att de biologiska systemen har haft längre tid på sig att anpassa sig till just den koncentrationen.

Systemvillkor 3

... systematiskt överuttag, undanträngning eller manipulation.

Innebörd: Den biologiska mångfalden eller naturens produktionsförmåga får inte systematiskt utarmas på grund av samhällsliga aktiviteter. Vi får inte systematiskt exploatera nya naturtyper och bruka naturen på ett sådant sätt att den biologiska mångfalden hotas, utan all markanvändning och de markanspråk som görs skall ske ur ett ekologiskt perspektiv på ett långsiktigt och bärkraftigt sätt. Människligheten är beroende av naturens produktiva ytor och dess förmåga att återskapa och återföra den av oss använda materian till nya resurser igen. Uttag av råvaror för produkters framställan får därför inte ske i större omfattning än att återväxten kan tryggas. Att värna om gröna solfångarytor både kvalitativt och arealmässigt, innebär att försvara kommande generationers livsförutsättningar.

Även om villkor 1 och 2 är uppfyllda får inte samhällets resursutnyttjande äventyra naturens produktivitet. Ett exempel på när villkor 3 beaktas är träråvara från skogsbruk där hänsyn tas till den biologiska mångfalden. En störning mot villkor 3 är om jordbruks- eller skogsmark måste tas i anspråk som deponi då restavfall genereras under produktens framställning eller vid resthantering. Råvarubrytning, jorderosion, förstörelse av sötvattentäcker och andra störningar av terrestra och akvatiska ekosystem som påverkar den biologiska mångfalden negativt skall ej accepteras.

Systemvillkor 4

I ett hållbart samhälle är hushållningen med resurser så effektiv och rättvis att mänskliga behov tillgodoses överallt..

Innebörd: De tre första villkoren beskriver naturens villkor för att människan skall uppnå ett ekologiskt hållbart samhälle. Naturens förmåga att assimilera naturfrämmande ämnen samt dess resursflöden är begränsade. För att hela jordens växande befolkning skall kunna få del av detta samhälle måste jordens samtliga resurser utnyttjas på ett så effektivt och rättvist sätt som möjligt. Resurser skall först och främst användas där de behövs mest. Detta leder till krav på rättvis fördelning av resurser mellan samhällen och individer. Vi måste ständigt sträva efter att optimera vår energi- och resursomsättning. Resurssnåla system, lokal tillverkning och produktion prioriteras. Återanvändningsbarhet, återvinningspotential och livslängd är faktorer som har stor betydelse för detta systemvillkor. Lågt energiutnyttjande för samma funktion är ett annat exempel på resurssnål användning.

Energi- och materiaflödenas ursprung i naturen

Energi- och materiaflödena bedöms med utgångspunkt från deras ursprung i naturen. Energi och materia kan ur detta perspektivet hänföras till tre kategorier (Månsson, 1993):

- flödesresurser (nybildas ständigt oavsett uttag)
- fondresurser (nybildas under förutsättning att uttaget inte är för stort)
- lagerresurser (finns i en bestämd mängd, nybildas inte)

Begreppen flödes-, fond- och lagerresurser kräver en närmare presentation:

Flödesresurser är de resurser som ständigt tillförs systemet jorden. En flödande resurs är en ständigt pågående *process* – ett flöde. Den absolut största och viktigaste källan för flödande resurser är solenergin. Att det exempelvis regnar och rinner ner vatten i älvarna beror på att solenergi driver runt vattnets kretslopp. Vi passar på att använda oss av vattnet när det ändå passerar förbi genom att anlägga ett vattenkraftverk eller genom att låta Indalsälven transportera bort vårt avloppsvatten. Brukande av en flödande resurs kan ha som sidoeffekt att det kan påverka den biologiska mångfalden i fondresurser. Det kan även påverka produktionen av fondresurser och är i så fall inte en fullt acceptabel energikälla i dagsläget (strider mot systemvillkor 3). De enda övriga flödande källorna med praktisk betydelse är värme från jordens inre och tidvattnet. Att det finns energi i jordens inre märker vi tydligt när energin plötsligt frigörs i ett jordskalv. Kommersiellt används flödande resurser bl a i form av sol-, vind- och vattenkraft samt jordvärme.

Den flödande resursen som solenergin utgör används också av det biologiska livet som energikälla. Växterna fångar in solenergin och bygger in den i sin egen organism. Människor och andra djur äter sedan växter, osv. Flödande energi finns alltså fonderad i de biologiska varelserna. En **fondresurs** har förmågan att upprätthålla sig

själv med hjälp av flödande energi. Skogen och dess reproduktionsförmåga finns kvar även om vi förbrukar en del av tillväxten när vi kokar kaffe över brasan framför vindskyddet. Eldar vi däremot upp all skog på en gång så finns det inte längre några träd som kan fröa av sig och ge upphov till nya träd och därmed är fondresursen förbrukad. Ett annat kriterium på en fondresurs är att den ska ha en relativt kort omsättningstid; man brukar säga att omsättningstiden ska vara gripbar för den mänskliga fattningsförmågan. Ett träd som kanske blir 300 år innan det dör är enligt den definitionen en fondresurs medan en torvmosse som är 7 000 år gammal inte är en fondresurs. Det finns andra fondresurser än det biologiska livet. Vattnets, luftens och markens *kvalitet* är också resurser som ständigt skapas/upprätthålls av flödande energi.

Lagerresurser är t ex järn och andra mineraler som vi tar upp ur jordskorpan. De bildas främst genom geologiska processer som är extremt långsamma. En stor del av lagerresurserna bildades för länge sedan, då helt andra förhållanden rådde på jorden och liknande resurser kan därför överhuvudtaget inte nybildas på jorden idag. En lagerresurs är helt enkelt förbrukad när vi en gång har använt den. Bensinen i en bil är ett exempel: Den tillverkas av råolja som pumpats upp ur jordens innandömen, förbränns när man kör och kan inte användas en gång till. Plåten i en bil är ett annat exempel: Plåten rostar, för att kunna göra en ny bil måste man bryta ny järnmalm. De molekyler som lager-resursen består av upphör inte att existera, men de sprids ut över jordklotet (bensinen blir till avgaser, järnet i plåten blir till rost) och därmed utgör molekylerna inte längre någon resurs.

Om vi ska använda lagerresurser måste vi se till att resursen till hundra procent cirkulerar inom det mänskliga samhällets tekniska kretslopp. Läckage från det tekniska kretsloppet får två allvarliga följder: För det första förbrukas resursen och till slut finns det inget mer kvar att gräva upp, för det andra hamnar de ämnen vi grävt upp ur jordskorpan istället bland de levande varelserna i biosfären och det leder till störningar i ekosystemet – det ekosystem som vi utan tvivel är beroende av för vår överlevnad (strider mot systemvillkor 1). Fondresurserna däremot kan vi använda och låta ingå i naturens olika kretslopp, förutsatt att vi inte förbrukar mer av resursen än vad som återbildas (vi kan ta av räntan men inte av kapitalet). De flödande resurserna är processer som sker hela tiden, oavsett vad vi människor gör eller inte gör. Vi kan länka av flödena till fördel för det mänskliga samhället utan att flödet i sig påverkas.

2.2 Mitthögskolans verksamhet

Vår utgångspunkt för arbetet är att vi har valt att följa Månssons (1993) samt Holmbergs (1995; 1998) teorier för att studera Mitthögskolans belastning på ekosystemet. Detta utifrån ett beaktande av den totala energi- och materia-användningen. Energi- och materiaflödena analyseras med utgångspunkt i deras ursprung i naturen och därefter analyseras Mitthögskolans påverkan på ekosystemen.

Mitthögskolans verksamhet innebär att det passerar en viss mängd materia och en viss mängd energi genom skolan. Material finns i skolan som bl a stolar och datorer i salar och kontor, som luft i ventilationsrör och som vatten i handfaten. Energin används för att värma upp och kyla ned skolans lokaler, för att driva apparater, för att transportera omkring materia i form av människor och saker, för att ge ljus på kontor och i salar. För att förstå vilken inverkan Mitthögskolans verksamhet har på ekosystemen och hur Mitthögskolan kan bidra till utvecklingen mot ett långsiktigt uthålligt samhälle, måste en bild göras av dessa flöden och de måste sättas in i sitt ekologiska sammanhang.

Påverkan på ekosystemet är också beroende av hur medvetna de som vistas på skolan är. Att vara medveten om problemen är naturligtvis inte i sig självt mer långsiktigt ekologiskt uthålligt än att vara omedveten, men medvetenhet om problemen är en förutsättning för att medvetet åtgärda dem. Detta är ett intressant och gigantiskt forskningsområde om huruvida de anställda och studenterna är medvetna om problemen och om huruvida de handlar i riktning för att erhålla en lösning på dem.

2.3 Identifiering av flöden

Indelningen i flöden, fonder och lager går inte utan vidare att använda vid inventeringen då flödena inte är bokförda enligt denna indelning, därför har även en annan sorts indelning använts för att identifiera energi och materiaflödena. Energi- och materiaflödena genom Mitthögskolan har då kategoriserats med avseende på önskvärd hantering:

Det som ska tillbaka till naturen..

- Näringsämnen
- Vatten
- Cellulosa och andra naturliga organiska ämnen

...och det som ska hållas kvar i de tekniska kretsloppen...

- Organiska ämnen från fossila råvaror. (Plaster tillverkade av fossil olja, syntetiska lösningsmedel, mineraloljor, CFC etc...)
- Metaller och mineraler (abiotiska¹)
- Kemikalier, toxiska och bioackumulerbara

...och så det som bara omvandlas till andra former...

¹ Att något är abiotiskt betyder att det ingår i ekosystemets icke levande del (motsats; biotisk).

- Energi

Den här indelningen är gjord med tanke på hur flödena ska hanteras för att vara uthålliga. Indelningen används sedan dels för att studera var de olika flödenas miljöpåverkan sker, dels var i skolans ekonomisystem man kan hitta kostnader för flödena.

Vid förekomst av användning av återanvänd energi och materia (t ex spillvärme från olika källor) finns det redovisat under rubriker för övrigt. Detta för att det förekommer svårigheter att avgöra dess ursprung.

2.4 Datainsamling

För att beräkna energi- och materiaflöden genom Mitthögskolan har vi använt oss av huvudsakligen två olika metoder. Data har hämtats dels ur ekonomisystemet (Mitthögskolan, 1995ab) och dels från skolans hyresvärdar (se muntliga referenser, 5,2). Data ur Mitthögskolans inventarielistor har även används (Mitthögskolan, 1995c; 1996ab). Metoden är en vidareutveckling av den metod som användes vid kartläggning av energi- och materiaflöden vid Kramfors flygplats (Thofelt och Wadman, 1996).

Där så bedömts praktiskt möjligt, har flödena genom verksamheten beräknats utifrån den ekonomiska redovisningen för år 94/95. Årssaldot på de kostnadskonton som representerar ett inflöde av energi eller materia till skolans verksamhet hämtas ur huvudboken. Ett sådant saldo delas upp proportionellt i en eller flera delar, där varje del bedöms homogen med avseende på materialsammansättning och pris. Alternativt sammanförs flera konton till en del efter samma kriterier. Som underlag för denna proportionering används ett representativt urval av verifikationer för kontot. För varje sådan del divideras saldot med relativa kostnaden (uttryckt i kr/kg, kr/Joule, osv). Den relativa kostnaden kan erhållas från samma urval av verifikationer eller från annan lämplig grund. I några fall kan, förutom kostnaden, även mängden utläsas direkt ur verifikationen, men vanligtvis måste de specificerade varorna vägas. (Se tabell 1)

Ur inventarieregistret hämtades uppgifter om antal datorer. Tre st datorer, skärmar och tangentbord vägdes.

För att möjliggöra en uppskattning av innehållet i en genomsnittlig sopsäck på Mitthögskolan i Östersund granskades fem stycken representativa säckar i tre sopusrymmen.

För att få fram el-, fjärrvärme- och vattenanvändningsdata har Mitthögskolans hyreskontrakt för lokaler och fastigheter på respektive ort – Östersund, Sundsvall, Härnösand och Örnsköldsvik – gåtts igenom och därefter har respektive hyresvärd lämnat uppgifter för vilken energileverantör för el respektive värme som anlitas.

Tabell 1: Konton och kontodelar som använts för beräkning av energi- och materiaflöden, samt underlag för uppdelning av konto och för beräkning av relativ kostnad. (ver. = Underlaget har hämtats från verifikationer för kontot; vägn. = Varorna specificerade på verifikaten har vägts)

Konto nr	Konto namn	Uppdelning av kontot	Underlag för proportionering	Underlag för beräkning av relativ kostnad
4421-4	Bilersättning skattefri			Rese- och traktamentsavtal, VTI meddelande nr 718 / 1993
5043-5	Kemikalier, färg			ver. 19 poster
5046-8	Pappersvaror			ver. 9 poster
5319-9	Elmaterial			se konto 5320 övrigt
5320-7	Datamaterial	skärmar	ver. 27 poster	ver. 3 poster, vägn.
		övrigt		ver. 24 poster, vägn.
5322-3	Livsmedel			ver. 12 poster, vägn.
5963-4	Livsmedel			
5323-1	Förbrukningsinventarier/ Datorer o andra elektriska apparater			ver. 7 poster, vägn.
541-3	Kontorsmaterial exkl papper	papper	ver. 32 poster	ver. 8 poster, vägn.
542-1	Trycksaker (blanketter, brevpapper, kuvert mm)	papper	ver. 16 poster	ver. 9 poster, vägn.
		plast		ver. 7 poster, vägn.
543-9	Papper o pappersvaror (till skrivare, kopiering mm.)			11 ver.
5441-1	Böcker			Prisutveckling Media. statistik från Mediastaben, vägning av 57 böcker i bibl. Östersund
54411-4	Kurslitteratur			
54412-2	Referenslitteratur			
54413-0	Barnlitteratur			
5447-8	Tidskrifter, tryckta			Prisutveckling Media. statistik från Mediastaben, vägning av 88 tidskrifter i bibl. Östersund
5448-6	Tidningar			ver. 5 poster, vägn.
5811-5	Personbilar, drivmedel			4 ver.
5951-9	Biljetter	flygresor	282 ver.	188 ver.
5964-2		tåg		94 ver.
4812-4				

En förteckning över dessa finns i kapitlet ”Referenser”. (Mitthögskolan har inga egna lokaler utan alla lokaler som nyttjas hyrs av privata, kommunala eller statliga fastighetsbolag.) I de fastigheter där Mitthögskolan är en av flera hyresgäster har hyresvärdarna svårt att få fram förbrukningsdata. För dessa lokaler bygger de redovisade siffrorna på den genomsnittliga förbrukning per hyrd yta som hyresvärden angett. I de fall där Mitthögskolan hyr hela fastigheten, eller lokaler där separat mätning sker redovisas den faktiska förbrukningen per hyrd yta för 1995.

Energianvändningens fördelning på olika energislag har erhållits från respektive energileverantörer. En förteckning över dessa finns i avsnittet muntliga referenser, 5,2.

Antalet program och kurser med miljöinriktad undervisning som Mitthögskolan erbjuder, enligt utbildningskatalogen har ställts mot det totala antalet program och kurser. Detta har gjorts vid sidan om huvudstudien i syfte att på ett lätt och överskådligt sätt få en indikation på hur det faktiska läget på Mitthögskolans utbildningar ser ut. Tidigare har en underökning gjorts om medvetenheten på Mitthögskolan angående miljöfrågor gestaltar sig. Vi redovisar resultatet direkt ur studentorganisationen Svenska Ekodemikers (1995, 1996) enkät Operation Miljögranskning.

2.5 Avgränsning

Mitthögskolans verksamhet har inga skarpa gränser mot det omgivande samhället. Vi har valt att räkna personalens och studenternas aktiviteter som en del av skolans verksamhet så länge de vistas i skolans lokaler eller handlar på skolans uppdrag. Hur människor tar sig till och från skolan räknas alltså inte till skolans verksamhet även om det är en mycket intressant fråga ur miljöhänseende.

Ännu en gräns som dragits upp är gränsen mellan det kommersiella och det icke kommersiella. I den här rapporten är det de kommersiella flödena som undersökts; de flöden som Mitthögskolan på ett eller annat sätt betalar för. T ex är inte energi från instrålade sol i byggnader medräknat då det är ett icke kommersiellt flöde.

Ytterligare en avgränsning är tiden. Uppgifter i denna rapport hänför sig till perioden 1994-1996.

Det finns också verksamheter som angränsar till skolan på något sätt. Studentkåren och dess restaurangverksamhet är ett exempel, forskningsarbete med företag ett annat. Sådana har inte tagits med i inventeringen förutom där en angränsande verksamhet inte är möjlig att skilja från skolans egen verksamhet.

3. RESULTAT

Omsättningen av materia och energi redovisas uppdelade i flödes-, fond- och lagerresurser. Hur stor del av det totala utbudet kurser och program som har någon form av miljöinriktning, samt en tidigare undersökning angående de anställdas miljömedvetenhet berörs också.

Eftersom flödande resurser är processer finns de inte i redovisningen av materiaflödet, utan bara i avsnittet om energiflödena. Fond- och lagerresurserna förekommer däremot i både energi- och materiaavsnitten. I de fall då Mitthögskolan köper materia för att sedan omvandla materia till energi redovisas det som *både* energi- och materiaflöde. Bensin till resor är det bästa exemplet. Lika mycket bensin som tankas i en bil kommer ut genom avgasröret igen (men i en annan, degraderad form och kemiskt bundet med molekyler från atmosfären), den energin som frigjorts vid förbränningen har använts till att driva fram bilen och därigenom har både energi och materia omsatts.

3.1 Materia

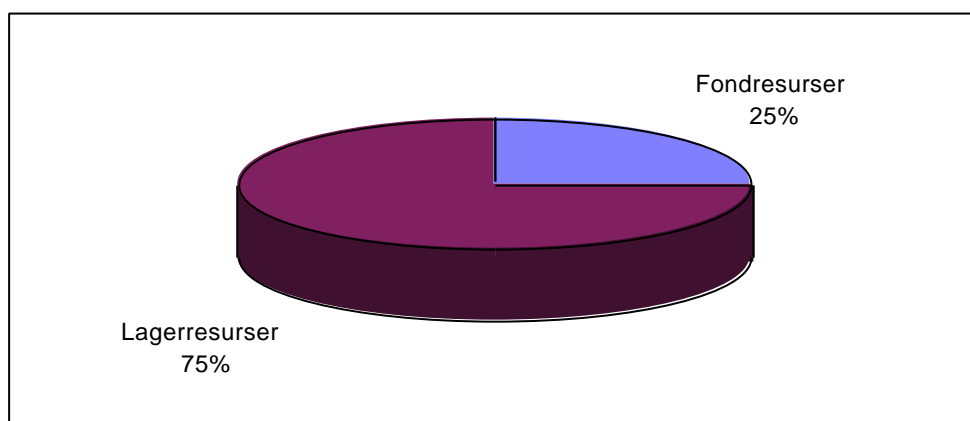
Materiaflödena uttryckta i fysikaliska termer (ton/år) framgår av tabell 1 nedan. Tabellen är indelad i flödes-, fond- och lagerresurser. I tabellen finns också energianvändningen. Se avsnitt 3.2 för ytterligare kommentarer när det gäller energianvändningen.

Tabell. 2: Energi- och materiaflöden (inflöde) genom Mitthögskolan per år, enligt ekonomiska verifikat (budgetåret 94/95) och hyreskontrakt (1995).

	massa (ton)	energi (TJ)*
Lagerresurser	265,5-275,5	24
Oljebaserade bränslen	230	10
El från kärnkraft		2
Värme från olja och kärnkraft		12
Metall/plastvaror	15-20	
Lera (tillsats i papper)	20-25	
Kemikalier	0,5	
Fondresurser	98-103	12
Träfibermassa (huvuddel i papper)	95-100	
Värme från trä		12
Livsmedel (huvudsakligen kaffe)	3	
Flödande resurser	>29 000	29
Vatten	29 000	
El från vattenkraft		19
Värme från vattenkraft		1
Värme övriga källor		9
Total	>29 000	65

*Dividera med 3,6 för att räkna om TJ till GWh.

Högskolerestaurangernas materiaflöden ingår inte i tabell 1, förutom vattenförbrukningen, då detta flöde inkluderas i den totala vattenförbrukningen. Det stora vattengenomflödet – 29 000 ton – dominerar skolans materiaflöde helt och hållet. Totala mängden av varor tillverkade av metall, plast och trä har inte fastställts då det ej har gått att helt och hållet urskiljas i fakturaunderlaget, men det årliga inflödet uppgår till minst 15 ton för enbart elektroniskt materiel och skrifter till vilket ska läggas bl. a. möbler och kontorsmateriel som uppskattas uppgå till högst 5 ton. Inom Mitthögskolan finns idag 1 500-2 000 persondatorer med kringutrustning, vilket innebär i runda tal 40 ton datorer, skärmar och tangentbord. På ett år omsätts på Mitthögskolan omkring 120 ton papper, varav 4/5 utgör papper för datorutskrift eller kopiering. Resterande femtedel består av olika trycksaker, toalettpapper och pappershanddukar. För att framställa 100 ton papper av den sort som används att skriva på går det åt ca 450 m³ ved (fub) (Bryntse, 1988) samt ca 20 ton lera. I figur 1 visas materiaflödets procentuella fördelningen på fond och lagerresurser.



Figur 1: Mitthögskolans materiaanvändning uppdelad efter ursprung i naturen. Proportionell fördelning i vikt % (vatten exkluderat), enligt ekonomiska verifikat (budgetåret 94/95) och hyreskontrakt (1995). Avrundat till närmaste 5%-enhet.

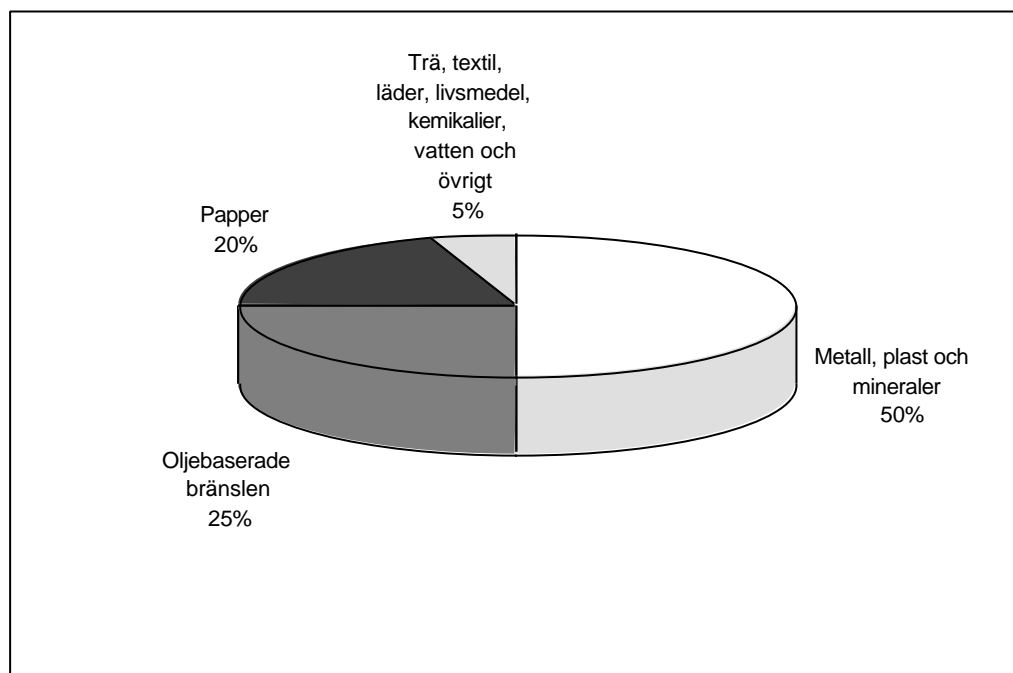
All materia som kommer in i Mitthögskolans verksamhet måste förr eller senare komma ut igen – det är bara en fråga om när. Det största materiaflödet – vattnet – kommer efter en mycket kort tid ut genom avloppsledningarna eftersom det främst används till att transportera föroreningar i avloppet. En stor del av den fasta materian hamnar i soptunnan och blir till avfall.

Avfallshanteringen skiljer sig på de olika orterna. I grova drag såg avfallssorteringen på Mitthögskolan ut enligt följande 1996:

- I Sundsvall sorterades papper, plast, cellplast, trä, elektronisk utrustning samt övriga sopor (Olsson, 1996).
- I Härnösand fanns fraktionerna papper och övriga sopor (Könberg, 1996).
- I Östersund fanns en uppdelning i papper och torra samt våta sopor (Henriksson, 1996).

- I Örnsköldsvik sorterades papper och övriga sopor (Byström, 1996).

I vissa sammanhang sker också ytterligare sortering. Det rör sig bl a om foto- och laboratoriekemi, men också om kompostering. Att möjligheten att sortera finns är naturligtvis ingen garanti för att sorteringen sker. Vid en granskning av en genomsnittlig *sopsäck* på Mitthögskolan i Östersund uppskattades att volymen utgörs av ca 3/4 papper. Papperet var pappershanddukar, toalettpapper, skrivpapper och servetter.



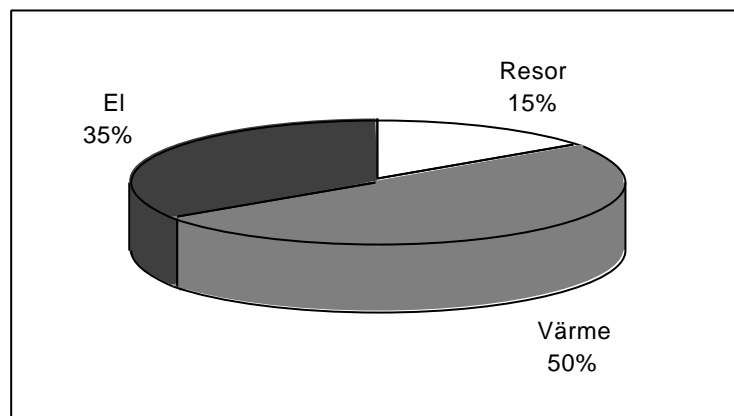
Figur 2: Fördelning av utgifter för inköpt materia enligt ekonomiska verifikat (budgetåret 94/95) och hyreskontrakt (1995). Avrundat till närmaste 5%-enhet.

Om vi mäter materiaflödena genom Mitthögskolan i den vedertagna men i naturvetenskapliga sammanhang ovanliga – enheten svenska kronor, så visar det sig att ca 80% av utgifterna för materia går till lagerresurser, ca 15% går till fondresurser, ca 5 % är svårt att definiera.

När det gäller just utgifterna så dominerar ämnesgrupperna metaller/plaster, oljebaserade bränslen och papper. De tre grupperna utgör tillsammans 95 % av de undersökta utgifterna. Metaller/plaster innefattar allt från datorer till häftstift och kännetecknas av att ingående varor oftast är sammansatta av flera olika material. Oljebaserade bränslen (av fossil olja) förbrukas främst genom personalens resor i tjänsten. En betydande oljeförbrukning som inte medräknats är den som orsakas av studenternas och personalens resor till och från arbetsplatsen. Papper innebär i huvudsak papper för datorutskrifter och kopiering samt litteratur. I Kemikalier ingår lokalvårds- och laborationskemikalier. Livsmedel innebär till allra största delen kaffe.

3.2 Energi

Mitthögskolans totala användning av kommersiell energi 1995 var ca 65 TJ (18 GWh), fördelade enligt figur 3. Uppvärmning av lokaler svarar för hälften av användningen och består av fjärrvärme där respektive kommun står som leverantör.



Figur 3: Mitthögskolans energianvändning uppdelad efter användning, enligt ekonomiska verifikat (budgetåret 94/95) och hyreskontrakt (1995). Avrundat till närmaste 5%-enhet. Tågresor med Mittlinjen med travelcard är exkluderat.

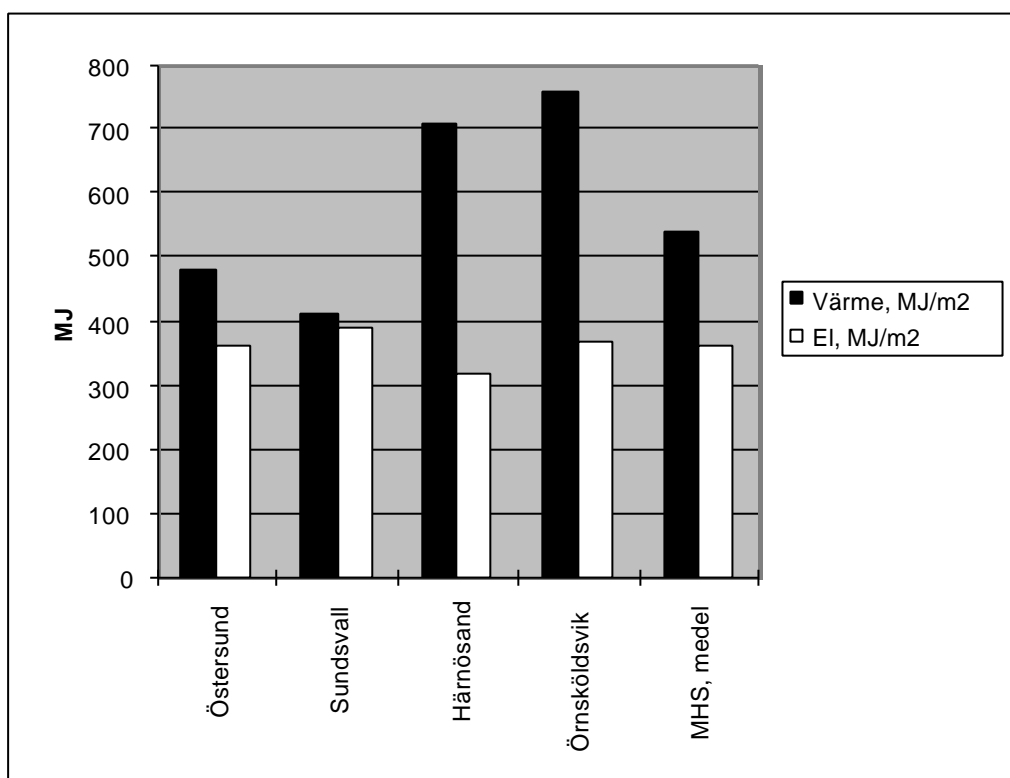
Den el som används på Mitthögskolan används främst till belysning, fastighetsdrift och för drift av själva verksamheten som kontors- och undervisningsapparatur, men även till vitvaror och övrig köksutrustning i restauranger. El används även till uppvärmning av lokaler, på Institutionen för Turismvetenskap i Östersund.

Resornas andel av energianvändningen avser tjänsteresor utanför och inom högskoleorterna samt resor mellan de olika högskoleorterna med färdmedlen bil och buss. Resor med tåg mellan de fyra orterna och resor till och från arbetet är inte medräknade i figur 3. Tågresor mellan orterna sker med Mittlinjen. Under dessa resor används oftast Travel Cards och finns således inte med i ekonomiska verifikat. Dessa resor utgör dock mindre än 1 % av total energianvändningen (se tabell 3). De tågresor som förekommit utan Travel Cards är medräknat. Resor till och från arbetet ligger utanför vår avgränsning. När det gäller resorna mellan Mitthögskolans olika orter sker de med både bil, tåg och buss. Resandet med de olika färdmedlen fördelades 1994 enligt tabell 3.

Tabell 3: Personalens resor mellan Mitthögskolans lokaliseringsorter, 1994.
 Källor: Marklund, 1995a; Lenner, 1993.

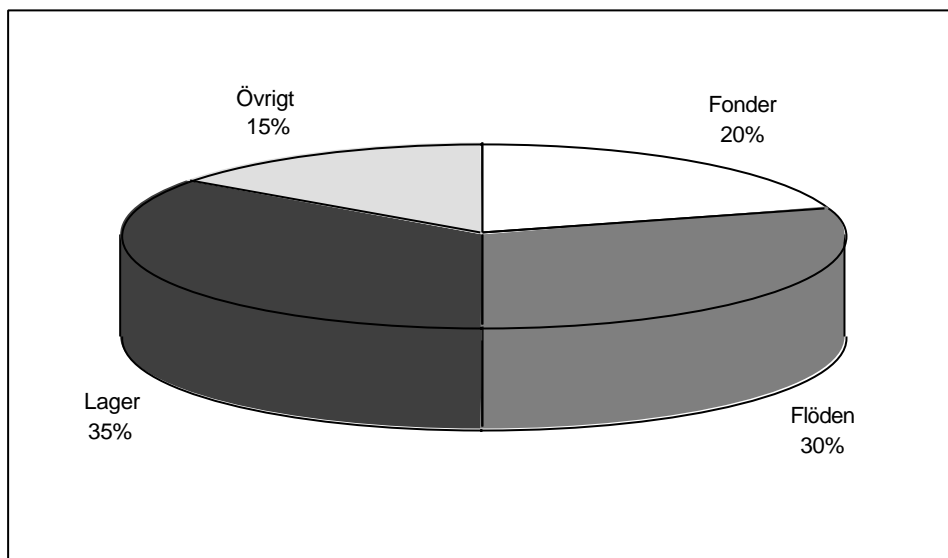
Färdmedel	Total sträcka (pers.mil/år)	Energiåtgång (J/pers.km)	Energianvändning (GJ)
Bil	78 900	1,15	907
Buss	9 900	0,47	46
Tåg	89 400	0,50	450
Summa	178 200		1 403

Tågresorna utgör hälften av den resta sträckan, men står bara för 32 % av den för resor använda energin. Bilresorna i sin tur står för 44 % av den resta sträckan, men för hela 65 % av energianvändningen för resorna mellan orterna (Marklund, 1995a; Lenner, 1993).



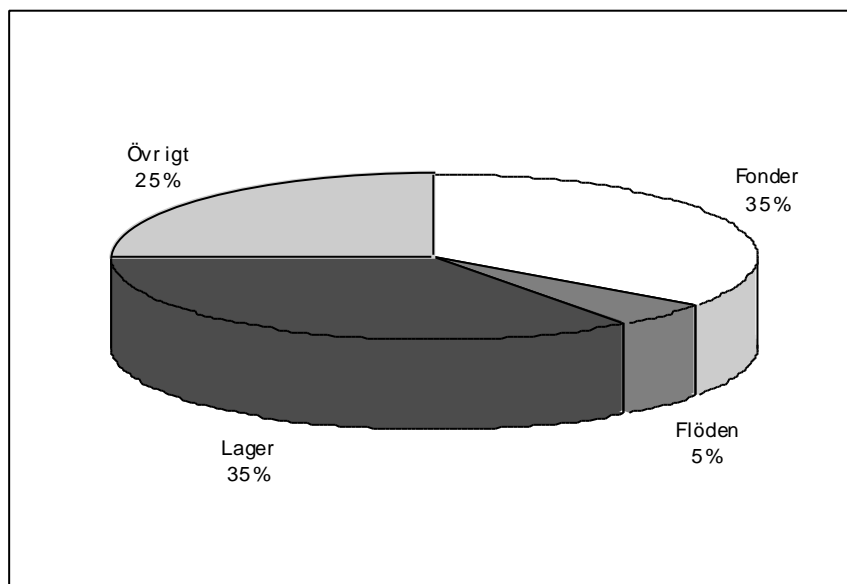
Figur 4: Mitthögskolans energianvändning per brukararea (BRA) enligt ekonomiska verifikat och hyreskontrakt 1995.

I figur 4 visas energianvändningen av el och värme räknat i megajoule per kvadratmeter bruksarea (MJ/m^2). Medelvärdet för elanvändningen på Mitthögskolan totalt ligger på 365 MJ/m^2 (102 kWh/m^2). Spridningen mellan orterna är relativt liten. Energi för uppvärmning visar dock på en betydligt större spridning, där både Härnösand och Örnsköldsvik ligger över 710 MJ/m^2 , nästan dubbelt så mycket som för Sundsvall som använder strax över 400 MJ/m^2 .



Figur 5: Mitthögskolans energianvändning, uppdelad efter ursprung, enligt ekonomiska verifikat (budgetåret 94/95) och hyreskontrakt (1995). Avrundat till närmaste 5%-enhet.

Från vilka källor Mitthögskolan får sin energi visas i figur 5. El och fjärrvärme är nedbruten i sina ursprungskällor vilka redovisas som vattenkraft (flödande energi), lagerbaserad (uran samt fossila bränslen som torv, gas och olja), fondbaserade (biobränslen) och övrigt. I kategorin övrigt ingår spillvärme från avlopp och olika industriprocesser, dessutom rötgas, deponigas och rökgaskondensering. Proportionerna av energislag i kategorin övrigt har inte fastställts. Som nämnts tidigare står uppvärmningen av lokaler för den mesta energianvändningen.



Figur 6: Mitthögskolans uppvärmningsenergi, uppdelad efter ursprung, enligt ekonomiska verifikat (budgetåret 94/95) och hyreskontrakt (1995). Avrundat till närmaste 5%-enhet.

För den energi som används till uppvärmningen är energikällorna fördelade enligt figur 6. Här är även elen för uppvärmningen av Institutionen för Turismvetenskap i Östersund inräknad.

3.3 Medvetenheten

Medvetenheten finns inte nämnd i teoridelen (kap. 2) för beaktande av uthållighet. Att här belysa medvetenheten för miljöfrågor på Mitthögskolan i någon form, ser vi dock som en vidare aspekt, då medvetenhet är en viktig ingrediens för förändring och formning av beteende. Hur väl medveten Mitthögskolan som helhet är när det gäller miljöfrågornas betydelse i undervisningen speglas bl a genom att andelen miljöinriktade program och kurser redovisas. I 1996/1997 års utbildningskatalog utgjorde program och kurser med miljöinriktning ca 10 % av kursutbudet. I katalogen är dessa program och kurser märkta med en särskild markering och kravet på miljöinriktning anses av Mitthögskolan uppfyllt när kursen eller programmet uppskattningsvis har mer än 20 % miljöinslag. (Mitthögskolan, 1996d)

Studentorganisationen Svenska Ekodemiker genomför varje år Operation Miljögranskning på universitet och högskolor i Sverige. Mitthögskolan i Östersund deltog i 1995 års granskning och skolans medelpoäng var 11 poäng av 39 möjliga och svarsfrekvensen 74 %. Undersökningen gällde att se vad de anställda kunde göra för att minska sin miljöpåverkan och vad de faktiskt gjorde. I 1996 års granskning pekar siffrorna på att medvetenheten och det praktiska arbetet på Mitthögskolan ökat väsentligt – medelpoängen var då 20 av 40 möjliga. Svarsfrekvensen på Mitthögskolan för 1996 års undersökning är okänd, men antalet erhållna svar är färre än året före. (Svenska Ekodemiker, 1995, 1996)

4. ANALYS OCH DISKUSSION

4.1 Metoder

Ett genomgående problem i arbetet med att bedöma verksamheten ur ett uthållighetsperspektiv är att det inte finns relevanta data lätt tillgängliga. Någon dokumentation eller kontroll av energi- och materiaflödena genom Mitthögskolan existerar knappast i dagens läge.² Detta gör att felkällorna i det resultat som redovisas är stora. Det innebär att säkra slutsatser endast kan dras utifrån storleksordningarna. Att använda materialet för vidare beräkningar rekommenderas därför inte.

Bristen på dokumentation gör att varors sammansättning erbjuder en del frågetecken. Vissa varor är enkla till sin sammansättning medan andra kan vara synnerligen komplexa och bestå av en mängd olika beståndsdelar av skilda ursprung. Två av de största varugrupperna kan åskådliggöra skillnaderna: Papper är tämligen homogent och består huvudsakligen av cellulosa och lera. Datorer är däremot uppbyggda av en mängd komponenter som var och en består av ett antal plaster och metaller eller kombinationer därav. Datorer är ändå lättare att klassificera eftersom de består (så gott som) uteslutande av lagerresurser, medan papperet består av fondresursen cellulosa och lagerresursen lera.

Resursen vatten ställer till en del problem när den ska sättas in i flöde-/fond-/lagermallen. Hur vattnet ska klassificeras beror lite på hur vi använder det och varifrån vattnet kommer. Tar vi ut energi ur vattenflödet när det rusar fram i älven så använder vi vattnet som en flödande resurs. Vattenkraften är soldriven och förnyas vare sig vi använder den eller inte. Vi förbrukar inte vatten när vi tar energi ur den. En sidoeffekt av vattenkraft är dock att den biologiska mångfalden kan påverkas, strider mot systemvillkor 3. När vi använder vattnet till att transportera avlopp till reningsverket förbrukar vi inte heller vattnet, men däremot så försämrar vi dess kvalitet. Man kan säga att vi förbrukar vattenkvalitet. Vattenkvalitet kan i vissa avseenden betraktas som en fondresurs som upprätthålls genom ekosystemets (jfr biologisk avloppsrening) och den direkta solenergin försorg. Vatten (vattenkvalitet) finns också som lagerresurs, som för länge sedan bildat grundvatten djupt ner i berggrunden.

I den här rapporten återges storleken på de årliga materiaflöden som förs in i skolans verksamhet. Eftersom Mitthögskolan expanderar är det årliga utflödet av materia inte lika stort som inflödet – materia lagras i skolans verksamhet. Att ange inflödet är ändå det mest rättvisande, eftersom det som kommit in förr eller senare också måste finna sin väg ut ur verksamheten. En annan fråga som kan ställas är om just den tidsperiod som granskats är representativ när det gäller resurshanteringen.

² Som exempel kan nämnas att el-, värme- eller vattenanvändningen inte mäts överhuvudtaget i de flesta av fastigheterna. Ett annat exempel är att det i inventarieregistret knappast finns några möbelinköp registrerade för 94/95.

4.2 En uthållig Mitthögskola?

I grova drag kan Mitthögskolans resursförbrukning beskrivas som huvudsakligen inriktad på lagerresurser vilket strider mot systemvillkor 1. Verksamheten kan därför utan vidare klassas som icke uthållig.

Utbildning och forskning har inte särskilt stor miljöpåverkan i sig. Överföring och produktion av kunskap från en människa till en annan kräver inte stora mängder resurser och orsakar inga utsläpp. Däremot har Mitthögskolans *produkt*, d v s de studenter som går ut från skolan och de kunskaper de har med sig, en mycket stor potentiell påverkan på det ekologiska systemet. Genomströmningen av studenter (omkring 4000 nyregistreringar per termin under 1994/95 Mitthögskolans, 1996c) är så stor i förhållande till antalet personer som arbetar och verkar inom Mitthögskolan så att de före detta studenterna troligen utgör Mitthögskolans största miljöpåverkan. Om Mitthögskolan vill bidra till att mänskligheten ska passa in bättre i det ekologiska systemet än vad den gör idag, så uppnås den effekten bäst genom att ge studenterna kunskaper som är relevanta för ändamålet.

För att Mitthögskolan ska kunna göra anspråk på att bedriva en långsiktigt uthållig verksamhet så krävs det också att användandet av energi och materia förändras ganska radikalt. Mitthögskolan måste låta bli att förbruka lagerresurser. De lagerresurser som trots allt förbrukas skall i största möjliga mån recirkuleras i de tekniska kretsloppen. Därefter gäller det att se till att resursanvändningen undan för undan blir allt mer effektiv – ur ekosystemets synvinkel. Naturligtvis är verksamhetens förhållande till resten av ekosystemet mer komplicerat än vad denna rapport kan belysa.

4.3 Materia

Hur bra skolans materiaflöden är ur miljösynpunkt sammanfattas av figur 1 i resultatkapitlet. Diagrammet baseras på siffrorna i tabell 2. Observera att posten Metall/plastvaror uppgår till *minst* 15 ton, förmodligen mer, kanske upp mot 20 ton (överslag baserat på uppskattning av innehållet i undersökta sopsäckar).

Det utan konkurrens största materiaflödet genom Mitthögskolans verksamhet är vatten. Vattnet utgör ca 96 % av flödet i ton räknat, men bara 1 % av kostnaderna för materialhanteringen.

Vattnets kretslopp kan betraktas som en flödande resurs och vattnet vi använder länkar vi bara av en kort tid och återför det sedan till sitt naturliga kretslopp. Användningen behöver alltså inte innebära någon direkt miljöpåverkan i negativ riktning. Däremot har vattenhanteringen indirekta effekter, eftersom det fordras energi och materiella resurser för att rena vattnet både före och efter användandet. Det mesta av vattnet används som transportmedel och lösningsmedel för avfall; närmare bestämt för att spola på toaletterna och för rengöring i olika former (disk, tvätt o s v). Endast en mindre del används som livsmedel. Det ter sig därför ganska onödigt att allt vatten som skolan använder håller livsmedelskvalitet. Man kan säga

att vattnet endast i liten utsträckning används som ”konstruktionsmaterial” i skolans verksamhet. Därför är det bortplockat ur uthållighetsbedömningen i figur 1 i resultatkapitlet.

Hur mycket luft som passerar genom Mitthögskolans verksamhet – via ventilationssystemet och på andra sätt – är svårt att uppskatta. Luften är gratis och finns därför inte med i det ekonomiska redovisningssystemet. Även luft används, liksom vatten, i första hand för att transportera olika ämnen ut ur skolan och därför görs inte något försök att ta med luften i flödesberäkningar och uthållighetsbedömningar. Men Mitthögskolans verksamhet ger naturligtvis upphov till luftföroreningar. Förutom avgaser från resandet med bil och flyg, är luftföroreningarna i stor utsträckning indirekta. Mitthögskolan bidrar t ex indirekt till luftföroreningar genom utsläpp från tillverkningen av de produkter som skolan köper in och också genom transporter i samband med dessa produkters tillverkning och distribution.

Det materiaflöde som torde ha den största direkta, negativa miljöeffekten är förbrukningen av petroleumbaserade bränslen till följd av framför allt uppvärmning, elbehov och persontransporter (Elstad et al., 1998). Det innebär en direkt förbrukning av en begränsad, lagerbaserad resurs, som omvandlas till för miljön mer eller mindre skadliga ämnen. Dessa ackumuleras i biosfären och kan inte ens i teorin – än mindre i praktiken – återföras till ett naturligt eller tekniskt kretslopp. Till yttermera visso är energiomsättningen i förbränningsmotorer, som det här är fråga om, synnerligen ineffektiv. För att komma till rätta med problemet måste man agera på flera sätt. Dels minska bränsleanvändningen genom att t ex stimulera kollektivt åkande. Ännu viktigare på sikt är att transportmedel, som inte drivs med lagerbaserad energi ersätter de traditionella. Ett litet steg i den riktningen har tagits genom att Mitthögskolan skaffat en tjänstebil med etanoldrift.

Förbrukningen av papper är förstås stor inom en verksamhet som sysslar med informationshantering. Papper kan till viss del recirkuleras i ett tekniskt kretslopp (pappersåtervinning). Den merparten som måste tillföras utifrån kommer av en fondresurs (skog) och recirkuleras så småningom om inte avfallshanteringen är sådan, att papperet deponeras utan möjlighet att brytas ned. Pappersinsamlingen i sig får dock inte undanta vårt ansvar att inte slösa med papper i onödan. Den negativa miljöpåverkan som orsakas av att slösa med papper är dels att ett för stort uttag av fondresurser (i detta fall skog), kan äventyra den biologiska mångfalden (strider mot systemvillkor 3), dels att hanteringen av papperet kräver lagerresurser och metoder (t ex lagerbaserad energi, lera som tillsats samt kemikalieanvändning) som ger negativa miljöeffekter (strider mot systemvillkor 1 och 2). Emellertid bör pappersanvändningen kunna minskas en hel del. Av de ca 120 ton papper som Mitthögskolan använde 94/95 utgjordes fyra femtedelar av kopierings- och datorutskriftspapper, som i betydande grad bör kunna ersättas med kommunikation via de datornätverk som skolan har tillgång till. Ett annat sätt att ersätta papper kan vara att köpa in referenslitteraturen på CD-ROM. Vidare kan kopiering ske dubbelsidigt, alla trycksaker som broschyrer, upplysningsmaterial eller undervisningsprospekt mm behövsanpassas, d v s de skall inte tryckas upp i större

upplagor än nödvändigt. Vid den miljöbelastningsbedömning som utförts på fyra flöden (transporter, papper, kaffe och datorer), visade den kvalitativa bedömningen att det var pappret som var det flöde som kan anses vara det mest acceptabla (Elstad, et al., 1998).

När det gäller den stora gruppen av sammansatta varor, som datorer, möbler, kontorsmateriel o s v har någon total flödesberäkning ej kunnat genomföras just på grund av gruppens och varornas komplexitet. Vi vet dock att den i huvudsak består av metaller, plaster och trä och att uppehållstiden i skolan är förhållandevis lång. D v s en stor del av flödet består av inventarier som används flera år innan de lämnar skolan. Eftersom metaller och vanligtvis plaster utgör lagerresurser måste strävan vara att återanvända och återvinna varorna; med andra ord att behålla dem i tekniska kretslopp i samhället. Kvalitetstänkandet har en betydande roll i att minska åtgången genom att minska omsättningshastigheten på inköpta varor; datorsystem skall t ex vara uppdaterbara så att nya inte behöver köpas in när ny programvara kommer ut på marknaden. Naturligtvis bör engångsartiklar tillverkade av lagerresurser undvikas helt i de flesta fall. Att tillåta att metaller och plaster och andra petroleumprodukter blir avfall i någon form är inte i längden hållbart.

4.4 Energi

Av den energi som Mitthögskolan totalt köper in till sin verksamhet är ungefär hälften baserad på flödes- och fondresurser (se figur 5). Den hälft har potential att vara godtagbar ur resurssynpunkt. Den energi som redovisas i kategorin "Övrigt" (spillvärme från industriprocesser mm) är det mycket svårt att få något grepp om. Den "övriga" värmeenergin kommer från det tekniska kretsloppet och då vi inte vet vad för slags energikälla som används från början, kan vi inte bedöma om "övrig energi" ur resurssynpunkt är uthållig eller inte. Men naturligtvis är det bra att på detta sätt utnyttja energi, som annars skulle ha gått till spillo. Andelen som är baserad på lagerresurser är däremot definitivt oacceptabel, eftersom den innebär en förbrukning av resurser, som inte återbildas inom för människan överskådlig tid, strider mot systemvillkor 1.

Lagerbaserad energi kommer in i Mitthögskolan på tre sätt: som bränsle i fordon vid transporter, som energikälla i fjärrvärme och som el. Fossila bränslen, d v s kol, olja och naturgas, är lagerresurser. Att använda fossila bränslen är därmed ohållbart ur resurssynpunkt. Användningen har även direkt, negativ påverkan på miljön genom att avgaserna bl a orsakar förurning, övergödning och växthuseffekt. För att minska Mitthögskolans bidrag till den globala användningen av lagerbaserade energikällor, kan Mitthögskolan agera på två sätt: Dels minska den totala energianvändningen, d v s effektivisera användandet och på så sätt "spara bort" den del av energianvändningen som är lagerbaserad, och dels i större utsträckning använda flödesbaserade energikällor.

En del av resorna inom Mitthögskolans verksamhet sker mellan högskoleorterna. För resorna mellan högskoleorterna stod bilen för hälften av energianvändningen år 1994 (Marklund, 1995ab). Skapas förutsättningar, där resande med tåg prioriteras till förmån för bil och flyg, uppnås dubbel effekt: En minskning av energianvändningen sker samtidigt som möjligheten att använda flödesbaserad energi ökar (i det här fallet el från vattenkraft). Vid många resmål finns helt enkelt ingen järnvägsstation och då gäller det att ersätta den fossilbränsleddrivna bilen med något annat alternativ.

Resornas andel i det redovisade materialet är hämtade ur det ekonomiska redovisningssystemet och omräknade från kronor till Joule. Resor med tåg mellan högskoleorterna har tyvärr inte gått att med tillräckligt stor noggrannhet utläsa i systemet då travelcard används. Detta påverkar dock resultatet endast marginellt, mindre än 1 %-enhet.

Det energiflöde som redovisas är det som syns i det ekonomiska systemet. Personal och studenter omsätter också energi och solens strålar tillför ständigt Mitthögskolan energi. Några värden på sådan passiv energitillförsel är inte inräknade i våra kalkyler, men det är väl värt att påpeka att denna passiva energitillförsel till verksamheten är flödesbaserad.

Lagerbaserad energi som energikälla för uppvärmning av Mitthögskolans lokaler är idag ungefär lika stor som den flödes- och fondbaserade. För att minska på användningen av lagerresurser för uppvärmningen kan det passiva energitillflödet utnyttjas bättre, exempelvis genom att passiv solvärme används för uppvärmning av byggnader. Det gör verksamheten mindre beroende av kommersiell energi, och är ett steg i rätt riktning mot ett ekologiskt uthålligt samhälle.

Resultatet visar att behovet av uppvärmningsenergi skiljer sig mycket mellan olika fastigheter. Någon närmare analys av varför det är så har inte gjorts. En tänkbar förklaring är att olika byggnormer har gällt när de olika husen byggts. Det motsägs dock av att den mycket unga högskolebyggnaden i Örnköldsvik har den högsta energianvändningen. En annan förklaring kan vara att måttenheten uppvärmningsenergi/bruksarea inte tar hänsyn till volymen. Ytterligare en förklaring är att en viss osäkerhet råder för det redovisade siffermaterialet, då erhållna belopp på använd el och värme till stor del bygger på schabloner – medelvärden från hyresvärdar. Exakta användningssiffror går inte att få då separata mätningar inte sker för flertalet av hyrda lokaler och fastigheter. För kontorsverksamhet räknas 360 MJ/m² och år som en normal elanvändning och de värden som redovisas i resultatkapitlet visar att skolbyggnadernas energianvändning är i den storleksordningen. Eftersom uppgiftslämnarna är desamma för el och värme kan elanvändningssiffrornas rimlighet ses som en indikation på att uppvärmningssiffrorna också är tillförlitliga.

Uppgifterna om energianvändningen är hämtad från olika tidsperioder. Där skolans ekonomiska redovisning utgjort underlaget för beräkningarna speglar siffrorna förhållandena under skolans budgetår 94/95 och där underlaget kommer från hyresvärdarna speglar siffrorna deras budgetår 1995. Uppgifterna om resorna mellan högskoleorterna är i sin tur från 1994.

4.5 Medvetenheten

Någon djupare studie av Mitthögskolans medvetenhet om, att relationen mellan mänskligheten och det övriga ekosystemet inte är den allra bästa, har inte gjorts i denna rapport. De uppgifter som redovisas kommer från Mitthögskolans utbildningskatalog (Mitthögskolan, 1996d) och från Svenska Ekodemikers (1995,1996) undersökning. Uppgifterna från utbildningskatalogen är subjektiva och inte särskilt tillförlitliga, då inga mätbara kriterier ligger till grund för värderingen vad som är miljöinslag i utbildningen. Men oavsett sanningshalten i siffrorna ger de ändå en fingervisning om, att de som arbetar på Mitthögskolan antingen har en viss medvetenhet om miljöproblemen eller har insett att potentiella studenter är miljömedvetna, eller efterfrågar kurser och program för att bli det. När det gäller Svenska Ekodemikers undersökning är det anmärkningsvärt att bara Östersund deltagit i undersökningen. Eftersom undersökningen genomförs av studenter på respektive universitet/högskola så är det låga deltagandet ett mått på studenternas medvetenhet.

5 REFERENSER

5.1 Skriftliga referenser

Bryntse, G.. 1988. Papperet och miljön. SCPF, Stockholm.

Byström, M.. 1996. Mitthögskolan i Örnsköldsvik. Institutionen för industriell teknologi. Faxmeddelande.

Elstad, O., A. Widing, H. Bonde, G. Bring, J. Edvinsson, J. Rosenquist och A. Englund. 1998. Miljöbelastningsbedömning av vissa energi- och materiaflöden vid Mitthögskolan. Mitthögskolan.

Englund, A. och P. Mosten. 1998. Miljöbelastningsbedömning av byggnadsprodukter - beskrivning av LANDSCAPE[®]-metoden. Mitthögskolan.

Holmberg, J.. 1995. Socio-Ecological Principles and Indicators for sustainability. Chalmers University of Technology, Göteborg.

Holmberg, J.. 1998. Lättare att förstå - svårare att misstolka. Tidskriften Det Naturliga Steget. nr. 2:98.

Henriksson, G.. 1996. Östersunds kommun, affärsverken. Faxmeddelande.

Könberg, H.. 1996. Härnösands Energi & Miljö AB. Faxmeddelande.

Lenner, M.. 1993. Energiförbrukning och avgasemission för olika transporttyper. VTI-meddelande 718. Statens väg- och trafikinstitut, Linköping.

Marklund, G.. 1995a. Mitthögskolan efter tre terminer – hur verkar nätverket? Mitthögskolan.

Marklund, G.. 1995b. Vårdhögskolorna om Mitthögskolan – hur verkar nätverket? Mitthögskolan.

Mitthögskolan. 1995a. Ekonomisk redovisning: Huvudboksrapport 3 för 94/95.

Mitthögskolan. 1995b. Ekonomisk redovisning: Verifikationer och verifikationslistor från 94/95.

Mitthögskolans. 1995c. Inventarieregister. (Utdrag 95-10-02).

Mitthögskolans. 1996a. Inventarieregister. (Utdrag 96-03-06).

Mitthögskolans. 1996b. Inventarieregister. (Utdrag 96-04-02).

Mitthögskolans. 1996c. Ladok (Lokalt Antagnings- och Dokumentations-system). (Utdrag 96-02-29).

Mitthögskolan. 1996d. Mitthögskolan – Kurser och utbildningsprogram 96/97.

Månsson, B.. 1993. Miljö för bärkraftighet – perspektiv på naturresurser, deras begränsningar och deras roll i samhället. Liber-Hermods förlag, Malmö.

Olsson, H. E.. 1996. REKO Sundsvall. Faxmeddelande.

Svenska Ekodemiker. 1995. Operation Miljögranskning. Enkät svar från Mitthögskolan.

Svenska Ekodemiker. 1996. Operation Miljögranskning. Enkät svar från Mitthögskolan.

Thofelt, L. och S. Wadman. 1996. Miljöanalys Flygplatser - Exempel Kramfors flygplats. Mitthögskolan.

5.2 Muntliga referenser

Amstéus, K.. Fastighetsansvarig, Enator, Växjö. Tel 0470-423 30.

Bestdahl, S.. Fastighetskontoret, Sundsvalls kommun, Sundsvall. Tel 060-19 14 35, 010-251 38 56.

Berglund, A.. Härnösands kommun, Härnösand. Tel 010- 251 13 50.

Englund, G.. Jämtkraft, Östersund. Tel 063-14 92 02.

Eriksson, B.. Affärsverken, Östersunds kommun, Östersund. Tel 063-14 31 68.

Forsberg, A.. Härnösands kommun, Härnösand. Tel 010-680 37 61, fax 0611-242 88.

Forsberg, E.. Örnköldsviks kommun, Örnköldsvik. Tel 0660-884 43.

Gustavsson, L.. Akademiska Hus, Umeå. Tel 090-16 56 17, fax 090-14 16 45.

Graningeverken, Härnösand. Tel 0620-833 00.

Häggkvist, J.. Örnköldsviks fjärrvärmeverk, Örnköldsvik. Tel 0660-885 28.

Hörnell, K.-A.. Fortifikationsverket Nedre Norrland, Östersund. Tel 063-15 82 37.

- Johansson, B.. Enator, Stockholm. Tel 08-749 80 45.
Johansson, U.. Vasakronan AB, Härnösand. Tel 0611-286 00
- Jonsson, A.. Sundsvalls fjärrvärmeverk, Sundsvall. 060-19 20 72.
- Jonsson, U.. Akademiska Hus, Umeå. Tel 090-16 56 17.
- Jönsson, S.-A.. Jämtkraft, Östersund. Tel 063-14 90 00.
- Jönsson, U.. Vattenfall, Umeå. Tel 090-15 13 00.
- Larsson, H.. Härnösands fjärrvärme, Härnösand. 0611-55 75 00.
- Lundgren, C.. Fortifikationsverket Nedre Norrland, Östersund. Tel 063-15 82 41.
- Nilsson, R.. Landstingsfastigheter, Sundsvall. Tel 060-18 21 96.
- Stolt, B.. Wihlborg & Son AB, Sundsvall. Tel 060-61 11 05.
- Tärnhuvud, T.. Båkab, Sundsvall. Tel 060-15 00 00.
- Wallin, H.. Landstingsfastigheter, Örnsköldsvik. Tel 0660-895 14.
- Westlund, K.. Emefté, Östersund. Tel 063-14 77 51.
- Öberg, P.. Vasakronan AB.
- Östberg, A.. Östersunds Fjärrvärme, Östersund. Tel 063-14 91 63.

MITTHÖGSKOLANS RAPPORTSERIE:

Rap.nr.	Titel:	Författare:	Serie:
1994:1 25 kr	MELLAN TRADITION OCH MODERNITET: 'Kosackvalet' år 1928 SOCIALPOLITIK OCH SOCIALT ARBETE I ETT FRAMTIDA EUROPA: En integrationsteoretisk diskussion	Y. Mohlin	
1994:2 40 kr	OCTOPUS A Tool for Distributed Optimization of Multi- disciplinary Objectives	B. Esping P. Clarin O. Romell	Resource and Design Optimization
1994:3 80 kr	ATT TA STEGET IN I FRAMTIDEN - Om småföretagare och informationsteknologi i lokalsamhället <i>Slutrapport från projektet Apple Village Årefjällen</i>	L-E. Wolvén S. Olsson J. Bengtsson S. Ekholm, T. Nordin	Human Resource Development
1994:4 Slut. Stenciler à 35 kr	NYKOOPERATION OCH REGIONUTVECKLING	B. Lorendahl	Regionalpolitik och glesbygdsutveckling
1994:5 25 kr	OPTIMIZATION OF THE SERIES 60 HULL FROM A RESISTANCE POINT OF VIEW	C-E. Janson K-J. Kim, L. Larsson D. Holm, B. Esping	Resource and Design Optimization
1994:6 60 kr	DEN NUMERISKA ALLMÄNNA JÄMVIKTSMODELLEN - EN INTRODUKTION Teori och metod med tillämpning på strukturell anpassning och omvandling	R. Norén	
1994:7 80 kr	SNABBARE TÅG - Ändrade resvanor - Utvärdering av Mittlinjen, etapp 2	G. Bångman	
1994:8	THE INDUSTRIAL HEALTH SERVICE IN SWEDEN - Specialized to Death?	G. Bosted	
1994:9 Slut. Stenc. à 35	TORAPROJEKTET En explorativ studie av familjeinriktat arbete med barn i förskoleåldern	M. Espwall	Torvallaserien
1994:10 60 kr	DESIGN OPTIMIZATION AS AN ENGINEERING TOOL	B. Esping	Resource and Design Optimization
1994:11 60 kr	ÄR KONSUMENTERNA RATIONELLA?	L-E Wolvén	Human Resource Development
1994:12 60 kr	AN INQUIRY CONCERNING THE MORAL FOUNDATIONS OF SOCIAL POLICY	S I R Larsson	
1994:13	SPATIAL INFRASTRUCTURE AND PRODUCTIVITY IN SWEDEN	N. Sarafoglou Anderson, Holmberg Olsson	
1994:14	CATHARSIS AND TELEVISION: The Re-examination of a Concept	J-E Nordlund	

1994:15	KOOPERATIV I GLESBYGD 60 kr	M-A Gustafsson C. Oknestam	Regionalpolitik och glesbygdsutveckling
1994:16	SVENSK NATIONALEKONOMISK FORSK- NING KRING ICKELINJÄR DYNAMIK	N. Sarafoglou	
1994:17	MOBILIZING LOCAL COMMUNITIES 130 kr	A. Ronnby	Regionalpolitik och glesbygdsutveckling
1994:18	THE CONCEPT OF PARABOLIC TWO-SCALE CONVERGENCE, - A NEW COMPACTNESS RESULT AND ITS APPLICATION TO HOMOGENIZATION OF EVOLUTION PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	A. Holmbom	Resource and Design Optimization
1994:19	ON HOMOGENIZATION THEORY AND ITS APPLICATION TO OPTIMAL MICRO-DESIGN OF COMPOSITE MATERIALS	A. Holmbom	Resource and Design Optimization
1994:20	YOUTH IN A CHANGLING WORLD SLUT. Stenc. à Four Research Reports	M. Kloep (Ed.)	Human Resource Development
1994:21	REPERTORY GRID 30 kr En kritisk introduktion	K. Borell	Torvallaserien
1994:22	SERVICE OCH LIVSKVALITET I 50 kr ÖSTERSUNDS KOMMUN	S. Olsson L-E Wolvén A. Olofsson	Human Resource Development
1994:23	PARA-SOCIAL INTERACTION, INVOLVEMENT AND CATHARSIS - A Theoretical Model	J-E Nordlund	
1994:24	PRACTICAL OPTIMIZATION OF COMPOSITE 35 kr SURFACE EFFECT SHIPS AND CATA- MARANS	J. L. Grenstedt D. Holm A. Lönnö B. Esping	Resource and Design Optimization
1994:25	OPTIMIZATION OF A RACING SKI 30 kr	P. Carlsson M. Tinnsten B. Esping	Resource and Design Optimization
1994:26	DCAL – a Distributed Calendar System 35 kr	B. Malmberg Ö. Sterner	Information Technology
1994:27	NUMERICAL PREDICTION OF ACOUSTIC 30 kr PRESSURE AND INTENSITY	M. Tinnsten	Resource and Design Optimization
1994:28	IRREVERSIBEL TERMODYNAMIK I 30 kr TRÅTORKNINGSSAMMANHANG	P. Carlsson	Resource and Design Optimization
1994:29	ONE STOP SHOPS and the Reorganization of Local Government in Sweden	G. Bostedt	
1994:30	AN EXPERT SYSTEM PREDICTING ROAD 30 kr SLIPPERINESS	Å. Malmberg A. Gustavsson	
1995:1	OPTIMIZATION OF THE WOOD DRYING 40 kr PROCESS	B. Esping P. Carlsson J. Arvidsson S. Ormarsson O. Dahlbom	Resource and Design Optimization

1995:2 40 kr	OPTIMIZATION OF ACOUSTIC RESPONSE	B. Esping M. Tinnsten M. Jonsson	Resource and Design Optimization
1995:3 40 kr	HOMOGENISERAT TRÄ – 2000-TALETS MILJÖVÄNLIGA, HÖGHÅLLFASTA KONSTRUKTIONSMATERIAL (Arbetsrapport)	B. Esping	Resource and Design Optimization
1995:4 30 kr	SURFACES WITH PRESCRIBED CURVATURE II	R. Andersson	Resource and Design Optimization
1995:5 35 kr	HOMOGENIZATION OF PARABOLIC EQUATIONS. An Alternative Approach and Some Corrector-type Results	A. Holmbom	Resource and Design Optimization
1995:6 40 kr	EFTER HABSBERG OCH ROMANOV Mellankrigstidens Central- och Östeuropa. Del I: En introduktion	Y. Mohlin	
1995:7 35 kr	R & D PERFORMANCE MEASUREMENT IN THE BALANCE SHEET. Problems and Possibilities	J. Hemlin	
1995:8 50 kr	SAMHÄLLSEKONOMISK LÖNSAMHET AV SNABBTÅGET MITTLINJEN	G. Bångman	
1995:9 SLUT	TRÄRÅVARUBASERAD INDUSTRI I SVERIGE – Ett framtidsscenario	G. Lönner	Även utg. i ERU:s rapportserie
1995:10 SLUT. Stenciler à 40:- (60 kr)	INGELSGÅRDEN Omsorg om äldre, engagemang och lokal utveckling	E-M Björklund	Regionalpolitik o glesbygdsutveckling
1995:11 50 kr	SOCIALVETENSKAP OCH ARGUMENTA- TIONSANALYS: mot en integrering av skilda metodologiska perspektiv	S. Anttila	Torvallaserien
1995:12 40 kr	ON HOMOGENIZATION AND CORRECTORS FOR ELLIPTIC EQUATIONS WITH MIXED BOUNDARY CONDITIONS IN PERIODIC DOMAINS	A. Holmbom	Resource and Design Optimization
1995:13 40 kr	EXPERIENCE SAMPLING METHOD. Att studera socialt handlande <i>in situ</i>	K. Borell B. Hultman D. Lindmark	
1995:14	INFRASTRUKTUR FÖR STRATEGISK REGIONALUTVECKLING. – En fallstudie av Jämtlands län inför 2000-talet	H. Westlund	Även utg. i ERU:s rapportserie
1995:15 35 kr	COMPOSITES OPTIMIZATION USING LAMINATION PARAMETERS IN AN ENGINEERING ENVIRONMENT	B. Esping J. Grenstedt	Resource and Design Optimization
1995:16 SLUT. Stenc 30 kr	KVINNOKRAFT I JÄMTLAND	A. Ronnby	Regionalpolitik o glesbygdsutveckling
1995:17 50 kr	EFTER HABSBERG OCH ROMANOV Mellankrigstidens Central- och Östeuropa. Del II: Den politiska utvecklingen fram till demokratins fall	Y. Mohlin	

1995:18	POP MUSIK, POLITIK OCH PÅVERKAN 50 kr – Artiklar om Elvis, Beach Boys, Buddy Holly, politiska val och lokala media	L-E Wolvén	Human Resource Development
1995:19	BIBLIOTEK PÅ ENTREPRENAD rgarna och biblioteksverksamheten i Åre kommun	G. Bostedt	
1995:20	BIOGAS UR SLAKTAVFALL 40 kr - ett biologiskt tekniskt system	L. Thofelt G. Gradin S. Wadman	Ekoteknik
1995:21	PRODUKTIV RENING 35 kr Rapport från ett projekt	L. Thofelt T. Samuelsson S. Wadman	Ekoteknik
1995:22	POPULISM KONTRA GENUS 40 kr eller varför röstar inte kvinnor på Ny Demokrati?	I. Wörlund	
1995:23	SPARA ELLER SLÖSA? 60 kr En studie om energisparande och livsstilar	S. Olsson A. Olofsson	Human Resource Development
1995:24	TORAPROJEKTET 60 kr En utvärdering av verksamhetsåren 1993-1994	M. Espwall	Torvallaserien
1995:25	KVALITET I HÖGRE UTBILDNING 70 kr En studie om faktorer och dimensioner för utbildningskvalitet vid institutionen för samhällsvetenskap vid Mithögskolan i Östersund	E. Danielsson	Human Resource Development
1995:26	EFFEKTIVA NÄTVERK FÖR SMÅ FÖRETAG	B. Alström L. Höglund	
1995:27	ALGORITHMS FOR THE PARTIAL PROCRUSTES PROBLEM	M. Gulliksson	
1995:28	POLITISK VERKLIGHET OCH OPINIONS- BILDNING - om dagspressens betydelse i regionala frågor	J-E Nordlund	
1995:29	SAMHÄLLETS VÄV. En antologi om samhälls- vetenskap och nätverk	K. Borell (red) R. Johansson (red)	Torvallaprogrammet
1995:30	HOMOGENIZATION IN VARIOUS KINDS OF QUASI-PERIODIC DOMAINS	A. Holmbom	Resource and Design Optimization
1995:31	LOKALT UTVECKLINGSARBETE ÄR ATT 40 kr SKAPA. - Om kvinnor som samhällsentreprenörer i glesbygd	U-B Stenström- Jönsson	
1996:1	Makuleras	R. Andersson	Resource and Design Optimization
1996:2	Makuleras	R. Andersson	Resource and Design Optimization
1996:3	MILJÖANALYS FLYGPLATSER Exempel Kramfors flygplats	L. Thofelt S. Wadman	Ekoteknik
1996:4	KONSUMENTPOLITIK, GLESBYGDSBUTIKER 55 kr OCH VÄLFÄRD. - Om entreprenörskap och civilitet i lokalsamhället	L-E Wolvén	Human Resource Development
1996:5	LEVANDE FILTER friskar upp luften inomhus	L. Thofelt B. Östlund	Ekoteknik

1996:6	POLICYANALYS SOM FRAMTIDSSTUDIER Ny reviderad upplaga	G. Bostedt	
1996:7 70 kr	BYSSBON	M. Frohm U. Jansson T. Åhlund	Regionalpolitik o glesbygdsutveckling
1996:8	NATURRESURSER, MÄNSKLIGA RESURSER OCH KOMMUNIKATIONSRESURSER - Tvärvetenskaplig forskning kring Mitthögskolans verksamhetsidé	I. Eriksson	
1996:9	SKIKTLAMINERAT TRÄ - En studie	J. Jonasson B. Esping	Resource and Design Optimization
1996:10 70 kr	PUBLIC PERCEPTIONS OF SCIENCE, BIOTECHNOLOGY, AND A NEW UNIVERSITY	B. Fjæstad (ed)	
1996:11 60 kr	PRODUKTIVITET OCH KVALITET I STATLIG FÖRVALTNING	S-O Larsson	Förnyelse av offentlig sektor
1996:12 60 kr	ATT LEVA MED SMÄRTA Erfarenheter och levnadsvillkor för kvinnor med kroniska muskelsmärter	U-B Stenström- Jönsson M. Espwall	
1996:13	NÅGRA SKÅL TILL VARFÖR BORGENÅRERNA INVÄNDER MOT FRIVILLIG SKULDSANERING	T. Roxenhall	
1996:14	FÖRSÖK MED LEVANDE FILTER VID VÆRNES FLYGPLATS. Rapport från försök den 25 och 26 september 1996	L. Thofelt B. Östlund	Ekoteknik
1996:15	FÖRSÖK MED LEVANDE FILTER VID VÆRNES FLYGPLATS. Rapport från försök den 7 och 8 november 1996	L. Thofelt B. Östlund	Ekoteknik
1996:16	LEVANDE FILTER. Ett försök med frisk luft inomhus	L. Thofelt B. Östlund	Ekoteknik
1996:17 Stenciler á 60 kr	CIVIC CULTURE AND SOCIAL ECONOMY Research Conference. April 10-11, 1996 in Östersund	A. Nordin (ed.) Åse Media	
1997:1 70 kr	BIOGAS I VÄSTERNORRLAND Förstudie om biogas för fordonsdrift	M. Tjärnström H. Johansson	
1997:2 90 kr	BROTTSÅKERHET FÖR HALLBYGGNAD MED LIMTRÄBÅGAR	N. Olsson	Resurs- och konstruktions- optimering
1997:3	SAMBA, HAMBO OCH JENKA; BRASILIEN, SVERIGE OCH FINLAND I SAMMA ANALYS - En omöjlighet?	S. Anttila & I. Wörlund (red)	
1997:4	FÖRETAGSKLIMAT, TILLVÄXT OCH STRATEGIER. - En studie av småföretagarna i Sundsvall	Ch. Strandberg T. Westman	
1997:5	COMPARISON OF THE PLURICOMPLEX AND THE CLASSICAL GREEN FUNCTIONS	M. Carlehed	

1997:6 80 kr	KVINNOFÖRETAGARE förutsättningar - attityder bilder - erfarenheter omvärld - framtid	B. Näsman	
1997:7 50 kr	MAKT, MYTER, MEDIER OCH MUSIK - Några populärvetenskapliga artiklar	L-E Wolvén	Human Resource Development
1997:8 80 kr	SÅ KOMMER JOURNALISTIK TILL - En antologi om journalistikens produktionsprocess	L.J. Hultén (red)	
1997:9 60 kr	FRÅN LOKAL DEMOKRATI TILL LOKAL DEMOKRATUR?	M. Carlsson J. Halvarsson C. Silfversvärd S. Söderberg L. Westlin I. Wörlund	
1997:10 80 kr	3 ESSAYS ON QUANTITATIVE EVALUATION OF ECONOMICS	N. Sarafoglou	
1997:11	AFFÄRSRELATIONER I SUNDSVALLS- OMRÅDET - en studie för utvecklandet av konkurrenskraften i näringslivet i Sundsvallsområdet	M. B. Klint T. Roxenhall (red.)	
1997:12 85 kr	HÖGA KUSTENPROJEKTET	S-O Larsson	
1997:13 55 kr	MEDIELOGIK, DEMOKRATILOGIK OCH DET ÖPPNA SAMHÄLLET VILLKOR	J. Strömbäck	
1997:14 125 kr	GLESBYGDSKÄMPEN Eldsjälar i lokalt utvecklingsarbete	A. Ronnby	
1997:15	VIKTAD COST-BENEFIT ANALYS - en metod att ta hänsyn till inkomstfördelning i välfärdsanalyser	G. Bångman	
1998:1	UTHÅLLIGHET GENOM FÖRÄNDRING Mithögskolans verksamhetsidé ur organisations- och samhällsperspektiv	I. Eriksson	
1998:2	TOBAKSINFORMATION PÅ CD-ROM Påverkan av ungdomars attityder till tobak och förändring av tobaksvanor	J. Lisspers E. Söderman	
1998:3	ORGANISATION OCH FÅTALSVÄLDE En antologi om Robert Michels i sociologins idéhistoria	K. Borell	
1998:4 60 kr	HUMANISTER FÖRELÄSER OM WALES, IRLAND OCH JÄMTLAND		
1998:5 90 kr	ELEKTRONISKA KÄLLOR I DAGSPRESS- JOURNALISTIK Tekniktillgång, teknikanvändning och attityder vid tre redaktioner 1993 och 1996	M. Gulliksson	
1998:6	BREEDING GIANT DRAGONFLIES IN CAP- TIVITY FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT OF NEWLY ESTABLISHED NATURE RESERVES IN CENTRAL AMERICA	I. Hedström G. Sahlén	

1998:7	MAKTEN BAKOM ORDEN 80 kr - en studie av ledarsidor och ledarskrivande i svensk dagspress	L. Nord	
1998:8	CORRELATION BETWEEN DIFFERENT LEVELS OF WASTE SUBSTANCES FROM THE FOREST INDUSTRY AND THE GROWTH RATE OF <i>EUGLENA GRACILIS</i>	R. Danilov N. Ekelund	
1998:9	MITTHÖGSKOLAN FIRAR SOCIOLOGIN 50 ÅR - Dokumentation från en jubileumsdag	I. Eriksson (red.)	
1998:10	DESTINATIONSMARKNADSFÖRING 70 kr - Strategiska vägval vid marknadsföring av turism	P. Grängsjö	
1998:11	MILJÖBELASTNINGSBEDÖMNING AV BYGGNADSPRODUKTER – Beskrivning av LANDSCAPE-metoden	A. Englund P. Mosten	Ekoteknik
1998:12	MILJÖANALYS AV MITTHÖGSKOLAN – Verksamheten ur ett uthållighetsperspektiv	H. Bonde G. Bring J. Edvinsson O. Elstad J. Rosenquist A. Englund	Ekoteknik
1998:13	MILJÖBELASTNINGSBEDÖMNING AV VISSA ENERGI- OCH MATERIAFLÖDEN VID MITTHÖGSKOLAN	O. Elstad A. Widing H. Bonde G. Bring J. Edvinsson J. Rosenquist A. Englund	Ekoteknik
1998:14	MILJÖ- OCH RESURSANALYS AV REST-PAPPERSHANTERING I ÅRE KOMMUN	A. Klang S. Wadman A. Widing P-Å Wikman	Ekoteknik
1998:15	KOMPOSTERING AV ANVÄNT KATT SKOGSSTRÖ	L. Andersson P-Å Wikman	Ekoteknik
1998:16	LIVET SOM TEATER, SPEGEL ELLER VARDAGLIG TRIVIALITET - några socialpsykologiska perspektiv	L-E Wolvén (red.)	

MITTHÖGSKOLAN
HÄRNÖSAND: S-871 88 Härnösand (Tel + 46 611-860 00) SUNDSVÄLL: S-851 70 Sundsvall (Tel + 46 60-14 86 00)
ÖSTERSUND: S-831 25 Östersund (Tel +46 63-16 53 00)

Rapporter från Mitthögskolan
ISSN 1104-294X
ISRN MITT - R -- 98/12 - SE