

Annik Magerholm Fet
Christofer Skaar
Birte Riddervold

MILJØDATABASE OG MILJØDEKLARASJONER FOR MØBLER

NTNU 

Program for industriell økologi
Rapport nr: 1/2006

Reports and Working Papers from

**Norwegian University of Science and Technology (NTNU)
Industrial Ecology Programme (IndEcol)**

Report no.1/2006

ISSN 1501-6153

ISBN 82-7948-052-8 (trykt)

ISBN 82-7948-053-6 (pdf)

Editor-in-chief:

Professor Edgar Hertwich, Programme Leader, IndEcol

Editors:

Øivind Hagen, SINTEF Technology and society, IFIM

Anders Strømman, IndEcol

Design and layout:

Elin Mathiassen, Coordinator, IndEcol

**Reports and Working Papers may be downloaded from the
IndEcol web site:**

Industrial Ecology Programme (IndEcol)

NTNU

NO-7491 Trondheim, Norway

Tel.: + 47 73598940

Fax.: + 47 73598943

E-mail: indecoll@indecoll.ntnu.no

Web: www.indecoll.ntnu.no



NTNU Trondheim
Norges teknisk-naturvitenskapelige
Universitet
Institutt for industriell økonomi
og teknologiledelse

Postadresse: 7491 Trondheim
Besøksadresse: A. Getz vei 1
Telefon: 73 59 35 11
Telefaks: 73 59 10 45
Org.nr. 974 767 880

Tittel: MILJØDATABASE OG MILJØDEKLARASJONER FOR MØBLER - hovedrapport Prosjekt: MILJØDATABASE OG MILJØDEKLARASJONER FOR MØBLER	Report no.: IØT-1-2006 (Working paper) Project no.:
<u>Oppdragsgiver:</u> Forskningsprogram P2005 i regi av NTNU, Industriell Økologi Samarbeidende bedrift: Helland Møbler AS, Håg ASA, Ekornes ASA, Jensen AS	Dato: Januar 2006 Antall sider: Antall vedlegg: <u>Oppdragsgivers ref. :</u> P 2005, Industriell Økologi
<u>Forfattere:</u> Annik Magerholm Fet Christofer Skaar Birte Riddervold	<u>Signatur:</u>
<u>Ansvarlig:</u> Norwegian University of Science and Technology,	<u>Signatur:</u>
Oppsummering: Etterspørselen etter kvantifisert og kvalitetssikret miljøinformasjon om produkter og tjenester har økt de siste årene. Målsettingen med prosjektet "Miljødatabase og miljødeklarasjoner for møbler" er å gi møbelindustrien et verktøy for å systematisk innhente miljøinformasjon og kommunisere den i form av type III miljødeklarasjoner (EPD). Prosjektet har to delprosjekter: 1) Opprettelse av en miljødatabase for møbler, og 2) Etablering av produktkategoriregler og miljødeklarasjoner for møbler. Helland Møbler AS, JE Ekornes AS, HÅG ASA og Jensen Møbler AS har deltatt i prosjektet. I løpet av prosjektperioden er det opprettet en Miljødatabase som inneholder livsløpsinformasjon for materialer og prosesser i møbelindustrien. Miljødatabasen har blitt brukt til å utarbeide 37 miljødeklarasjoner, som tilsvarer 78 % av produktene i case-bedriftene i de aktuelle produktkategoriene. Fire sett produktkategoriregler har blitt utarbeidet; for sitteplass, liggemøbler, bord og tekstiler. Alle, bortsett fra tekstiler, er internasjonalt godkjent. Prosjektet har bidratt med innspill til den eksisterende verifikasjonsordningen for miljødeklarasjoner, som trådte i kraft 1.januar 2006. Prosjektet vil bli videreført i oppfølgerprosjektet "Modulbasert produktutviklings- og kommunikasjonsverktøy for møbelproduksjon".	
Nøkkelord: EPD, LCA, PCR, Miljødatabase, verdikjeder, miljødeklarasjoner	
Distribusjon/Tilgang: Åpen	

Forord

Dette er hovedrapporten i prosjektet ”Miljødatabase og miljødeklarasjoner for møbler”. Prosjektet er en del av forskningsprogrammet Produktivitet 2005 Industriell Økologi ved Norges teknisk naturvitenskapelige universitet (NTNU). Prosjektet er også en del av satsningen til Innovasjon Norge som har bidratt til finansieringen. Prosjektet har hatt en varighet på 2 år. Helland Møbler AS, JE Ekornes AS, Håg ASA og Jensen Møbler AS har vært prosjektbedrifter. I tillegg til prosjektbedriftene har underleverandører til møbelbransjen vært bidragsytere i prosjektet. Prosjektet har hatt et nært samarbeid med Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner (NEPD) og bidratt inn i utviklingen av det norske systemet for miljødeklarasjoner og miljørelaterte produktkrav for møbler.

Prosjektleder er professor Annik Magerholm Fet, Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse (IØT) ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU) i Trondheim. Prosjektmedarbeidere er siv.ing. Christofer Skaar og siv.ing. student Birte Riddervold ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse, NTNU.

Vi ønsker å takke alle som har bidratt til prosjektet.

Trondheim 28.01.2006

Annik Magerholm Fet
prosjektleder

Forkortelser

B2B	Business-to-business, handel mellom bedrifter
B2C	Business-to-consumer, salg til forbruker
BNL	Byggenæringens Landsforbund
CPM	Centrum för produktrelaterad miljöanalys ved Chalmers Tekniska Högskola
EcoInvent	Sveitsisk livsløpsdatabase
EMAS	Environmental Management and Audit Scheme
EPD	Environmental Product Declaration (Miljødeklarasjon)
GaBi	Ganzheitliche Bilanzierung
GEDnet	Global Type III Environmental Product Declarations Network
GRIP	Grønt arbeidsliv i praksis
HMS	Helse, Miljø og Sikkerhet
INTEND	EU Life Project for utarbeidelse av et internasjonalt system for miljødeklarasjoner
ISO	International Organization for Standardization
JEMAI	Japan Environmental Management Association for Industry
LCA	Life Cycle Assessment, livsløpsanalyse
NEPD	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner
NHO	Næringslivets hovedorganisasjon
NIMBUS	Nordic Project for Implementation of Environmental Product Declarations Type III in the Business Sector
NMIK	Norsk Møbel og Innredningskontroll
PCR	Product Category Rules. (Produktkategoriregler)
SETAC	The Society of Environmental Toxicology and Chemistry
SSB	Statistisk sentralbyrå

Innhold

1	Innledning	II
1.1	Prosjektmål	II
1.2	Organisering.....	II
1.3	Bedriftene / organisasjonene.....	III
1.4	Begreper og standarder	III
1.4.1	Verdikjede.....	III
1.4.2	Livsløpsanalyse.....	IV
1.4.3	Produktkategoriregler (PCR)	IV
1.4.4	Miljødeklarasjon	V
1.5	Internasjonalt og nasjonalt arbeid for å fremme bruk av miljøinformasjon .	V
1.5.1	The Society of Environmental Toxicology and Chemistry, SETAC	VI
1.5.2	Global Type III Environmental Product Declarations Network, GEDnet	VI
1.5.3	INTEND - EU Life Project for utarbeidelse av et internasjonalt system for miljødeklarasjoner.....	VI
1.5.4	Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner, NEPD.....	VI
2	Prosjektaktiviteter	VII
2.1	Delprosjekt 1: Etablering miljødatabase for møbler.....	VII
2.2	Delprosjekt 2: PCR og miljødeklarasjoner	VII
3	Resultater	VIII
3.1	Miljødatabasen.....	VIII
3.1.1	Oppbygging.....	VIII
3.1.2	Brukergrensesnitt	IX
3.1.3	Spesifikke og generelle data	X
3.1.4	Layout	XI
3.1.5	Drifting og oppdatering av databasen	XI
3.2	PCR (Produktkategori regler)	XII
3.3	Miljødeklarasjoner	XII
3.4	Verifikasjon av miljødeklarasjoner.....	XIII
3.4.1	Retningslinjer for verifikasjon	XIII
3.4.2	Verifisering som en del av sertifiseringen av miljøstyringssystemet	XIV
3.5	Andre resultater.....	XIV
3.5.1	Innkjøpskrav:	XIV
3.5.2	Formidling.....	XV
4	Diskusjon og oppfølging.....	XV
4.1	Delprosjekt 1	XV
4.1.1	Miljødatabasen	XV
4.2	Delprosjekt 2.....	XVI
4.2.1	PCR.....	XVI
4.2.2	Miljødeklarasjoner	XVII
4.2.3	Verifiseringsordninger	XVIII
4.3	Videreføring.....	XVIII
5	Konklusjon.....	XIX
6	Referanser	XIX
7	Vedlegg:.....	XXIV

1 Innledning

Etterspørselen etter kvantifisert og kvalitetssikret miljøinformasjon om produkter og tjenester har økt de siste årene. Både i leverandørleddene og i tilknytning til innkjøp stilles det krav til informasjon om hva produktene inneholder og hvilke miljøpåvirkninger som kan oppstå gjennom produktets livsløp.

1.1 Prosjektmål

Hensikten med prosjektet "Miljødatabase og miljødeklarasjoner for møbler" er å gi den norske møbelindustrien et verktøy til å innhente miljøinformasjon. Verktøyet skal inneholde livsløpsinformasjon om de materialer som brukes i møblene samt kunne utarbeide miljødeklarasjoner for disse produktene. Prosjektet har to delprosjekter med spesifiserte mål:

Delprosjekt 1: Opprettelse av en Miljødatabase for møbler (norsk / nordisk).

Det skal opprettes en database for møbelproduksjon i Norden. Denne basen skal kunne benyttes ved utarbeidelse av LCA-analyser for videre bruk i miljødeklarasjoner (EPD). Databasen kan også benyttes i forbindelse med produktforbedringsprosesser /produktutvikling i den enkelte virksomhet.

Delprosjekt 2: Utarbeidelse av Produktkategori regler for miljødeklarasjoner for møbler.

Målet for prosjektet er å utvikle Produktkategori regler (PCR) for utvalgte produktkategorier; enkle stoler/besøksstoler, oppbevaringsmøbler kontor, hvilestoler og madrasser, samt å påvirke etableringssystemer for verifisering av miljødeklarasjoner.

Begrepene miljøvaredeklarasjon og produktgruppe (eller møbelsegment) er i løpet av prosjektperioden endret til henholdsvis miljødeklarasjon og produktkategori (NEPD, 2006).

1.2 Organisering

Prosjektet har følgende styringsgruppe:

Elisabeth Lange	NMIK/Møbelfakta/TBL	Prosjektkoordinator bransjen
Annik Magerholm Fet	NTNU/Global & Local	Prosjektleder/fagansvarlig
Magnar Skjellum	Helland Møbler AS	Kontraktsp. / Deltagende bedrift
Arve Ekornes	Ekornes ASA	Deltagende bedrift
Johnny Snapa	Jensen Møbler AS	Deltagende bedrift
Frank-Hugo Storelv	Håg ASA	Deltagende bedrift

Andre prosjektmedarbeidere

Christofer Skaar	NTNU
Ottar Michelsen	NTNU
Birte Riddervold	NTNU
Johannes Håskjold	Ekornes ASA
Birgit Andersen	Jensen Møbler AS
Bjørn Sveen	NHO/NEPD

Se vedlegg 1 for kontakttinformasjon.

1.3 Bedriftene / organisasjonene

Ekornes startet opp i 1934. Bedriften er leverandør av hjemmeinnredningsmøbler i et internasjonalt marked, mest kjent for Stressless produktene. Ekornes har investert tungt i nye produksjonslokaler, industrialisering og automatisering av anlegget og i merkevarebygging. Ekornes ønsker å fremstå som en miljøvennlig bedrift som satser på god utnyttelse av ressurser, resirkulering av avfall og bruk av miljøbevisste materialer. Ekornes er ISO 9001 sertifisert (Ekornes, 2005).

Helland Møbler ble grunnlagt i 1947. Siden 1960 har de laget møbler for kontraktmarkedet, med målsetting å skape formsikker design, utvikle fleksible løsninger og holde høy kvalitet. Kontraktmarkedet stiller strenge krav til leveringspresisjon, slitestyrke og design. Helland Møbler er en miljøbevisst bedrift, og sertifisert i henhold til ISO 14001. Bedriften fokuserer på miljø i produkt- og prosessutvikling, og stiller miljøkrav til sine underleverandører (Helland, 2005).

Håg har hovedfokus på produksjon av kontorstoler. Bedriften setter høye krav til sitt miljøarbeid. Håg har vektlagt å merke komponentene i sine produkter slik at arbeidet med å resirkulere lar seg gjøre. Håg har i dag miljødeklarasjon for alle sine kontor- og konferansestoler. Bedriften er EMAS registrert og ISO 14001 sertifisert. (Håg, 2005).

Jensen Madrasser ble grunnlagt i 1947. Jensen er en stor madrassprodusent i Skandinavia. For Jensen er hensyn til miljø og helse en viktig faktor. Madrassene er laget av råvarer som tilfredsstiller kravene i ØkoTex¹ standarden, det er viktig for Jensen å kunne dokumentere hvilke miljøhensynet de tar (Jensen, 2005).

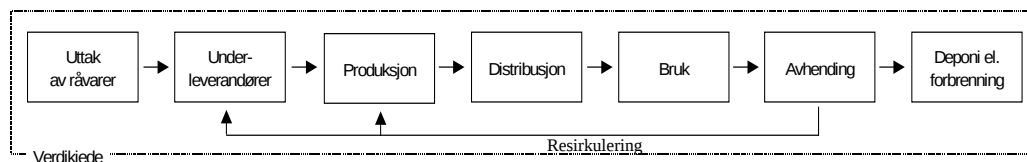
1.4 Begreper og standarder

ISO 14000-serien består av en rekke standarder for miljøstyring. Standardene som har størst relevans for dette prosjektet er ISO 14025 for miljødeklarasjoner og ISO 14040-serien for livsløpsanalyser. Disse standardene fokuserer på hele verdikjeden til et produkt.

1.4.1 Verdikjede

En verdikjede beskriver hvordan prosesser i en eller flere organisasjoner er forbundet, og som til sammen bidrar til å lage et produkt eller en tjeneste. Det kan være en produktverdikjede eller materialverdikjede der materialflyten fra "vugge til grav" er vesentlig. I følge Porter (Porter 1985) er det to hovedtyper prosesser i en organisasjon; primære aktiviteter (knyttet til produksjon av produktet) og støttefunksjoner (administrasjon, produktutvikling, infrastruktur). Verdikjedbegrepet har etter hvert blitt endret fra intra- til interorganisasjonsmessig perspektiv, og begrepet brukes nå til å beskrive flyten av varer og råstoff fra leverandører gjennom produksjon og distribusjonsskjeder til sluttbrukere. Resirkulering og avhending er også del av verdikjeden.

¹ ØkoTex standarden har til formål å sikre bruker for innhold av skadelige stoffer i tekstilprodukter (Virksomhedsstart & vækst, 2005)



Figur 1 - Verdikjeden

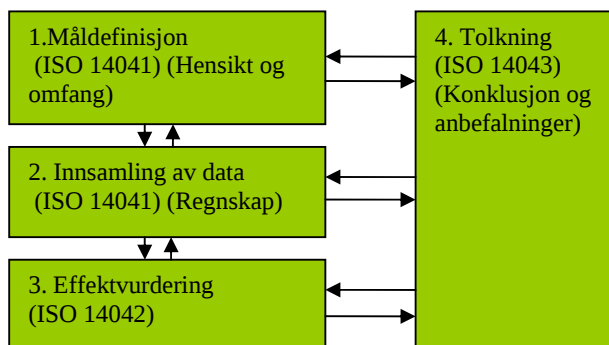
1.4.2 Livsløpsanalyse

Med livsløpet til et produkt menes alle fasene fra råvareuttak, materialproduksjon, sammensetting, bruk og vedlikehold, resirkulering og avhending. Dette sammenfaller med verdikjeden, som vist i figur 1. Livsløpsanalyse er en metode for å analysere miljøpåvirkningene som oppstår i løpet av et produkts livsløp. Metoden kan brukes til å identifisere miljøaspekter på forskjellige stadier i produktenes livsløp og som beslutningsverktøy, for eksempel ved innkjøp eller i produktutvikling (Baumann og Tillman, 2004).

Standardene i ISO 14040-serien beskriver hvordan livsløpsanalyser skal utføres, rapporteres og dokumenteres. Disse er:

- ISO 14040-Livsløpsvurderinger, prinsipper og rammeverk (ISO, 1998)
- ISO 14041-Livsløpsvurdering, fastsettelse av hensikt og omfang og livsløpsregnskap (ISO, 1999)
- ISO 14042-Livsløpsvurderinger, livsløpseffektvurdering (ISO, 2000a)
- ISO 14043-Livsløpsvurdering, livsløpstolkning (ISO, 2000b)
- ISO 14048-Datadokumentasjon (ISO, 2002b)

Figur 2 viser hovedtrinnene i en livsløpsanalyse. For nærmere beskrivelse av 14040-serien, se vedlegg 2.



Figur 2: Hovedtrinnene i LCA i henhold til ISO 14040 (ISO 1998)

1.4.3 Produktkategoriregler (PCR)

Produktkategoriregler (Product Category Rules - PCR), heretter brukt forkortelsen PCR, beskriver hva som skal inkluderes i miljødeklarasjoner for en spesifikk produktkategori. Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner (NEPD, 2004) har utarbeidet retningslinjer basert på ISO 14025 (ISO, 2004) som fastsetter hva som skal inngå i en PCR. Arbeidet med utvikling av PCR gjøres i samarbeid med bransje- og interesseorganisasjoner for å sikre en god kontakt med produsenter / tjenesteutøvere innen en bestemt sektor. Den enkelte bransje utarbeider forslag til PCRer for sine produktkategorier. En produktkategori kan for eksempel være sitteplass, liggemøbel

eller tekstil. Forslaget til PCR må videre legges frem for registreringsorganet (NEPD) og sendes ut på høring for å kunne bli godkjent.

1.4.4 Miljødeklarasjon

Det finnes tre typer miljødeklarasjoner, type I, II og III. Disse beskrives i ISO standardene, ISO 14020-serien:

- ISO 14020 Environmental labels and declarations – General principles (ISO, 2002a)
- ISO 14024 Type I Environmental labelling - Principles and procedures (ISO, 2001b)
- ISO 14021 Environmental labels and declarations- Self-declared environmental claims – type II (ISO, 2001a)
- ISO 14025 Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures (ISO, 2004)

Miljødeklarasjon type I er et miljømerke, som for eksempel Svanen eller EU-blomsten. Disse miljømerkene skal brukes for å vise hvilke produkt som oppfyller et gitt sett med miljøkrav. I hovedsak brukes disse merkene til kommunikasjon med kunden. Tredje parts verifisering kreves.

Miljødeklarasjon type II er i hovedsak en miljømerking som skal brukes for å vise til gitte egenskaper ved et produkt. Dette kan for eksempel være nedbrytbar, resirkulerbar eller lite avfall. Det kreves ikke tredjeparts verifisering av denne typen miljømerking.

Miljødeklarasjoner type III (Environmental Product Declarations - EPD), heretter referert til som miljødeklarasjoner, er et kortfattet dokument som oppsummerer og dokumenterer miljøprofilen til en komponent, et ferdig produkt eller en tjeneste. En miljødeklarasjon skal gjøre det mulig å sammenligne flere produkters miljøprofiler kvantitativt. Vurderinger og valg av hvilke komponenter, tjenester eller produkter som har best miljøprofil skal kunne utføres ved hjelp av en miljødeklarasjon. En miljødeklarasjon kan utarbeides på alle stadier gjennom hele verdikjeden. ISO 14025 (ISO, 2004) fastsetter prinsipper og prosedyrer for å utvikle Type III programmer og Type III miljødeklarasjoner. Standarden bygger på ISO 14040-14043 (ISO 1998, 1999, 2000a, 2000b). Miljødeklarasjoner som er dekket av standarden er i hovedsak ment som bedrift til bedrift kommunikasjon, men det utelukkes ikke at denne typen miljødeklarasjon også kan brukes fra bedrift til forbruker. Standarden inneholder ikke sektorspesifikke anbefalinger. Den standardiserte metoden, som er beskrevet i en PCR, sikrer at miljødeklarasjoner for ulike produkt innen samme produktkategori er sammenlignbare, både nasjonalt og internasjonalt. Se vedlegg 3 vedrørende NHOs anbefalinger for miljødeklarasjoner.

1.5 Internasjonalt og nasjonalt arbeid for å fremme bruk av miljøinformasjon

Det foregår arbeid både internasjonalt og nasjonalt for å fremme bruken av miljødeklarasjoner. Blant de viktigste initiativ er The Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), Global Type III Environmental Product Declarations Network (GEDnet), INTEND - EU Life Project for utarbeidelse av et internasjonalt system for miljødeklarasjoner og Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner (NEPD).

1.5.1 The Society of Environmental Toxicology and Chemistry, SETAC

SETAC ble stiftet i 1979 for å danne et forum for interdisiplinær kommunikasjon mellom vitenskapsfolk knyttet til miljøbiologer, kjemikere, toksikologer og andre med interesse i miljøutfordringer. Organisasjonen bidrar til å utvikle prinsipper og metoder for å beskytte økosystemer, og for å utvikle og lede samfunnet mot bærekraftig utvikling. SETAC ønsker å være en organisasjon med multidisiplinær kunnskap for å løse miljøproblemer, ha en balanse mellom akademia, næringsliv og myndigheter og å være objektive (vitenskapsbasert). SETAC har fire internasjonale enheter; i Asia, Europa, Latin Amerika og Nord Amerika. Enhetene holder årlige møter (SETAC, 2006).

1.5.2 Global Type III Environmental Product Declarations Network, GEDnet

GEDnet ble stiftet i 1999 og har til hensikt å være et nettverk mellom medlemmer som ønsker å utvikle Type III deklarasjoner (miljødeklarasjoner) og å diskutere nøkkelproblemer knyttet til utvikling av disse. Målet med GEDnet er å øke bruken av miljødeklarasjoner internasjonalt ved å vise hvordan praktisk LCA-informasjon kommer fram i en miljødeklarasjon. Videre er det et mål for organisasjonen (stiftelsen) å spre informasjon slik at flere bedrifter, både i offentlig og privat sektor, skal kunne utvikle miljødeklarasjoner for sine produkter (GEDnet, 2004).

1.5.3 INTEND - EU Life Project for utarbeidelse av et internasjonalt system for miljødeklarasjoner

INTEND-prosjektet har hatt til hensikt å definere et miljødeklarasjonssystem som kan brukes internasjonalt. Sverige og Italia var "pilotland" for uttesting av systemet. Prosjektet ble etablert av EU's "Life Environmental 2003"-program (2003 til 2005). Prosjektets nytteverdi har vært å fastlegge generelle regler for et miljødeklarasjonssystem (EPD-system) og å spre bruken av miljødeklarasjoner og miljødeklarasjonsverktøy (INTEND, 2006).

1.5.4 Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner, NEPD

NEPD ble etablert av Norges Hovedorganisasjon (NHO) og Byggenæringens Landsforening (BNL) for å organisere et system som skal sikre objektiv og nøytral miljøinformasjon for produkter og tjenester. NEPD har laget retningslinjer for utarbeidelse av miljødeklarasjoner (med basis i ISO 14025), med følgende hovedpunkt:

- Systemets prinsippelle forutsetninger.
- Systemets organisering og medvirkende parter.
- Arbeidsmoment (grunnlag) for bedrifter og organisasjoner, verifiserings- og registreringsorganer.
- Krav til den informasjon som skal inngå i en verifisert miljødeklarasjon.
- Format og registreringsmåte.
- Regler for informasjon og markedsføring.
- Oppfølging av miljødeklarasjoner.

(NEPD, 2004)

Det vektlegges i retningslinjene at informasjonen som gis skal være objektiv, nøytral og fleksibel. Informasjonen skal også være sammenlignbar, kvalitetssikret og aktuell. (NEPD, 2004). NEPD fungerer som registreringsorgan for PCR.

2 Prosjektaktiviteter

De to delprosjektene (se kapittel 1.1) er gjennomført parallelt over en periode på 2 år. Det er gjennomført 12 prosjekt-/bedriftsmøter i denne perioden med deltagelse fra alle bedriftene. Prosjektet og resultater underveis er presentert i nasjonale bransjefora, ved nasjonale konferanser, ved internasjonale vitenskapelige konferanser og i internasjonale tidsskrift. Aktiviteter i de to delprosjektene er beskrevet i kapittel 2.1 og 2.2.

2.1 Delprosjekt 1: Etablering miljødatabase for møbler

- 1) Planlegging.
 - a) Beskrive produktsystemene fra underleverandørene til produksjon og ut på markedet, skaffe oversikt over eksisterende miljødata, f.eks. tilgjengelige livsløpsanalyse (LCA-data), samt oversikt over manglende data.
 - b) Spesifisere krav til data og formatet på det som skal legges inn i databasen.
- 2) Etablering.
 - a) Innhente spesifikke miljødata, sikre at informasjon for god allokering metode ivaretas.
 - b) Legge inn data i egnet LCA-dataverktøy, hierarkisk oppbygging slik at en ved å angi materialsammensetning får ut nødvendig miljøinformasjon.
 - i) Databasen bygger på eksisterende struktur i etablerte databaser.
 - c) Definere noen standardscenarier for bruks- og avhendingsfasen for de ulike møbeltypene som studeres i prosjektet.
 - d) Utarbeide dokumentasjon vedrørende datagrunnlaget for databasen, samt retningslinjer for oppdatering av databasen.
 - e) Utarbeide brukerveiledning for databasen.
- 3) Drifting og oppdatering av databasen.
 - a) Utarbeide en plan over hvem som skal eie, drifte og oppdatere databasen.
 - b) Finne en løsning for brukertilgang til databasen.
 - c) Utarbeide retningslinjer for oppdatering og oppjustering av databasen.

2.2 Delprosjekt 2: PCR og miljødeklarasjoner

- 1) PCR.
 - a) Lage utkast til PCR for besøksstoler, hvilestoler, sofaer og madrasser basert på kravene i gjeldende dokumenter og standarder.
 - b) Sendte aktuelle PCR ut på høring hos aktuelle høringsinstanser.
 - c) Etablere PCR for produktkategoriene møbler og for de spesifikke produktkategoriene valgt for dette prosjektet.
- 2) Miljødeklarasjoner.
 - a) Utarbeide miljødeklarasjoner for anslagsvis 80% av det norske møbelmarkedet for gjeldende produkter (enkle stoler/besøksstoler, oppbevaringsmøbler kontor, hvilestoler og madrasser).
 - b) Teste ut miljødeklarasjoner for enkeltprodukter.
 - c) Teste ut miljødeklarasjoner for produktserier.
- 3) Verifikasjonssystemer.
 - a) Bidra til etablering av verifikasjonssystemer for miljøinformasjon for møbler.
 - b) Teste ut verifikasjonsordninger for miljødeklarasjoner.

3 Resultater

Hovedresultatene i prosjektet er som følger:

- Det er utarbeidet en **Miljødatabase**. I denne er det samlet spesifikke og generelle data med relevans for møbelindustrien.
- Det er utarbeidet **PCR-dokumenter** for henholdsvis sitteplass, liggemøbel, bord og tekstiler. Alle PCR dokumentene er etablerte (godkjente), bortsett fra PCR for tekstiler. Denne er ute på høring (Environdec, 2006).
- Det er laget et datasystem for utarbeidelse av **miljødeklarasjoner**. Datasystemet genererer automatisk mye av informasjonen som skal være i en miljødeklarasjon, basert på data fra Miljødatabasen.
- Prosjektet har bidratt til at NEPD har etablert en **verifikasjonsordning** for miljødeklarasjoner.

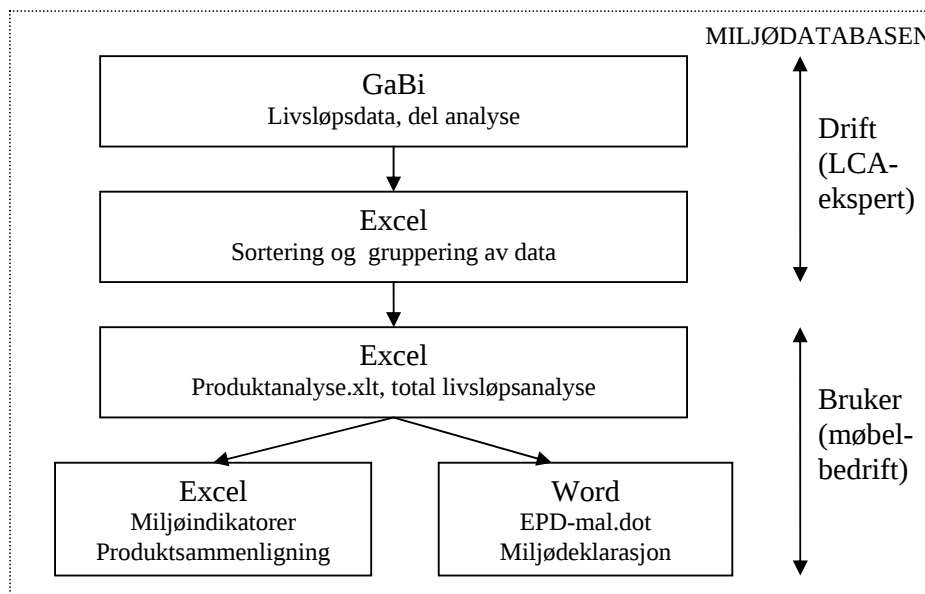
3.1 Miljødatabasen

I møbelbransjen benytter ofte flere møbelprodusenter de samme underleverandørene og de samme materialtyper. For å gjennomføre en miljøanalyse for alle komponentene i et møbel kreves det detaljinformasjon fra alle ledd i verdikjeden. Det er en tidkrevende og omfattende prosess å samle inn denne type informasjon. Miljødatabasen inneholder informasjon om ressursforbruk og utslipp i hele verdikjeden for de fleste materialer som brukes i norsk møbelindustri, samt prosessinformasjon som er konfidensiell. Opprettelse av en nasjonal database for møbler vil gjøre det enklere å utføre livsløpsanalyser, som igjen er en forutsetning for å kunne lage miljødeklarasjoner.

For hver bedrift som har deltatt i prosjektet, er det laget en bedriftsspesifikk utgave av Miljødatabasen. Denne tar hensyn til hvilke materialer som inngår i den enkelte bedrifts produksjon, transportavstander og transportmåter, samt bedriftens produksjonsprosess.

3.1.1 Oppbygging

Oppbyggingen av Miljødatabasen er illustrert i figur 3.



Figur 3 – Oppbygging av Miljødatabasen

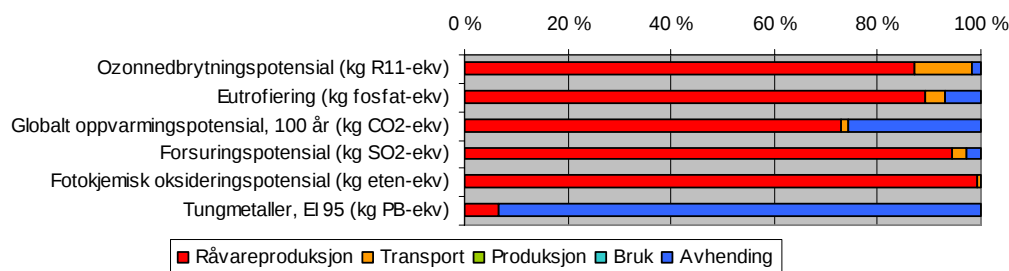
Det har vært et ønske å utvikle databasen i programvare som er kjent for møbelbedriftene. Databasen er bygget opp i tre forskjellige programmer; GaBi (som står for Ganzheitliche Bilanzierung), Excel og Word. GaBi er et dataverktøy utviklet i Tyskland, og er et skreddersydd verktøy for å utføre livsløpsanalyser (GaBi 2006). Excel utfører nødvendige regneoperasjoner og mottar informasjon fra GaBi. Word brukes til utforming av miljødeklarasjoner. Møbelbransjen bruker kun Excel og Word.

Livsløpsdata legges først inn i GaBi av en LCA-ekspert. Her gjøres den første analysen av materialer og prosesser. Deretter eksporteres resultatene til Excel, hvor de sorteres og grupperes i henhold til PCR-dokumentet. Resultatet blir en matrise med material- og prosessdata som danner grunnlaget for Excel-filen Produktanalyse.xlt. GaBi inneholder store mengder data knyttet til ulike materialer og prosesser, hvor svært mange ikke har relevans for møbelindustrien. Ved å eksportere (hente ut fra GaBi) relevante data til Excel vil analysene for den enkelte bedrift lettes betraktelig. I Excel-filen, Produktanalyse.xlt, kan møbler analyseres videre. I denne analysen blir også transportavstander inkludert.

3.1.2 Brukergrensesnitt

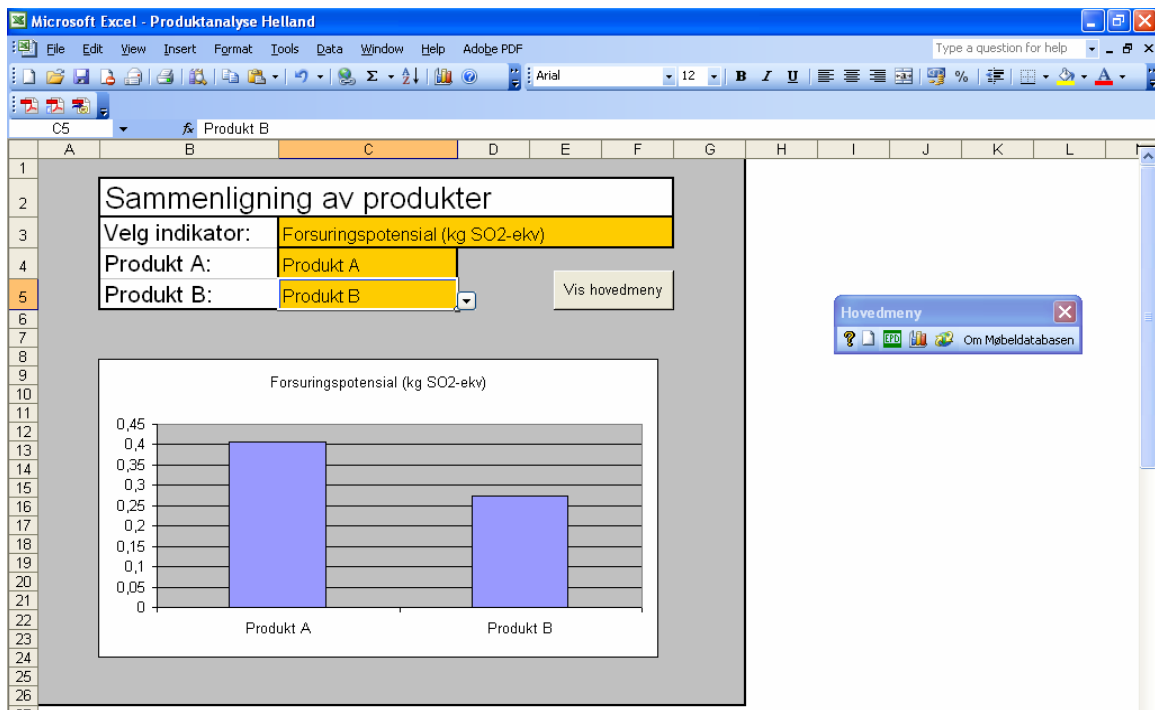
Excel-filen Produktanalyse.xlt er møbelbedriftenes brukergrensesnitt til Møbeldatabasen. Her finnes funksjoner for å analysere et produkt, utarbeide en miljødeklarasjon og å sammenligne produkter. For å kunne gjøre dette, er det først nødvendig å spesifisere hva et produkt består av. Dette gjøres ved å velge alle materialer som brukes i et produkt, og deretter å spesifisere mengder og svinn for hvert material. Produksjonsprosessen hos bedriften spesifiseres ved antall produksjonstimer per møbel. Bruks- og avhendingsscenarier kan også defineres. Denne prosessen er beskrevet i brukerveiledningen for Møbeldatabasen, se vedlegg 4.

Når produktet er spesifisert, analyseres det automatisk. Basert på analysen kan miljøbelastningen for et produkt beregnes og en miljødeklarasjon utarbeides. Figur 4 viser miljøbelastning for seks indikatorer fordelt på de ulike livsløpsfasene. Søylen viser hvor i livsløpet miljøbelastningen oppstår for hver enkelt indikator, målt i prosent. Eksempelvis viser figuren at over 70 % av klimagassutslippene (Globalt oppvarmingspotensial, 100 år (kg CO₂-ekv)) er knyttet til råvareproduksjon. Indikatorene kan ikke sammenlignes mot hverandre, da de ikke sier noe om den totale miljøbelastningen. Beskrivelse av indikatorene finnes i vedlegg 4.



Figur 4 – Miljøpåvirkning for fem indikatorer fordelt på livsløpsfasene

Sammenligning av to produkter gjøres grafisk ved hjelp av søylediagrammer. Denne funksjonen kan benyttes ved produktutvikling for å vurdere hvilket produkt som har minst miljøbelastning. Figur 5 viser en sammenligning mellom to produkter for indikatoren Forsuringspotensial.



Figur 5 - Sammenligning av to produkt for indikatoren Forsuringspotensial

Møbel databasen genererer miljødeklarasjoner som Word-dokumenter. Informasjon om produktets miljøbelastning legges til automatisk. Annen informasjon, som for eksempel beskrivelse av produktet og antatt markedsområde, må legges til av den som utarbeider deklarasjonen. Eksempel på miljødeklarasjon finnes i vedlegg 5.

Det er videre mulig å oppdatere miljødeklarasjonene. Ved endringer i datagrunnlaget, for eksempel ved bytte av underleverandør, kan det være nødvendig å utarbeide en ny miljødeklarasjon som må verifiseres og godkjennes av Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner. Oppdateringsfunksjonen gjør det mulig å endre datagrunnlaget i miljødeklarasjonen uten å måtte lage en ny fra bunnen av.

Bruerveiledning (vedlegg 4), beskriver alle funksjonene som finnes i miljødatabasen.

3.1.3 Spesifikke og generelle data

I Retningslinjene for NEPD kreves det at maksimalt 10 % av miljøbelastningen skal komme fra generelle data, resten skal komme fra spesifikke data. Det er vanlig å skille mellom bedriftsspesifikke data og spesifikke data fra livsløpsdatabaser. Bedriftsspesifikke data innhentes for en enkelt bedrift og beskriver produksjonsprosessen i denne bedriften. Det er innhentet bedriftsspesifikke data for møbelprodusentene og for de antatt viktigste underleverandørene med tanke på miljøbelastning, for eksempel produsenter av lim, lakk og polyuretanskum (Fet et al. 2004). Data fra livsløpsdatabaser kan regnes som spesifikke når de beskriver produksjonsprosesser som tilsvarer de som benyttes i møbelindustrien. Benyttes for eksempel stål fra en tysk stålprodusent i et møbel, vil livsløpsdata for tyske forhold regnes som spesifikke data. I retningslinjene for EU-prosjektet INTEND (INTEND 2005: 5-6) defineres data fra databaser som spesifikke når de gjelder for:

- Tilsvarende geografisk område
- Tilsvarende teknologi

Miljødatabasen har i dag en overvekt av spesifikke data slik disse er spesifisert ovenfor. Hovedandelen (60 %) består av data hentet fra databaser (GaBi 2006 og PRé 2006) som omhandler råvareutvinning og råvareproduksjon. Dette er data som er hentet fra anerkjente kilder, og som stemmer overens med de geografiske områdene møbelbransjen henter sine råvarer fra. For underleverandørene er det hovedsakelig (90 %) generelle data. Innsamling av spesifikke data fra underleverandører er tid- og ressurskrevende, og erfaringsmessig viser det seg at det ikke er i denne fasen de største miljøbelastningene oppstår. Innsamling av spesifikke data er derfor kun gjort for prioriterte underleverandører, som for eksempel produsenter av lim og formstøp..

Utgangspunktet for dokumentasjonen av prosesser i databasen er en rapport utarbeidet av CPM ved Chalmers Tekniska Högskola (Flemstöm og Pålsson, 2003) for datadokumentasjon i tråd med ISO 14048. Intensjonen har vært å bruke et format som forenkler informasjonsutveksling mellom livsløpsdatabaser og -programvare. Det finnes foreløpig ingen enhetlig anerkjente standarder for utveksling av denne type informasjon.

Det er utarbeidet et scenario for avhending av møbler. Dette er basert på beregninger gjort av Statistisk Sentralbyrå (SSB) for flere typer materialer (se vedlegg 6 for referanser). Data for avhending etter norske forhold har ikke vært tilgjengelig, i stedet har det vært brukt data fra den anerkjente sveitsiske databasen EcoInvent (EcoInvent 2006). Avhendingsscenariet er beskrevet i vedlegg 6.

For hver av prosjektbedriftene er det utarbeidet en rapport som viser hvilke spesifikke data som finnes i deres database. Innholdet i disse rapportene er konfidensielt for hver enkelt bedrift (Skaar og Skjellum, 2006; Skaar og Andersen, 2006; Skaar og Storelv, 2006; Skaar og Håskjold, 2006).

3.1.4 Layout

For Produktanalyse.xlt er layouten utformet med tanke på å være lett å bruke til analyse av møbler, sammenligning av produkter og utarbeidelse av miljødeklarasjoner. Brukerveiledningen til databasen, vedlegg 4, viser hvordan hovedmenyen ser ut, og hvordan de forskjellige funksjonene skal brukes. Utseendemessig er det valgt å legge menyene i Produktanalyse.xlt nært opp til de vanlige menyene i Excel.

3.1.5 Drifting og oppdatering av databasen

Ulike modeller for drifting og eierskap til databasen er diskutert uten at en endelig løsning er etablert. For å sikre datakvalitet og tilgang på veiledningskompetanse, er det en fordel at databasen driftes gjennom et forskningsmiljø, for eksempel knyttet til LCA-laboratoriet ved NTNU. Det er utarbeidet veiledende retningslinjer for oppdatering av databasen og oppjustering av datainformasjon. Denne informasjonen finnes i de bedriftsspesifikke brukerveiledningene for Møbeldatabasen (Skaar og Andersen, 2006; Skaar og Håskjold, 2006; Skaar og Skjellum, 2006; Skaar og Storelv, 2006).

Brukertilgangen til databasen kan kontrolleres av bransjen selv for eksempel igjennom bransjeforeningen, Norsk møbel og innredningskontroll (NMIK). Passordadgang kan regulere brukertilgangen.

3.2 PCR (Produktkategori regler)

Ved utarbeidelse av PCR er framgangsmåten i Retningslinjer for Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner fulgt (NEPD 2004). Følgende punkter er utført:

- Valgt og definert produktkategori
- Valgt og definert funksjonell enhet
- Valgt og beskrevet systemgrenser
- Valgt egendefinerte avgrensingsregler (såkalte cut-off kriterier)
- Valgt allokeringsregler
- Valgt bestemte parametere (indikatorer) for å beskrive miljøprestasjon
- Beskrevet den type informasjon som skal inngå i den såkalte bruksdelen i miljødeklarasjonen
- Valgt enheter som resultatene skal uttrykkes i

Det er utarbeidet PCR for sitteplass, liggemøbel, bord og tekstiler, se vedlegg 7. PCR dokumentene er utarbeidet på engelsk i henhold til ISO 14025 (ISO, 2004) og den norske tilpasningen av denne standarden, Retningslinjer for Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner (NEPD, 2004). PCR-dokumentet for sitteplass er også utarbeidet på norsk. De engelske versjonene tar hensyn til retningslinjene fra INTEND²-prosjektet (INTEND, 2005), som har utarbeidet en veiledning for å lage PCR-dokumenter.

Alle PCRe har vært ute på høring og de er registrert på <http://www.environdec.com>, som i samarbeid med GEDnet³ har opprettet en internasjonal PCR database (Environdec 2006). Publisering her er gjort for å sikre internasjonal harmonisering av PCR-dokumentene.

3.3 Miljødeklarasjoner

Utformingen av miljødeklarasjonen er gjort på bakgrunn av standarden ISO 14025 (ISO, 2004), retningslinjene for Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner, erfaringer fra NIMBUS-prosjektet (Hanssen et al, 2001) og andre internasjonale EPD-programmer (først og fremst JEMAI i Japan (JEMAI, 2002) og INTEND i EU (INTEND, 2005)).

I samsvar med ISO 14025 (ISO, 2004) informerer møbelbedriftenes miljødeklarasjon om:

- Produsenten, bedriften eller grossisten og deres miljøarbeid
- Produksjonsprosessen
- Varens (produktets) innhold
- Material- og energiflyt i produktene
- Produktets potensielle miljøpåvirkning
- Underhold (vedlikehold) og gjenvinning
- Andre opplysninger av spesiell interesse for produsent eller bedrift

Miljødeklarasjoner som er utarbeidet i dette prosjektet, er delvis automatisk generert ut fra data som legges inn i databasen. NEPD har registrert totalt 51 miljødeklarasjoner

² INTEND er et svensk-italiensk EU LIFE prosjekt som har som formål å utarbeide et internasjonalt system for miljødeklarasjoner. Prosjektet ble avsluttet høsten 2005.

³ GEDnet er Global Type III Environmental Product Declarations Network, et nettverk for internasjonalt samarbeid om Type III miljødeklarasjoner.

for møbler, hvorav 37 er utviklet ved bruk av Møbeldatabasen, se vedlegg 8 for en oversikt.

Hva som skal inkluderes i en miljødeklarasjon fremgår av det gjeldende PCR-dokumentet for produktkategorien, se vedlegg 7. Miljøprestasjonsindikatorerne som presenteres i miljødeklarasjonene er valgt ut fra tidligere livsløpsanalyser på møbler (Fet et al, 2003). Disse er nærmere beskrevet i brukerveiledningen for Miljødatabasen (vedlegg 4). Miljøprestasjonsindikatorerne er ikke normalisert eller vektet, da de skal presentere mest mulig objektiv informasjon.

Layout på miljødeklarasjonen følger formatet foreslått i NIMBUS-prosjektet (Hanssen et al, 2001). Vedlegg 5 viser et eksempel på en ferdig miljødeklarasjon. All vesentlig informasjon er samlet på deklarasjonens første side, detaljert informasjon er presentert på de påfølgende sidene.

Den engelske forkortelsen for miljødeklarasjoner, EPD, har i løpet av prosjektperioden erstattet uttrykket miljødeklarasjon på mange områder. For eksempel står det EPD på forsiden av en miljødeklarasjon. Dette har ført til at EPD er blitt et anerkjent uttrykk for en type III miljødeklarasjon, og bidrar både til å synliggjøre denne typen miljødeklarasjoner, samt skille de fra andre miljømerkeordninger.

3.4 Verifikasjon av miljødeklarasjoner

3.4.1 Retningslinjer for verifikasjon

Erfaringer fra dette prosjektet har bidratt med innspill, kommentarer og erfaringer ved etablering av retningslinjer for verifikasjon.

Uavhengig tredjeparts verifikasjon er en nødvendighet hvis miljødeklarasjoner skal brukes i forbindelse med salg til forbruker (B2C). Hvis miljødeklarasjonen brukes mellom bedrifter (B2B) er dette ikke nødvendig. For eksempel hvis en bedrift bare har til hensikt å bruke miljødeklarasjonene i forbindelse med markedsføring/kontraktsforhandlinger med hoteller, møbelgrossister, varehus og lignende, trengs ikke tredjeparts verifikasjon. I en slik situasjon rekker det med førsteparts eller andreparts⁴ verifisering. Hvis bedriften derimot ber forhandleren om at miljødeklarasjonene blir lagt ved møblene eller fester en miljødeklarasjon i en lomme på forpakningene myntet på forbrukeren, så kreves tredjeparts verifisering. NEPD må kontrollere dette før godkjenning. Dette er i henhold til § 9.4 i ISO 14025 (ISO, 2004). Ulike forslag til verifisering er utredet i masteroppgave ved NTNU, våren 2005 (Olsen, 2005). Disse er vist i tabell 1. Tabellen viser hva som kreves for å bruke enten førsteparts eller tredjeparts verifisering.

⁴ Andreparts verifisering betyr at kunden selv påser at krav er oppfylt.

Tabell 1 – Verifikasjonsordninger og kombinasjonsmuligheter for å lage miljødeklarasjoner (Olsen, 2005)

Verifikasjonsordninger Kombinasjonsmåter for å lage miljødeklarasjoner	Godkjent 1. part, uavhengig	Godkjent 3. part, uavhengig
LCI ⁵ og LCA ⁶ er utført av bedriften. Miljødeklarasjon laget av bedrift eller kvalifisert 3. part.	Ok. Bedriften må være ISO 9001/ISO 14001 eller er EMAS registrert. Prosedyrer inkluderes i miljøstyringssystem Kun B2C.	Ok. Det foretrekkes at bedriften er ISO 14001/ISO 9001 sertifisert eller EMAS registrert. Prosedyrer inkluderes i miljøstyringssystem B2C og B2B.
LCI og LCA er utført av kvalifisert 3. part i samarbeid med bedriften. Miljødeklarasjon laget av 3. part.	Ikke relevant.	Ok. B2C og B2B

Verifikasjon kan utføres av personer godkjent av NEPD. En oversikt over hvilke personer/institusjoner som kan tilby slike tjenester er tilgjengelig på www.environdec.com. Verifikasjonen består av en gjennomgang av både den underliggende livsløpsanalysen og selve miljødeklarasjonen. Eventuelle avvik fra retningslinjene skal rapporteres til NEPD. NEPDs retningslinjene er nærmere beskrevet i vedlegg 9.

3.4.2 Verifisering som en del av sertifiseringen av miljøstyringssystemet

I retningslinjene for verifisering er det åpnet for at bedrifter med ISO 14001-sertifisering kan utarbeide prosedyrer i sitt miljøstyringssystem tilsvarende en uavhengig 3. parts verifisering. Slike prosedyrer er utarbeidet ved Helland Møbler AS, og inngår i deres miljøstyringssystem. Bedriften har identifisert de vesentligste miljøaspekter for sine produkter. De har videre utarbeidet prosedyrer for miljøstyring og utarbeidelse av LCA for egne produkter, prosedyrer for å innhente miljøinformasjon hos sine underleverandører og prosedyrer for utvikling av miljødeklarasjoner. Disse prosedyrene er også med på å gi produktutviklingen et større miljøfokus.

3.5 Andre resultater

3.5.1 Innkjøpskrav:

I prosjektperioden er det gjennomført informasjonsmøter med GRIP – stiftelsen for bærekraftig produksjon og forbruk. Det ble her informert om innkjøpskrav som møbelbedriftene må etterkomme. Implementering av endringene i det nye EU direktiv for offentlig innkjøp vil bli implementert i norsk lov i begynnelsen av 2006 (Sætrang, 2005). Direktivet vektlegger blant annet at det skal være fleksible instrumenter og prosedyrer som for eksempel rammeavtaler og konkurrerende dialog. Det blir i dette direktivet også gitt føringer i forhold til grønne innkjøp. I den teknisk spesifikasjon skal miljøprestasjon og produksjonsmetode inkluderes. Dette gjør det mulig for kontraktør å etterspørre produkter med miljøvennlig produksjonsmetode eller gi ekstrapoeng for god miljøprofil. Anbydere skal også være klar over deres forpliktelser knyttet til beskyttelse av miljø. Kontraktør kan videre etterspørre kompetanse knyttet til miljøledelse, for å forsikre seg om anbyder har evne til å ivareta eventuelle

⁵ Life Cycle Inventory – konstruere flytdiagram over hva som skal inngå i en analyse, hente inn data og kalkulerer mengden av ressurser og forurensing

⁶ Life Cycle Assessment - Beskrive miljøpåvirkningen (konsekvens) fra mengden funnet i LCI

miljøhensyn som må tas under oppdrag (Den Europeiske kommisjonen, 2005). I Lov om offentlig anskaffelse som ligger til grunn for norske innkjøp i dag heter det i § 6. Ressurs- og miljøbevisste anskaffelser: ”Statlige, kommunale og fylkeskommunale organer samt rettssubjekter som nevnt § 2 første ledd bokstav b skal under planleggingen av den enkelte anskaffelse ta hensyn til livssyklus-kostnader og miljømessige konsekvenser av anskaffelsen.” (Lov om offentlig anskaffelse, 1999).

Kravene som stilles både internasjonalt og nasjonalt i forhold til offentlige innkjøp, vil legge føringer for den miljøinformasjonen som må foreligge. Møbelbedriftene som velger å nyttiggjøre seg av miljødeklarasjoner kan gi tilstrekkelig livsløpsinformasjon til kunden. Hvis kunden etterspør dokumentasjon på miljøinformasjon kan bedriftene som har utarbeidet miljødeklarasjoner, legge frem den nødvendige informasjonen uten ekstra arbeid. Dette vil gi et effektivt forhandlingsgrunnlag. Bedriftene viser til at det nesten ukjentlig er spørsmål fra kunder både nasjonalt og internasjonalt rettet mot innholdet i produktene (Skjellum, 2006). Miljødeklarasjonene gir langt på vei svarene.

3.5.2 Formidling

Ved prosjektstart var begrepene *Miljødeklarasjon* og *EPD* forholdsvis ukjente i møbelbransjen. I prosjektperioden er det holdt flere informasjonsmøter:

- For Norsk Møbel og innredningskontroll er det holdt to orienteringsmøter om prosjektet og om pilotmodellen.
- Prosjektet og pilotmodellen for Miljødatabasen ble presentert på en nasjonal EPD-konferanse arrangert av NHO, mars 2005.
- Prosjektet er presentert på internasjonale konferanser (Fet, 2004a), i internasjonale vitenskapelige tidsskrift (Fet og Skaar, 2006) og som innspill til EU-prosjekt / Cost Action 530, og ved et faglig møte for Innovasjon Norge i San Fransisco, USA (Fet, 2004b).

De ferdige miljødeklarasjonene er presentert på NEPDs hjemmeside (NEPD 2006). Per 31.12.2005 er det publisert 51 miljødeklarasjoner for norske møbler, se oversikt i vedlegg 8.

Prosjektet har også bidratt med informasjon til et dr.ingeniør studie under program for Industriell Økologi. Studiet er basert på grunnleggende informasjon fra prosjektet (Michelsen et al, 2006).

4 Diskusjon og oppfølging

4.1 Delprosjekt 1

4.1.1 Miljødatabasen

Målsettingene er langt på vei oppnådd. Miljødatabasen fungerer godt til å lagre LCA-data og til å lage miljødeklarasjoner for møbelbransjen. Det har vært utarbeidet brukerveiledninger og gjennomført opplæringsseminar for brukere i møbelbransjen med det resultat at bedriftene selv har kunnet utarbeide miljødeklarasjonene. Imidlertid kan det diskuteres om databasen i den form den har som pilotmodell er egnet til å drive aktiv produktforbedring og produktutvikling. Systemer for dette blir

diskutert i oppfølgingsprosjekt "Modulbasert produktutviklings- og kommunikasjonsverktøy for møbelproduksjon" med de samme pilotbedriftene.

Miljødatabasen inneholder ikke nok spesifikke data til å oppfylle NEPDs krav om at 90 % av miljøbelastningen skal komme fra spesifikke data. NEPD innser at det vil være vansker med å oppfylle dette kravet i dag, og har derfor en dispensasjonsregel som tillater at andelen generiske data er høyere i en overgangsfase på maksimalt tre år (NEPD 2004: 17). Oppdatering og revisjon av innholdet i Miljødatabasen må derfor gjøres i løpet av overgangsfasen.

Avhendingsscenariet som benyttes i Miljødatabasen (se vedlegg 6) beskriver dagens situasjon. Det vil være behov for å utvikle scenarier som beskriver fremtidens situasjon. For å sørge for en internasjonal posisjonering av norsk møbelindustri vil det også være hensiktsmessig å utarbeide avhendingsscenarier for de markedsområdene som norsk møbelindustri eksporterer mest til, for eksempel Europa eller Nord-Amerika.

Retningslinjer vedrørende eierskap, samt rutiner for oppdatering og drifting er ikke etablert i prosjektperioden, dette vil bli vurdert i forbindelse med videreføringsprosjekt.

4.2 Delprosjekt 2

4.2.1 PCR

Målet med å utarbeide PCR-dokumenter for de viktige produktkategoriene i møbelindustrien er nådd. Imidlertid er det valgt å bruke andre navn på produktkategoriene. PCRe som er utarbeidet er sitteplass, liggemøbel, bord og tekstiler. Dette er valgt da de samsvarer med både nasjonale og internasjonale produktkategorier. Det er da spesielt valgt å ta hensyn til hvilke produktkategorier anerkjente miljømerkeordninger benytter, for eksempel Svanen og EU-blomsten. Det er også i prosjektperioden utarbeidet en PCR for tekstil. Dette er gjort fordi tekstiler er et svært viktig materiale for møbelindustrien, i et miljøperspektiv. Mange produkter kommer i forskjellige utgaver, hvor kun tekstiltypen er endret. Hvis tekstilindustrien leverer miljødeklarasjoner for sine produkter vil dette lettere kunne tas hensyn til i møbelbransjen.

Kriterier for Svanen (Nordisk Miljømerking 2003) og EU-blomsten (Deliege og Nijdam 1997) har vært benyttet i utarbeidelsen av PCR-dokumentene, først og fremst for sitteplass og liggemøbel. Selv om dette medfører en viss harmonisering vil en miljødeklarasjon ikke erstatte et Svanemerke eller en EU-blomst. For å kunne bruke Svanemerke eller EU-blomsten stilles det krav til innhold i et produkt, dette blir ikke gjort i en miljødeklarasjon. Miljødeklarasjoner er basert på objektiv livsløpsanalyse og gir kvantitativ miljøinformasjon om et produkt. I livsløpsanalysene som er utført er det ikke tatt hensyn til arbeidsmiljø, rettferdig handel eller kjemikalieinnhold i produkter. Inkluderes slike hensynene i livsløpsanalysen vil den i større grad kunne tilpasses kriteriene for Svanen og EU-blomsten.

PCR-dokumentene inneholder mye (til dels for detaljert) informasjon som ofte er identisk for de fleste produktkategoriene. Dette gjelder både de som er utviklet i dette prosjektet og andre PCR-dokumenter som er publisert på <http://www.environdec.com>. Det anbefales at det lages en mal for PCRe slik at det kun er bransjespesifikke elementer som må skiftes ut. En slik felles PCR-mal med kort produktkategoritillegg

vil harmonisere ordningen. Dagens ordning muliggjør at det for hver produktkategori spesifiseres forskjellige systemgrenser og allokeringsregler. Dette betyr imidlertid at en livsløpsanalyse som bruker resultater fra to forskjellige produktkategorier vil være inkonsistent, og det vil dermed gjøre sammenligning mellom miljødeklarasjoner vanskeligere.

4.2.2 Miljødeklarasjoner

Formatet på miljødeklarasjonene er i henhold til anbefalingene fra NIMBUS for en enhetlig nordisk miljødeklarasjon (Hanssen OJ et al., 2001) og oppfyller også kravene i ISO 14025 (ISO 2004). Dette formatet er hensiktsmessig med tanke på innhold, men det må det gjøres mer brukervennlig med tanke på utseende og kommunikasjon. Designere bør benyttes for å utvikle et format som kan appellere til brukere av miljødeklarasjoner.

Enkelte begrep som benyttes i miljødeklarasjonen er hentet fra fagområdet livsløpsanalyse. Dette er begreper som ikke er allment kjent og som har vist seg å være lite intuitive for personer uten kjennskap til livsløpsanalyse. Hvor det er mulig å erstatte disse med enklere begrep uten at presisjonsnivået senkes, bør dette gjøres.

Retningslinjene for NEPD tillater at produkter med ± 5 % variasjonsbredde i de utvalgte miljøpåvirkningskategoriene kan inngå i samme deklarasjon, som en gruppe-EPD. Erfaringer fra dette prosjektet viser at denne variasjonsbredden er for snever, og det er i prosjektperioden ikke utarbeidet noen gruppe-EPDer.

Gyldighetstiden til en miljødeklarasjon er i utgangspunktet 3 år. For enkelte EPDer er gyldighetstiden kortere i overgangsperioden, da de ikke oppfyller kravet om at 90 % av miljøbelastningen skal komme fra spesifikke data. Utløpet av gyldighetstiden er presisert på forsiden av miljødeklarasjonen. Hvis det blir gjort endringer enten i produktet (for eksempel bytte av materialer eller komponenter) eller verdikjeden (bytte av underleverandør) som gir utslag i produktets miljøprofil, er det bedriftens ansvar å utarbeide en ny miljødeklarasjon. Denne må så verifiseres og godkjennes av NEPD på lik linje med andre miljødeklarasjoner.

Hensikten med en miljødeklarasjon er å gi objektiv informasjon om et produkts miljøbelastning. For mange kunder vil det være en vanskelig oppgave å vurdere to miljødeklarasjoner mot hverandre, da flere forskjellige miljøaspekter er inkludert i en miljødeklarasjon. Spesielt gjelder dette i B2C-markedet. Utvikling av en enkel skala som gjør det mulig å rangere møbler, vil trolig være et nyttig verktøy for denne kundegruppen. En slik totalvurdering gjøres for eksempel i Byggforsks verktøy, hvor produkter rangeres fra rødt til grønt avhengig av total miljøbelastning. Ulempen ved et slikt verktøy er at det må gjøres mange subjektive valg, som for eksempel å rangere miljøproblemer mot hverandre. Dette er et problematisk område hvor det ikke eksisterer internasjonal enighet. Et eksempel på en slik rangering er metoden Eco-indicator, som vektet miljøbelastninger mot hverandre (Goedkoop og Spreinsma 2001).

En målsetting var at det skulle utarbeides miljødeklarasjon for 80 % av møblene i case-bedriftene innen utgangen av 2005. Den 31.12.05 var det registrert 51 miljødeklarasjoner for bedriftene, hvorav 37 er laget ved bruk av Miljødatabasen.

Omsetningen av produkter med miljødeklarasjon er på totalt 2052 MNOK⁷. Dette tilsvarer 78 % av den totale omsetningene for de aktuelle produktkategoriene i case-bedriftene. (Andersen, 2006; Håskjold, 2006; Skjellum, 2006; Storelv, 2006).

4.2.3 Verifiseringsordninger

NEPD har utarbeidet verifiseringsordninger for miljødeklarasjoner som beskrevet i kapittel 3. Miljødatabasen har bidratt med innspill til NEPD i denne prosessen. Spesielt har erfaringer fra uttesting av prosedyrer for verifisering i forbindelse med ISO 14001-sertifiseringer vært et viktig innspill i debatten. Til tross for dette er verifisering en ressurskrevende oppgave.

En verifikasjon av Miljødatabasen i sin helhet vil forenkle verifikasjonen av miljødeklarasjoner. Det vil da bare være behov for å verifisere prosedyrene hos den enkelte bedrift og bedriftens egne data, og ikke det innsamlede datagrunnlaget. En utfordring her er hvordan en verifisering av en hel database skal gjøres. Dette har etter vår kjennskap ikke vært gjort tidligere, verken i Norge eller Europa. Flere fagmiljøer har vært kontaktet med tanke på å gjennomføre en slik verifikasjon. NEPD stiller seg positive til en slik ordning.

4.3 Videreføring

Erfaringene tyder på at det vil være viktig å videreføre prosjektet. Tilknytning til bedriftenes styringssystemer og 3D-modelleringsprogrammer anses som viktig for at miljøhensyn skal kunne inkluderes effektivt og på et tidlig stadium. Tre problemstillinger bør tas hensyn til i et videreføringsprosjekt:

- Hvordan skal verktøyet kunne brukes innad i bedriften til produktutvikling?
- Hvordan skal konfidensielle opplysninger med tanke på kvalitet og økonomi innhentes, brukes og lagres?
- Hvordan skal databasen designes for å inkludere andre aspekter enn miljø?

En behovsanalyse utført i september 2005 viste at det var behov for data for kvalitet og økonomi. Involvering av datakyndige er en forutsetning for suksess.

Videreføringsprosjektet "Modulbasert produktutviklings- og kommunikasjonsverktøy for møbelproduksjon" tar utgangspunkt i, og vil være en videreføring av resultater oppnådd gjennom prosjektet "Miljødatabase og Miljøvaredeklarasjoner for møbler." Prosjektet tar hensyn til problemstillingene skissert ovenfor. Hensikten med et høstingsprosjekt basert på resultatene fra prosjektet er å videreutvikle Miljødatabasen til et integrert og modulbasert produktutviklingsverktøy der økonomi og helsekrav innarbeides som et tillegg til den miljøinformasjonen som finnes i miljødatabasen. Videre tas det sikte på å innarbeide et kommunikasjonsformat for miljødeklarasjoner og annen produktinformasjon i et integrert verktøy.

⁷ Det er også utarbeidet miljødeklarasjoner for B2C-markedet som ikke er registrert hos NEPD. Hvorvidt dette gjøres avhenger av hvilke verifikasjonsordninger NEPD vedtar i løpet av 2006. Inkluderes disse produktene er omsetningen for produkter med miljødeklarasjon på 2279 MNOK, tilsvarende 86 % av den totale omsetningen i de aktuelle produktkategoriene.

5 Konklusjon

Delprosjektenes målsetting er nådd ved at det er utarbeidet PCR for de aktuelle produktkategoriene, og en miljødatabase er etablert og tatt i bruk for å generere miljødeklarasjoner for 78 % av produktene i prosjektbedriftene i de aktuelle produktkategoriene. Tre av PCR-dokumentene er internasjonalt godkjent, mens det fjerde er til høring. Dette har bidratt til en internasjonal posisjonering av norsk møbelindustri miljøarbeid.

I prosjektperioden har det skjedd en utvikling vedrørende dokumentasjonskrav. Spesielt gjelder dette for bedrifter som leverer til kontraktmarkedet. Prosjektet har derfor vært svært tidsaktuelt, og prosjektbedriftene har fått et verktøy som imøtekommer dagens krav. Prosjektbedriftene har til dels også vært sentrale i utvikling av de verifikasjonssystemene som gjelder for miljødeklarasjoner i dag. Innspill fra prosjektet vil også påvirke fremtidige løsninger og harmonisering av nasjonale og internasjonale miljødatabaser.

Prosjektet er gjennomført i møbelbransjen som en representant for vareproduserende industri. Det har vært et ledd i satsningen Produktivitet 2005 (P2005). Metodikken bygger på tradisjonelle metoder innen industriell økologi, og er i front av utviklingen internasjonalt på dette området. Innovasjon Norge har også vært en bidragsyter med formål å fremme norsk næringslivs konkurransekraft. Prosjektet har resultert i et verktøy med konkurransefortrinn for møbelbransjen. En utfordring er å gjøre kunnskap og erfaringer tilgjengelig for andre enn pilotbedriftene, samt for andre bransjer.

6 Referanser

Andersen, Birgit (2006): Produktutviklingskoordinator, Jensen Møbler AS. Personlig kontakt.

Baumann, Henrikke og Tillman, Anne-Marie (2004): The Hitch Hiker`s Guide to LCA – an orientation in life cycle assessment methodology an application. Studentlitteratur AB, Lund, Sverige.

Byggforsk (2006). EcoProduct – hjelp til miljøriktig produktvalg, <http://www.byggforsk.no/default.aspx?DokumentID=1482> (29.01.2006).

Deliege E J M. og Nijdam D S C. (1997): European Ecolabel Bed Mattresses. Tauw Milieu bv, Nederland.

Den Europeiske kommisjonen, (2005): Miljø, Grønne offentlig innkjøp, <http://europa.eu.int/comm/environment/gpp/legal.htm#new> (28.10.2005).

EcoInvent (2006): Swiss Centre for Life Cycle Inventories, <http://www.ecoinvent.ch> (24.01.2006).

Ekornes Møbler ASA (2005): http://www.ekornes.no/index_ekornes.htm (10.10.2005).

Environdec (2006): http://www.environdec.com/psr/consultation_meeting.asp (19.01.2006).

Fet, Annik Magerholm et al (2003): Øko-effektive møbler- Miljøindikatorer og dokumentasjon for kontraktsmøbler. NTNU, Trondheim.

Fet, Annik Magerholm (2004a): "Environmental product declarations and certification procedure exemplified with case-studies", SETAC conference Portland, Oregon US, November, 2004.

Fet, Annik Magerholm (2004b): "Sustainability Reporting, Indicators and Communication of Environmental Performances Exemplified by Case Studies", CEM-seminar, part of the joint courses for University of California (UCSD, UCLA, UCSB, UCB): " ", 18.November 2004.

Fet, Annik Magerholm og Skaar, Christofer (2005): "Environmental product declarations and certification procedure exemplified with case-studies". 2005-Meeting, Cost Action 530; 11.03.2005.

Fet, Annik Magerholm og Skaar, Christofer (2006): Eco-labeling, Product Category Rules and Certification Procedures Based on ISO 14025 Requirements . International Journal of Life Cycle Assessment 2006;11(1):49-54.

Flemström, Karolina og Pålsson, Ann-Christin (2003): Introduction an guide to LCA data documentation using the CPM documenation criteria and the ISO/TS 14048 data documentation format. Chalmers Univerity of Technology, Göteborg, Sweden.

GaBi (2006): GaBi 4 Software Family, <http://www.gabi-software.com> (23.01.2006).

GEDnet (2004): Global Type III Product Declarations Network, <http://www.gednet.org/> (23.01.2006).

Goedkoop, M og Spreinsma, R(2001): The Eco-indicator 99 A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment. PRé, Nederland.

Guinée JB (final editor), Gorée M, Heijungs R, Huppes G, Kleijn R, de Koning A, van Oers L, Sleeswijk AW, Suh S, de Haes U, de Bruijn H, van Duin R, Huijbregts MAJ, Lindeijer E, Roorda AAH, van der Ven, BL (2002): Handbook on Life Cycle Assessment. Kluwer: Dordrecht.

Hanssen OJ, Stranddorf HK, Vold M, Solèr C, Hoffmann L, Tillmann A-M (2001): Nordic Co-ordinating System for Environmental Product Declarations (Type III). Stiftelsen Østfoldforskning (STØ), Fredrikstad.

Helland Møbler AS(2005): <http://www.helland.no/default.asp?menu=4> (10.10.2005).

Håg ASA (2005): [http://www.hag.no/hag_norway.nsf/\(files\)/envir_chap_3.pdf/\\$File/envir_chap_3.pdf](http://www.hag.no/hag_norway.nsf/(files)/envir_chap_3.pdf/$File/envir_chap_3.pdf) (10.10.2005).

Håskjold, Johannes (2006): JE Ekornes AS. Personlig kontakt.

INTEND (2005): Requirements for an international EPD scheme. EU LIFE.

INTEND (2006): <http://www.intendproject.org/segue.asp?idprimolivello=1&idsecondolivello=1&a=0> (26.01.2006).

International Organization for Standardization (ISO) (1998): Miljøstyring, livsløpsvurdering, prinsipper og rammeverk (NS-EN ISO 14040:1997). Standard Norge.

International Organization for Standardization (ISO) (1999): Miljøstyring, livsløpsvurdering, fastsettelse av hensikt og omfang, og livsløpsregnskap (NS-EN ISO 14041:1998). Standard Norge.

International Organization for Standardization (ISO) (2000a): Miljøstyring, livsløpsvurdering, livsløpseffektvurdering (NS-EN ISO 14042:2000). Standard Norge.

International Organization for Standardization (ISO) (2000b): Miljøstyring, livsløpsvurdering, livsløpstolkning (NS-EN ISO 14043:2000). Standard Norge.

International Organization for Standardization (ISO) (2001a): Miljømerker og deklarasjoner - Egendeklarerte miljøpåstander (Miljømerking type II) (NS-EN ISO 14021:2001). Standard Norge.

International Organization for Standardization (ISO) (2001b): Miljømerker og deklarasjoner - Miljømerking type I - Prinsipper og prosedyrer (NS-EN ISO 14024:2000). Standard Norge.

International Organization for Standardization (ISO) (2002a): Miljømerker og deklarasjoner - Generelle prinsipper (NS-EN ISO 14020:2000).

International Organization for Standardization (ISO) (2002b): Environmental management – Life cycle assessment – Data documentation format (EN ISO 14020:2000).

International Organization for Standardization (ISO) (2004): Environmental labels and declarations — Environmental labelling Type III — Guiding principles and procedures. European Standard ISO/CD 14025.3, Geneva.

International Organization for Standardization (2005a): <http://www.iso.org/iso/en/aboutiso/introduction/index.html> (22.11.2005).

International Organization for Standardization (2005b): <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=29872&ICS1=13&ICS2=20&ICS3=60> (03.11.2005).

Japan Environmental Management Association for Industry (JEMAI) (2002): Introduction of the EcoLeaf environmental Program guidelines. Japan.

Jensen Møbler AS (2005): <http://www.jensen.no/templates/Page.aspx?id=1145> (09.12.2005).

Lov om offentlig anskaffelse (1999): <http://www.lovdata.no/all/nl-19990716-069.html> (03.02.2006).

Michelsen O, Fet AM, Dahlsrud A (2005): “Eco-efficiency in extended supply chains”, Journal of Environmental Management (in press January 2006).

Miljöstyrningsrådet (2003): PSR Guide version 3. URL: <http://www.environdec.com/psr/psrguide.asp> (21.01.2006).

NHO (2005a): Epd-Norge, <http://www.epd-norge.no/> (31.10.2005).

Nordisk Miljømerking (2003): Svanemerking av Møbler og innredninger, Version 3.1 (19.March 2003 – 19 March 2007). Oslo.

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner (NEPD) (2004): Retningslinjer for Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner. Norsk tilpasning av ISO/CD 14025. Oslo.

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner (NEPD) (2006): Miljødeklarasjoner – nyttig produktinformasjon, <http://www.epd-norge.no> (23.01.2006).

Olsen, Silje Annette Notto (2005): Miljøstyring og miljødeklarasjoner - systemer og programmer i Norge og internasjonalt. NTNU, Trondheim.

Porter, M.E. (1985): Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance. Free Press, New York.

PRé (2006): Inventory Data, http://www.pre.nl/simapro/inventory_databases.htm (23.01.2006).

SETAC, 2006: The Society of Environmental Toxicology and Chemistry http://www.setac.org/htdocs/who_about.html (23.01.2006).

Skaar C, Skjellum M (2006): Miljødatabase Helland Møbler AS. IØT, NTNU, Trondheim.

Skaar C, Andersen B (2006): Miljødatabase Jensen Møbler AS. IØT, NTNU, Trondheim.

Skaar C, Håskjold J (2006): Miljødatabase J.E.Ekornes AS. IØT, NTNU, Trondheim.

Skaar C, Storelv FH (2006): Miljødatabase Håg ASA. IØT, NTNU, Trondheim.

Skjellum, Magnar (2005): HMS ansvarlig, Helland Møbler AS. Personlig kontakt.

Sætrang, Øystein (2005): Rådgiver, GRIP.

Virksomhedsstart & vækst (2005): <http://www.startogvaekst.dk/sw2534.asp> (02.12.2005).

P-2005 Case 2 – Møbel: Prosjektdokumentasjon

Andreassen, T.H., 2002. Miljøvaredeklarasjoner (MVDer) og verifisering/sertifisering av slike. Hovedoppgave, Institutt for Industriell økonomi og teknologiledelse, Norges Teknisk Naturvitenskapelig Universitet (NTNU), Trondheim.

Brekke, A. & Klæboe, G., 2001. En livsløpsvurdering av helsemøbelet Ergo m/vipp. Norges Teknisk Naturvitenskapelig Universitet (NTNU), Trondheim.

Dahlsrud, A., 2001. Oversikt over eksisterende vektingsmetoder innen LCA. Dokument nummer 2001 0710 0001. Statoil, Trondheim.

Dahlsrud, A., 2001. Øko-effektive verdikjeder. Hovedoppgave, Institutt for Industriell økonomi og teknologiledelse, Norges Teknisk Naturvitenskapelig Universitet (NTNU), Trondheim.

Dahlsrud, A., 2002. Praktisk bruk av GaBi 3v2 – hva kan det brukes til? Institutt for Industriell økonomi og teknologiledelse (IØT), Norges Teknisk Naturvitenskapelig Universitet (NTNU), Trondheim.

Dahlsrud, A., Fet, A.M., Emilsen, M., Nielsen, M.W., 2002a. Teknisk rapport for livsløpsanalyse av stolen Mio IV. Working paper IØT 2/02. Institutt for Industriell økonomi og teknologiledelse (IØT), Norges Teknisk Naturvitenskapelig Universitet (NTNU), Trondheim.

Dahlsrud, A., Fet, A.M., Skjellum, M., 2002b. Teknisk rapport for livsløpsanalyse av stolen Bris. Working paper IØT 3/02. Institutt for Industriell økonomi og

teknologiledelse (IØT), Norges Teknisk Naturvitenskapelig Universitet (NTNU), Trondheim.

Fet, A.M., Johansen, L.B., 2000. Miljøprestasjonsindikatorer og miljøregnskaper ved møbelproduksjon. IØT-Rapport 2/2000. Norges Teknisk Naturvitenskapelig Universitet (NTNU), Trondheim.

Fet, Annik Magerholm et al (2003): Øko-effektive møbler- Miljøindikatorer og dokumentasjon for kontraktsmøbler. NTNU, Trondheim.

Fet, Annik Magerholm (2004a): "Environmental product declarations and certification procedure exemplified with case-studies", SETAC conference Portland, Oregon US, November, 2004.

Fet, Annik Magerholm (2004b): "Sustainability Reporting, Indicators and Communication of Environmental Performances Exemplified by Case Studies", CEM-seminar, part of the joint courses for University of California (UCSD, UCLA, UCSB, UCB): " , 18.November 2004

Fet, Annik Magerholm (2005): "From Cleaner Production to Advanced Product Development Strategies - a Business Success Story", International Society for Industrial Ecology, Stockholm, ISIE 2005 Conference ; 12.06.2005 - 15.06.2005

Fet, Annik Magerholm og Skaar, Christofer (2005): "Environmental product declarations and certification procedure exemplified with case-studies". 2005-Meeting, Cost Action 530; 11.03.2005.

Fet, Annik Magerholm og Skaar, Christofer (2006): Eco-labeling, Product Category Rules and Certification Procedures Based on ISO 14025 Requirements . International Journal of Life Cycle Assessment 2006;11(1):49-54

Klæboe, G., 2000. Møbler, markedskrav og miljøinformasjon – En gjennomgang og vurdering av ulike merke- og dokumenteringsordninger for møblers miljøprestasjon. Rapport fra STEP-prosjekt. Norges Teknisk Naturvitenskapelige Universitet (NTNU), Trondheim. (Kopi fås ved henvendelse til Annik Magerholm Fet).

Kokkersvold, C., 2000. Miljøinformasjon og –krav i norsk møbelbransjen Arbeidsrapport. Case 02 – miljøindikatorer og miljøregnskap i møbelindustrien. P2005. Institutt for Industriell økonomi og teknologiledelse (IØT), Norges Teknisk Naturvitenskapelig Universitet (NTNU), Trondheim.

Olsen, Silje Anette Notto "Environmental management and environmental declarations – systems and programs in Norway and international", Hovedoppgave IØT, våren 2005

Riddervold, Birte, "Fra enkle miljøregnskapssystemer og miljødeklarasjoner til avansert produktutviklingsverktøy for møbelindustri, PUVIMo – Produktutviklingsverktøy med integrerte moduler", prosjektoppgave høst 2005, IØT, NTNU

Skaar C, Skjellum M (2006): Miljødatabase Helland Møbler AS. IØT, NTNU, Trondheim.

Skaar C, Andersen B (2006): Miljødatabase Jensen Møbler AS. IØT, NTNU, Trondheim.

Skaar C, Håskjold J (2006): Miljødatabase J.E.Ekornes AS. IØT, NTNU, Trondheim.

Skaar C, Storelv FH (2006): Miljødatabase Håg ASA. IØT, NTNU, Trondheim.

7 Vedlegg:

- Vedlegg 1: Adresseliste prosjektdeltagere
- Vedlegg 2: Informasjon om ISO 14040-serien
- Vedlegg 3: NHOs anbefalinger for miljødeklarasjoner
- Vedlegg 4: Brukerveiledning
- Vedlegg 5: Miljødeklarasjon
- Vedlegg 6: Avhendingsscenarier
- Vedlegg 7: PCR-dokumentene: Sitteplass, liggemøbel, bord og tekstiler
- Vedlegg 8: Oversikt over miljødeklarasjoner i møbelindustri
- Vedlegg 9: Retningslinjer for verifikasjon

Vedlegg 1: Adresseliste prosjektdeltagere

Birgit Andersen Jensen Møbler AS Sand 3060 Svelvik <i>Birgit.Andersen@jensen.no</i> <i>www.jensen.no</i>	Alexander Dahlsrud IØT NTNU 7491 Trondheim <i>Alexander.Dahlsrud@iot.ntnu.no</i>	Arve Ekornes J.E.Ekornes AS 6222 Ikornnes <i>Arve.Ekornes@ekornes.no</i> <i>www.ekornes.no</i>
Annik Magerholm Fet IØT NTNU 7491 Trondheim <i>Annik.Fet@iot.ntnu.no</i>	Johannes Håskjold J.E.Ekornes AS 6222 Ikornnes <i>Johannes.Haskjold@ekornes.no</i> <i>www.ekornes.no</i>	Elisabeth Lange, NMIK/Møbelfakta TBL P.B 7072 Majorstuen, 0306 Oslo <i>el@tbl.no</i> <i>www.mobelfakta.no</i>
Ottar Michelsen IØT NTNU 7491 Trondheim <i>Ottar.Michelsen@iot.ntnu.no</i>	Christofer Skaar IØT NTNU 7491 Trondheim <i>Skaar@iot.ntnu.no</i>	Magnar Skjellum Helland Møbler AS 6250 Stordal <i>Magnar.Skjellum@helland.no</i> <i>www.helland.no</i>
Johnny Snapa Jensen Møbler AS Sand 3060 Svelvik <i>Johnny.Snapa@jensen.no</i> <i>www.jensen.no</i>	Frank-Hugo Storelv Håg ASA Fritjof Nansen vei 12, PB 5055 Majorstuen 0301 Oslo <i>Frank-Hugo@hag.no</i> <i>www.hag.no</i>	Bjørn Sveen NHO <i>Bjorn.Sveen@nho.no</i> <i>www.epd-norge.no</i>

Vedlegg 2: Informasjon om ISO 14040-serien

ISO 14040 beskriver rammeverk og prinsipper for å gjennomføre og rapportere LCA-undersøkelser. Standarden beskriver trinn for trinn hvordan en undersøkelse skal utføres. Den beskriver det metodiske rammeverket, som vil være beskrevet i detalj i de andre ISO 14040-standardene. Standarden beskriver også at det skal lages en rapport. Til slutt gir denne standarden en generell beskrivelse av hvordan en kritisk gjennomgang av en LCA-analyse skal utføres (NS-EN ISO 14040, 1998).

ISO 14041-standarden går i detalj på de to første fasene i en livsløpsvurdering der hensikt og omfang defineres i første fase, mens et livsløpsregnskap kreves i andre fase. Standarden beskriver hvordan det skal fastsettes hva som er hensikt med et gitt studie og hvem informasjonen skal kommuniseres til. Det skal lages en funksjonell enhet⁸. Videre blir det beskrevet hvordan systemgrenser blir satt, hvilke miljøpåvirkninger som skal bestemmes og hvilket nivå (krav til data) undersøkelsen skal ligge på. I livsløpsregnskapsdelen av standarden beskrives det hvordan et slikt regnskap skal utføres. Det skal i denne prosessen lages en flytmodell for å få oversikt over relevante strømmer i systemet. Videre beskrives det hvordan tall skal hentes inn og hvordan kalkulasjoner skal utføres i forhold til den funksjonelle enheten (NS-EN ISO 14041, 1999).

ISO 14042 beskriver hvordan en effektvurdering skal gjennomføres. Effektvurderingen har som mål å beskrive eller indikere hvilke miljøpåvirkning de kvantifiserte dataene fra livsløpsregnskapet har (NS-EN ISO 14042, 2000). I en slik effektvurdering skal dataene først klassifiseres, med dette menes det at de skal sorteres ut fra den miljøpåvirkningen de har. For eksempel kan dette være at SO₂, NO_x og HCl blir klassifisert som H⁺-ekvivalenter, NO_x, NH₃ og P blir klassifisert som N-ekvivalenter og CO₂, CH₄, CFC bli klassifisert som CO₂-ekvivalenter. Noen stoffer kan påvirke flere steder og kan inngå i flere klassifiseringer. Videre i en effektvurdering skal stoffene karakteriseres. I forhold til eksempelet over vil H⁺-ekvivalenter karakteriseres som forsuringspotensiale, N-ekvivalenter som eutrofieringspotensiale og CO₂-ekvivalenter som globalt oppvarmingspotensiale. Til slutt i en effektvurdering skal resultatene vektet (Baumann og Tillman, 2004).

ISO 14043 tar opp hvordan resultatene skal tolkes og hvordan konklusjoner og anbefalninger bør legges frem. I en tolkning vil det være viktig å legge tre hovedpunkter til grunn: Hvor fullstendig en analyse er, hvor sensitive dataene er og hvor holdbar analysen er. Det skal sees på objektivitet og manglende eller ufullstendig informasjon (NS-EN ISO 14043, 2000).

ISO/TS 14048 gir kravene til hvordan datadokumentasjonen skal være strukturert. Spesifikasjonen beskriver hvordan miljødata og miljøvurdering skal formidles (ISO, 2005b). Hensikten med å dokumentere LCA data og resultater er å støtte opp om transparent informasjon, tolkning av data og mulighet for senere gjennomgang og bruk av informasjonen. Standarden beskriver og spesifiserer et format som kan brukes til å rapportere. Datadokumentasjonsformatet deles inn i tre deler, prosess, modell for validering og administrativ informasjon. I prosessdelen skal det beskrives egenskaper

⁸ Den funksjonelle enheten (FE) uttrykker funksjonen av det studerte produkt eller tjeneste på en kvantitativ måte. FE skal være basis for utregninger. Den er referanseflyten som all annen flyt i LCA modellen skal referere til. FE er også den enheten som skal brukes til sammenligning i et sammenlignende studie (Baumann og Tillman, 2004).

til prosessen i form av teknologi, tidsdimensjon og geografiske forhold. I denne delen skal det dokumenteres input og output til prosessen. I modell for validering skal forutsetninger for prosessen beskrives. Det skal her gis en valid tolkning i forhold til hvilke prosessflyt som er tatt med og hvilke som ikke er tatt med. I administrativ informasjon skal generelle forhold knyttet hvem som har utarbeidet dokumentasjonen, når undersøkelsen var avsluttet osv. være beskrevet (Flemström og Pålsson, 2003).

Vedlegg 3:

NHOs anbefalinger for miljødeklarasjoner

Hvorfor lage miljødeklarasjoner?

Her er 5 gode grunner til hvorfor du som produsent skal utarbeide miljødeklarasjoner!

1. Dokumenterer produktets miljøegenskaper overfor kunder
2. Grunnlag for grønne offentlige innkjøp. Tilfredsstille dokumentasjonskravene ved offentlige anskaffelser
3. Godt redskap til produktutvikling: Øker kunnskapen i egen bedrift om sterke og svake miljøsider ved eget produkt, og om mulige risikoforhold i ulike deler av verdikjeden
4. Grunnlag for egne økonomisk vinning ved innkjøp av råvarer, komponenter, produkter og tjenester
5. Grunnlag for dialog med offentlige myndigheter.

1. Lære mer om sterke og svake sider ved eget produkt

Proessen med å utarbeide en miljødeklarasjon gjør at man blir kjent med eget produkt på en videre måte. Gjennom en systematisk kartlegging og vurdering av alle råvarene som inngår i produktet, deres framstillingsprosesser, distribusjonsveier, bruk og avhending får man et helhetlig overblikk over produktet.

Analysene vil synliggjøre hva som er de viktigste miljøbelastningene knyttet til produktet og hvor i livsløpet, eller verdikjeden, disse forholdene oppstår.

Ved å klargjøre hva i livsløpet som gjør produktet minst effektivt m.h.t ressursutnyttelse, kan man finne muligheter til reduserte kostnader, bedre miljøprofil og mer effektivt system.

Analysene kan synliggjøre risikoforhold ved produktet i verdikjeden, som bedriften tidligere ikke har hatt kunnskap om.

Ved å sammenligne slike deklarasjoner av egne produkter, internt i egen bedrift, har man et godt grunnlag for intern benchmarking mellom produktene. Settes miljøprofilen opp i mot f.eks. omsetning av produktet, vil sammenligningen kunne innspill om at:

- produkter med god miljøprofil, men lav omsetning kan videreutvikles til nisjeprodukter
- produkter med dårlig miljøprofil, men høy omsetning kan forbedres m.h.t miljøprofil.
- produkter med dårlig miljøprofil, og lav omsetning bør vurderes utfase.
- produkter med god miljøprofil og høy omsetning skal være som de er, men at det i ennå større grad skal fokuseres på dette i markedsføring.

Denne informasjonen kan i neste omgang brukes i strategiske analyser i bedriften, som grunnlag for nye utviklingsplaner.

2. Formidle produktet eller tjenestens miljøegenskaper overfor kunder

Et av formålet med miljødeklarasjonene er at bedriften selv, som produktansvarlig, skal rettleder kunden til riktig valg av materialer og konstruksjon.

Med bygg som eksempel er 80 - 90% av miljøbelastningene relatert til byggets bruk (50 år), og bare 10-20% til produksjonen og oppføringen. Det er derfor viktig å fokusere på levetid for flere av produktene i et bygg.

3. Tilfredsstille dokumentasjonskravene ved offentlige anskaffelser

Lov om offentlige anskaffelser er revidert fra 1.juli 2001. I § 6 er det satt krav om ressurs og miljøbevisste anskaffelser: "Statlige, kommunale og fylkeskommunale organer, samt

virksomheter som er kontrollert av offentlige organer skal under planleggingen av den enkelte anskaffelse ta hensyn til livssyklus kostnader og miljømessige konsekvenser av anskaffelsen." I tillegg skal det også, så langt det er mulig, stilles konkrete miljøkrav til ytelsen eller funksjonen til produktet.

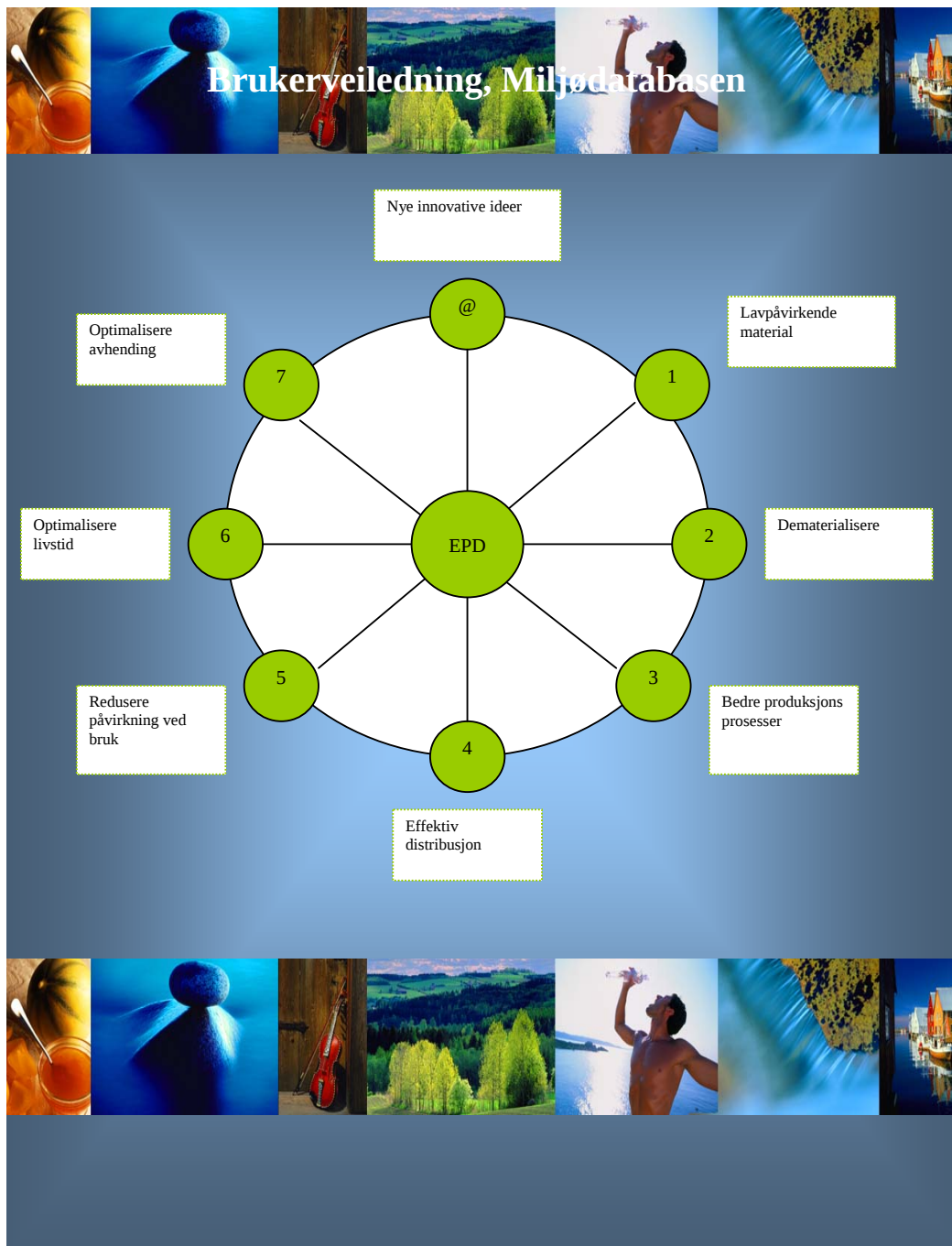
Miljødeklarasjoner vil tilfredsstille kravet til denne type dokumentasjon, og kan bidra til at bedriftene lettere vinner offentlige anbud.

4. Grunnlag for innkjøp av miljø- og ressurseffektive råvarer, komponenter, produkter og tjenester

Proessen med å utarbeide en miljødeklarasjon vil gi deg en bedre oversikt over hvilke råvarer, transporter eller bruksmåter som gir produktet en optimal eller mindre optimal effektivitet i den store sammenheng. Vil en lokalt produsert råvare gi en bedre miljøprofil, eller betyr transporten fra en fjern underleverandør lite? Vil produksjon med hjelp av vannkraft gi et mer miljøeffektivt produkt enn om man bruker gass, olje eller gjenvunnet energi?

5. Dialog med offentlige myndigheter

Bedrifter kan også bruke miljødeklarasjoner i dialog med offentlige myndigheter, for å sikre mer helhetlig virkemiddelbruk: Store bedrifter med tilsvarende stort energiforbruk og store utslipp til luft og vann kan levere produkter som kan være med å redusere energiforbruket i andre deler av verdikjeden, slik at det totale energiforbruket for hele produktsystemet – fra vugge til grav - blir lavere. Ved å fremlegge slik dokumentasjon overfor myndighetene vil det kunne være med å påvirke utforming av virkemidler overfor produksjonsbedriften. Denne typen argumentasjon er blant annet brukt i forbindelse med avgifter på engangs- kontra gjenbruksemballasje.

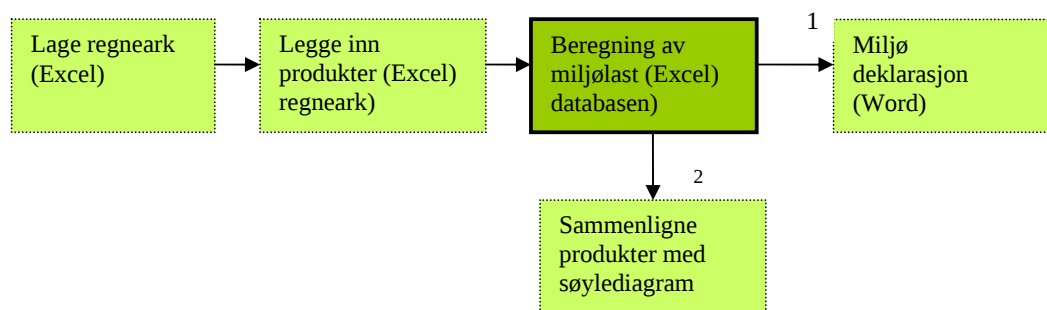


Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	XXIX
Introduksjon	XXX
Første trinn: Lage nytt regneark	XXX
Andre trinn: Legge til produkt	XXXII
Tredje trinn: Lage/oppdatere EPD	XXXIV
Tilleggsinformasjon ved oppdatering	XXXIV
Sammenligne produkter	XXXVI
Kjente problemer	XXXVI
Kan ikke vise hovedmeny eller Ingen funksjoner virker.	XXXVI
Feilmelding fra Visual Basic for Applications (VBA).	XXXVI
Avhendingsscenarier	XXXVII
Scenario I: Gjennomsnittlig avhending.	XXXVII
Scenario II: Beste tilfelle.	XXXVII
Bakgrunn: GaBi og livsløpsanalyser	XXXVII

Introduksjon

Møbeldatabasen er et verktøy som skal gjøre det lettere å lage miljødeklarasjoner (Environmental Product Declaration, EPD) for produkter i møbelbransjen. Verktøyet kan også brukes til å sammenligne produkters miljøprestasjon, for eksempel i produktutviklingsøyemed. For brukervennlighetens skyld er verktøyet laget i Microsoft Excel og Microsoft Word, programmer de fleste kjenner til. Data er i hovedsak innhentet fra leverandører, bedriftenes egne prosesser, litteratur og databaser i GaBi. Oppbygging av programmet vises skematisk i figur 1.



Figur 1 – skematisk fremstilling av oppbygging til programmet

Denne brukerveiledningen er strukturert slik at den først gir en beskrivelse av funksjonen i databasen. Videre følger en punktvis og detaljert gjennomgang av hvordan de ønskede funksjoner kan brukes i praksis.

Modellering og sammenligning av møbelmodeller gjøres i Excel. Basert på en mal lages et nytt regneark. Her kan produkter legges inn og sammenlignes. Hvordan dette gjøres i praksis, er beskrevet i detalj i kapittelet *Første trinn: Lage et nytt regneark*.

Miljødeklarasjoner lages ved først å velge et produkt som er lagt inn i databasen. Møbelets miljøprestasjon beregnes så i Excel, for deretter å bli overført til et nytt dokument i Word. Alle tabeller fylles automatisk ut i dette dokumentet. I tillegg må du legge til annen nødvendig informasjon, som beskrevet i kapittelet *Tredje trinn: Lage en EPD*.

Møbeldatabasen er basert på livsløpsanalyser som oppfyller de krav Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner (NEPD). Databasen og de medfølgende verktøyene er utviklet av NTNU i samarbeid med Ekornes Møbler AS, Helland Møbler AS, HÅG ASA og Jensen Møbler AS.

Første trinn: Lage nytt regneark

For å legge til produkter må du først lage et nytt regneark. Regnearket lages ved hjelp av filen *Produktanalyse.xlt*, som beskrevet lenger nede på siden. Et regneark kan inneholde et eller flere produkter, og du kan lage så mange regneark du vil. Det kan for eksempel være hensiktsmessig å lage et regneark for hver møbelserie, slik at alle undermodellene er lagret i samme fil. Før du kan legge inn produkter, bør du lagre regnearket. Gi det et hensiktsmessig navn, for eksempel *Møbelbedriften – Stolserie X1.xls*.

Det første du ser i regnearket er hovedmenyen, som vist i figur 2. Menyene er alltid tilgjengelige i regnearket, med mindre du velger å lukke den. Den kan da åpnes på ny enten ved å trykke på knappen i Sammenligningsfanen eller åpne filen på ny. Funksjonene som er tilgjengelige fra hovedmenyen er:



Figur 2 - Hovedmenyen i regnearket.



Hjelp.



Legg til et nytt produkt. Trykk her for å legge til en ny fane i regnearket.



Lag en ny EPD eller oppdater en gammel. Velg denne for å få opp en liste over tilgjengelige produkter. Du kan kun lage eller oppdatere EPD for produkter som finnes i regnearket.



Sammenlign to produkter. Produkter kan sammenlignes på en rekke områder, for eksempel bidrag til global oppvarming eller forsuringspotensial.



Oppdater hele regnearket. Ved å trykke på denne oppdaterer du alle verdier i regnearket. Dette er bare nødvendig hvis du har skrudd av automatisk oppdatering i Excel.

Punktvis er oppskriften for å lage et nytt regneark som følger:

1. Dobbeltklikk på filen *Produktanalyse.xlt*. En ny fil vil lages, basert på *Produktanalyse.xlt*.
2. Lagre filen (husk å gi den et informativt navn) ved å velge:
File -> Save as

Andre trinn: Legge til produkt

For å legge til et nytt produkt, velger du Legg til et nytt produkt  fra hovedmenyen. Du vil da bli spurt om å gi fanen et navn. Dette bør være kort, men informativt. Det trenger ikke være hele produktnavnet, det kan spesifiseres i selve fanen. Figur 3 viser utseendet på fanen som lages. Du trenger bare å fylle ut informasjon i feltene markert med gult.

Microsoft Excel - superstolerNY

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

A1 <produktnavn>

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<produktnavn>							
2	Produktkategori:	Liggeløsning				<dato>		
3	1 m2 liggeløsning med en garantiperiode for							
4	hovedbestanddelene (for eksempel fjær, skum, ramme)							
5	på 15 år.							
6	Liggeløsningens areal							
7								
8								
9								
10	Periode [år]		15					
11	Avhendingsscenario:	Scenario II						
12	Levetid [år]		15					
13	Produktsammensetting:							
14								
15	Beskrivelse	Material/prosess	Mengde per del	Spesifikasjon	Antall deler	Svinnprosent	Total	
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								

Hovedmeny

Om Møbeldatabasen

Figur 3 - Legge til produkter

Fremgangsmåten for å fylle ut denne fanen, er som følger:

1. Skriv inn produktnavnet.
2. Skriv inn dato (valgfritt).
3. Velg produktkategori. Her kan du velge mellom "Sitteløsning" og "Liggeløsning". Velges "Liggeløsning" må areal spesifiseres.
4. Velg avhendingsscenario. Du kan velge mellom to forskjellige avhendingsscenarier. Disse er beskrevet i detalj i kapitlet Avhendingsscenarier
5. Skriv inn levetid. Standard levetid er avhengig av produktkategori. Dersom produktet har kortere levetid enn det som er definert i funksjonell enhet, vil dette kompenseres for. Tilsvarende vil et produkt godskrives dersom levetiden er lengre enn det som er definert for funksjonell enhet. For eksempel vil miljøbelastningen for en stol med levetid på 5 år tredobles (hovedvekten av miljølasten til et møbel ligger i produksjon). Dette for å kunne sammenlignes med stoler som har levetid på 15 år.
6. Definer produktsammensetting. Her skal produktet beskrives ved å definere hvilke materialer som inngår, produksjonstid og svinnprosent. Punktene dette gjøres ved, er:
 - a. Beskrivelse. Dette er en kort beskrivelse av materialet/prosessen. Denne kategorien brukes til å forklare hva de forskjellige materialene/prosessen er. For eksempel kan du skrive "Armlene" eller "Produksjonsprosess" her.
 - b. Material/prosess. Her velger du material eller prosess fra en rullegardinmeny. Du kan velge mellom alle materialer og prosesser som ligger i Møbeldatabasen. For eksempel kan du velge "Tre, bøkefiner" hvis du ønsker å spesifisere et armlene av bøkefiner.

- c. Mengde per del.
 - d. Antall deler (valgfrritt) Hvis denne ikke fylles ut, antas det at det kun er en del.
 - e. Svinnprosent (valgfrritt). Oppgi hvor stor svinnprosent det er i produksjonsprosessen for materialet. Hvis det ikke oppgis noe tall her, antas det at det ikke forekommer svinn.
7. Du har nå en ferdig modell av et møbel, og er klar til å lage en miljødeklarasjon eller sammenligne det med andre møbler.

Figur 4 på neste side viser hvordan et møbel kan spesifiseres. Denne fiktive stolen består av flere forskjellige materialer og en produksjonsprosess.

Microsoft Excel - superstolerNY

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

A13 Produktsammensetting:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	fri-stolen							
2	Produktkategori:	Sitteløsning				15. juni 2005		
3	Sitteløsning vedlikeholdt i 15 år.							
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10	Periode [år]							15
11	Avhendingsscenario:	Scenario I						
12	Levetid [år]							15
13								
14	Produktsammensetting:							
15	Beskrivelse	Material/prosess	Mengde per del	Spesifikasjon	Antall deler	Svinnprosent	Total	
17	stolben	Tre, kryssfiner	1	Tre, kryssfiner	4	2,00 %	4,08 kg	
18	sete	Støp, PU/PUR	2	Støp, PU/PUR	1	1,00 %	2,02 kg	
19	polstring	Tekstil, ull	1	Tekstil, ull	1	1,00 %	1,01 kg	
20	trekk	Støp, PU/PUR	1	Støp, PU/PUR	1	1,00 %	1,01 kg	
21	rygg	Tekstil, ull	1	Tekstil, ull	1	1,00 %	1,01 kg	
22	polstring	Produksjon, Jensen	2	Produksjon			2 timer	
23	trekk	Stål	0,5	Stål		1,00 %	0,505 kg	
24	produksjon							
25	skruer							
26								

Hovedmeny

Om Møbeldatabasen

Figur 4 - Produktspesifikasjon for en fiktiv stol

NB! Du kan gjøre inndelingen mer oversiktlig ved å legge inn overskrifter som viser hvilke deler av møbelet de forskjellige materialene/prosessene tilhører, slik det er gjort for **sete og rygg** i figur 4. Du skriver da inn en beskrivelse av delene, men lar være å spesifisere material/prosess og mengde.

Tredje trinn: Lage/oppdatere EPD

Velg , lag en ny eller oppdater en gammel fra hovedmenyen for å lage en miljødeklarasjon. Du vil få opp menyen som er vist i figur 5. Her får du en oversikt over alle produktene i regnearket som du kan lage miljødeklarasjoner for. Når du har valgt et produkt, kan du enten oppdatere miljødeklarasjonen eller lage en ny.

EPD: Velg produkt

Velg et produkt:

superstol
fri-stolen

Avbryt Oppdater EPD Lag ny EPD

Velg hvilket produkt som det skal lages en miljødeklarasjon (EPD) for.

Lag ny EPD

En ny produktdeklarasjon lages i Microsoft Word-format. Denne fylles automatisk ut med teknisk informasjon basert på det valgte produktet. Miljødeklarasjonen må fylles ut med tilleggsinformasjon (se egen veiledning).

Oppdater EPD

Velg hvilket produkt som skal oppdateres. Du vil så få spørsmål om lokalisere filen som skal oppdateres. Alle tabeller vil slettes fra denne, og ny informasjon legges inn basert på det valgte produktet.

Figur 5 – Meny for EPD valg

Framgangsmåten for de to er den samme, men hvis du lager en ny deklarasjon må du i tillegg skrive inn all informasjon i deklarasjonen som ikke genereres automatisk. Dette er beskrevet i detalj nedenfor. Framgangsmåten for å lage en deklarasjon, er som følger:

1. Trykk  på hovedmenyen.
2. Velg hvilket produkt du ønsker å lage en miljødeklarasjon for fra listen som vises.
3. Trykk Lag ny EPD eller oppdater. En EPD vil nå genereres automatisk. Hvis regnearket ikke klarer å lokalisere miljødeklarasjonsmalen EPD-mal.dot, vil du bli spurt om å lokalisere den (hente den fra der den er lagret).
4. Et nytt Word-dokument lages. Her er miljødeklarasjonen nesten ferdig utfyllt. For å gjøre den helt ferdig, må du fylle ut punktene beskrevet nedenfor. Har du valgt oppdater trenger du kun å legge inn de endringene du ønsker.
5. Produktnavn. Skriv inn navn på produkt.
6. Produsent. Skriv inn navn på produsent.
7. Sett inn bilde av produktet på ledig plass over "figur 1".
8. NEPD nr. Dette nummeret skal fylles ut når miljødeklarasjonen er godkjent av NEPD. Nummeret blir tildelt fra NEPD. Kontaktperson Bjørn Sveen (bjorn.sveen@nho.no).
9. Deklarasjonen utarbeidet av. Dette vil være NTNU i samarbeid med ditt firma.

10. Erklæring fra sertifiseringsorgan. Dette fylles ut av verifiseringsorganet. Hvis bedriften er ISO 14001-godkjent, kan deklarasjonen egenverifiseres. Følg da prosedyrene beskrevet i ISO 14001.
11. Informasjon om produsent. Her fyller du inn informasjon om firmaet.
12. Informasjon om produktet. Her kan du sette inn en kort beskrivelse av produktet.
13. Produksjonssted. Skriv inn hvor produktet er produsert
14. Antatt markedsområde.
15. Tabell 1: Produktspesifikasjon. I denne tabellen må du fylle ut informasjon om underleverandører. I totallinjen er det to verdier som må fylles ut:
 - a. Andel fra leverandører med sertifisert miljøstyringssystem. Prosentvis hvor mange av underleverandørene har sertifisert miljøstyringssystem, i forhold til antall leverandører.
 - b. Andel komponenter med miljødeklarasjon. Prosentvis andel av komponenter med miljødeklarasjon, i forhold til vekt.
16. Tilleggsinformasjon. Øvrig informasjon vedrørende produktet. Her kan du for eksempel informere om eventuelle gjentaktsordninger. Dette punktet skal ikke inneholde produktreklame.
17. Referanser. Hvis du har referert til dokumenter i EPDen, skal disse oppgis her. Sannsynligvis vil du ikke trenge å fylle ut noe mer på dette punktet.
18. Du har nå en ferdig EPD. Det som gjenstår nå, er å få den sertifisert (enten tredjeparts verifisering eller gjennom interne rutiner i ISO 14001) og godkjent av NEPD.

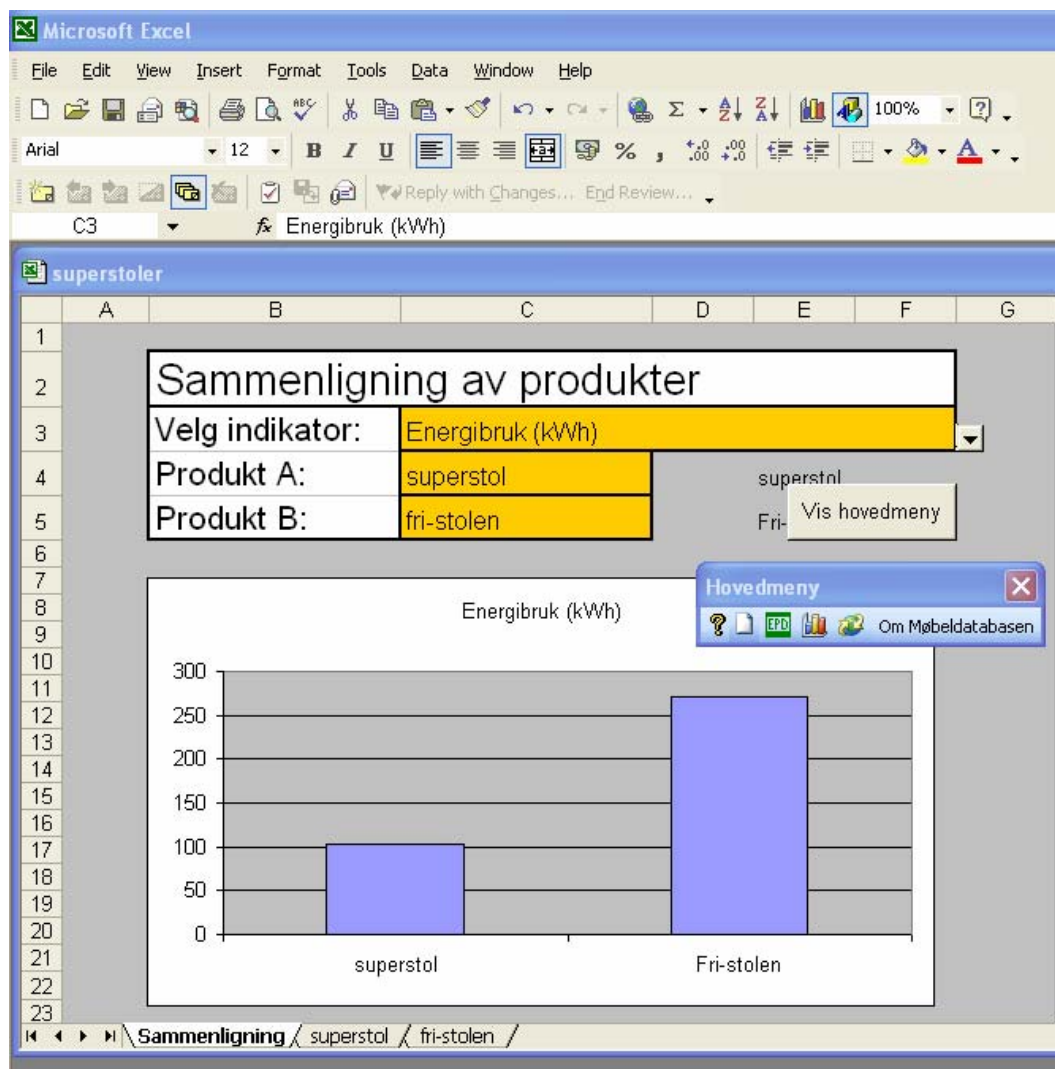
Tilleggsinformasjon ved oppdatering

Oppdateringer kan være nødvendig hvis det for eksempel er gjort endringer i materialsammensettingen av produktet eller en underleverandør av en type material har blitt byttet ut.

NB! Dersom du gjør vesentlige endringer i en miljødeklarasjon vil denne ikke lenger være gyldig. Den må da godkjennes på ny av NEPD, som beskrevet i *Retningslinjer for Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner*.

Sammenligne produkter

Det er mulig å sammenligne to og to produkter mot hverandre. Denne funksjonen kan brukes for forskjellige produserte produkter, eller den kan brukes i produktutviklingsøyemed. For sistnevnte kan det da være forskjeller i design som undersøkes, for eksempel hvilken effekt det har å benytte stål i stedet for trevirke i en stol. Det kan sammenlignes på flere forskjellige indikatorer (for øvrig de samme indikatorene som oppgis i tabell 4 i en EPD). Figuren nedenfor viser hvordan to forskjellige produkter sammenlignes grafisk. Tabell 1 gir en kort beskrivelse av tilgjengelige indikatorer som en kan velge for å få en forståelse av de ulike miljølastene til produktene.



Figur 6 – Sammenligning av produkter

Tabell 1 – Beskrivelse av de ulike indikatorene

Indikator	Enhet	Beskrivelse
Energibruk	MJ	Mengden energi bruk, målt i MJ.
Materialbruk	Kg material	Indikatorene viser hvor mye materiale som medgår for å lage produktet, her inngår også svinn der det forekommer.
Ozonnedbrytende potensiale	Kg R11-ekv	Ozon er en farlig substans i nedre deler av atmosfæren, den kan her ødelegge planter, bygninger og gjøre skade på menneskers helse. Ozon nedbryting skyldes i hovedsak forbindelse som inneholder klor eller brom.
Globalt oppvarmingspotensiale, 100 år	Kg CO ₂ -ekv	GWP sier noe om gassers evne til å absorbere infrarødt lys og på denne måten være med på oppvarming av jorda. Ulike gasser har ulik evne til å absorbere infrarødt lys. Gasser blir tilegnet absorpsjonsegenskap i forhold til hvor mye 1 kg CO ₂ kan oppta. Ulike gasser har ulik levetid i atmosfæren, og det er derfor utviklet ulike GWPer for ulike tidshorisonter
Forsuringspotensiale	Kg SO ₂ -ekv	I hovedsak er det fire kjemiske forbindelser som har størst innvirkning på forsuring; svoveldioksid (SO ₂), nitrogenoksider (NO _x), saltsyre (HCl) og nitrat (NH ₃). Forsuring viser seg i form av forsuret regn, snø, tåke og dugg. Denne nedbøren har en pH-verdi lavere enn 5,6. Videre konverteres nedfall av tørre, forsurende partikler og aerosoler til forsuring når de løses opp i overflatevann

		eller i kontakt med fuktig tøy
Eutrofiering	Kg PO ₄ -ekv	Nitrogen og Fosfor er de to stoffene som har mest innvirkning på eutrofiering. Disse næringstoffene fører til økt biologisk produktivitet i ulike økosystem og dermed endring av disse. Oppblomstring av alger er et eksempel på eutrofiering.
Total avfall	Kg avfall	Denne sier noe om mengden avfall som er forårsaket av produktet som er analysert.
Fotokjemisk oksideringspotensiale	Kg eten-ekv	Fotooksidanter er andre ordens forurensere som dannes i den nedre delen av atmosfæren fra NO _x og hydrokarboner i forbindelse med sollys. Denne substansen er kjent som sommersmog og forårsaker helse problemer som irritasjon i luftveiene og ødeleggelse av vegetasjon. Fenomenet er sterkt væravhengig. Ozon er en av de viktigste fotooksidantene, andre oksidanter er: peroksidacetyl nitrat (PAN), hydrogenperoksyd og forskjellige aldehyder.
Tungmetall EI 95	Kg PB-ekv	Tungmetallene kvikksølv, bly og kadmium er alvorlige miljøgifter. Kvikksølv og bly skader nervesystemet, og er spesielt farlige for fostre og barn der det kan gi alvorlige utviklingsskader. Kadmium er kreftfremkallende og skadelig for nyrer og ben. Metallene har til felles at de hopper seg opp i næringskjedene og kan transporteres over lange avstander fra utslippene.

Kjente problemer

Det kan oppstå enkelte problemer når møbelverktøyet skal tas i bruk. De fleste av disse problemene kan enkelt løses ved å endre innstillinger i Excel og Word. I de følgende avsnittene finner du løsninger på de mest vanlige feil/problemer som kan oppstå.

Kan ikke vise hovedmeny eller Ingen funksjoner virker.

Dette er mest sannsynlig på grunn av sikkerhetsinnstillingene i Excel. Hvis makrofunksjoner ikke er tillatt, vil det ikke være mulig å bruke *Produktanalyse.xlt*. Den enkleste måten å løse dette problemet på, er å sette makrosikkerheten til medium. Du vil da bli forespurt om du ønsker å tillate makrofunksjoner når du åpner filen. Framgangsmåten for å tillate makrofunksjoner er som følger:

1. Tools -> Macro -> Security
2. Velg Medium.
3. Lukk programmet og åpne det igjen for at innstillingene skal oppdateres.

Du vil nå få forespørsel om du ønsker å tillate makrofunksjoner hver gang du åpner et regneark som inneholder slike. For at Møbedatabasen skal fungerer korrekt, må du svare ja til dette.

Feilmelding fra Visual Basic for Applications (VBA).

Feilen kan oppstå når du skal lage en EPD. Systemet vil avbryte prosessen med en feilmelding, og ingen EPD lages. Framgangsmåten for å løse problemet er som følger:

1. Først må kjøringen av koden stoppes, trykk på stopp-knappen, firkanten, på verktøylinjen. Du kommer da tilbake til det vanlige Excelvinduet.
2. Gå til Tools -> Macro -> Visual Basic Editor.
3. I vinduet som kommer opp, velger du så Tools -> References.
4. Her vil det stå MISSING ved siden av en av de markerte (haket av) bibliotekene, sannsynligvis "Microsoft Word 11.0 Library".
5. Haken i dette feltet må fjernes.
6. En annen modul må da lagres. Denne vil ha det samme navnet men forskjellig nummer, for eksempel "Microsoft Office 10.0 Library".
7. Velg denne ved å sette ett kryss/hake i ruten ved siden av.
8. Til sist må du lagre og lukke filen, og så åpne den på ny.

Avhendingsscenarier

Det er definert to forskjellige standardscenarier for avhendingen av materialene som brukes i møbeldatabasen. Disse er:

Scenario I: Gjennomsnittlig avhending.

Dette scenariet er basert på informasjon fra Statistisk Sentralbyrå for gjennomsnittsavhending av materialene som inngår i møbeldatabasen. I dette tilfellet er det en hovedvekt av materialene som går til forbrenning (med eller uten energigjenvinning) eller deponi, og ikke til materialgjenvinning.

Scenario II: Beste tilfelle.

Dette scenariet beskriver best tenkelige tilfelle. Her går mye til materialgjenvinning eller forbrenning med energigjenvinning.

Bakgrunn: GaBi og livsløpsanalyser

Livsløpsinformasjonen i Møbeldatabasen er beregnet i programmet GaBi. For mer informasjon se egen brukerveiledning til GaBi. Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner (NEPD) bygger på ISO-standardene ISO 14025, 14040, 14041, 14042, 14043 og 14048.

Environmental Declaration ISO 14025

Bo høg med stillbare armlener

HELLAND®



EPD

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner, epd-norge.no

NEPD nr.: 059N

Godkjent 12.01.06 i tråd med ISO14025, § 8.1.4

Biom Green

Gyldig til 12.01.09

Verifikasjon av data:

Uavhengig verifikasjon av data og annen miljøinformasjon i deklarasjonen er foretatt av intern HMS-revisor Magnar Skjellum, i tråd med ISO 14025 kap.8.1.3 og med basis i foretakets ISO 14001-sertifisering.

Magnar Skjellum

Deklarasjonen er utarbeidet av:



LCA-laboratoriet ved Norges Teknisk
Naturvitenskapelige Universitet, NTNU

PCR: Produktkategori regler for Sitteplass er brukt
NPCR03 godkjent av Stiftelsens Verifikasjonskomité

Informasjon om produsent:

Helland Møbler - "en ener på helse- og pleiemøbler" -
er ISO 14001 sertifisert hos NEMKO (cert.nr.901085).
Miljøstyringssystemet inkluderer prosedyrer for
innsamling av LCA-data og utvikling av EPDer.

Global oppvarming	92,01 kg CO ₂ -ekv
Energiforbruk	2196,87 MJ
Andel resirkulerte materialer	0,12 %
Garantitid	5 år .

Informasjon om produktet:	Regulerbar rygg og stillbare armlener med hjul .
Funksjonell enhet:	Sitteløsning vedlikeholdt i 15 år.
Analyseomfang:	Denne miljødeklarasjonen omfatter produktets fulle livsløp, fra råvareuttak til avhending.
Antatt levetid:	15 år.
Antatt markedsområde:	Institusjonelle kunder i Europa
Kontaktpersoner:	Magnar Skjellum, Tlf: 70 27 90 47, 6290 Stordal E-post: magnar.skjellum@helland.no

Tabell 1: Produktspesifikasjon

Material/prosess	Mengde	Enhet	Andel	Andel fra leverandører med sertifisert miljøstyringssystem	Andel komponenter med miljødeklarasjon	Systemgrenser (se siste side for mer informasjon)
Stål	8,27	kg	34,12 %			A F
Tre	7,05	kg	29,08 %			A F
PUR	5,05	kg	20,83 %			A F
Papp	2,65	kg	10,93 %			A F
Tekstil	0,81	kg	3,34 %			C F
Lakk	0,30	kg	1,24 %			B F
Lim	0,10	kg	0,41 %			B F
Plast	0,01	kg	0,04 %			A F
Totalt	24,24	kg	100,00 %			

Tabell 2: Ressursforbruk

Materialressurser

Info	Navn	Råvareproduksjon	Transport	Produksjon	Bruksfase	Avhending	Total [kg]
Nye, fornybare ressurser	Vann	2531,23	1,42	10,70	0,00	0,00	2543,35
	Biomasse	20,15	0,00	0,00	0,00	0,00	20,15
	Luft	1,83	0,03	0,64	0,00	0,00	2,50
	Oksygen	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60
	Nitrogen	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56
	Gjødsel	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
Nye, ikke fornybare ressurser	Kull som råvare	20,90	0,01	0,04	0,00	0,05	21,00
	Jern	19,86	0,00	0,00	0,00	0,01	19,87
	Olje som råvare	7,04	0,31	2,37	0,00	0,04	9,77
	Naturgass som råvare	6,94	0,01	0,10	0,00	0,00	7,06
	Natriumklorid	6,39	0,00	0,00	0,00	0,06	6,45
	Kalkstein	4,90	0,00	0,00	0,00	0,00	4,90
	Pukk	1,51	0,08	0,63	0,00	0,49	2,71
	Kalkspat	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06
	Svovel	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
	Kaliumklorid	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
	Tungspat	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,03
	Leire	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
Resirkulerte, fornybare ressurser	Papir	3,02	0,00	0,00	0,00	0,00	3,02
Resirkulerte, ikke fornybare ressurser	Stål	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01
Uspesifisert		0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Total		99,35 %	0,07 %	0,55 %	0,00 %	0,03 %	2643,29

Landareal og vannressurser.

Landarealer er ikke kartlagt. Oversikt over vannforbruk finnes i tabell 2.

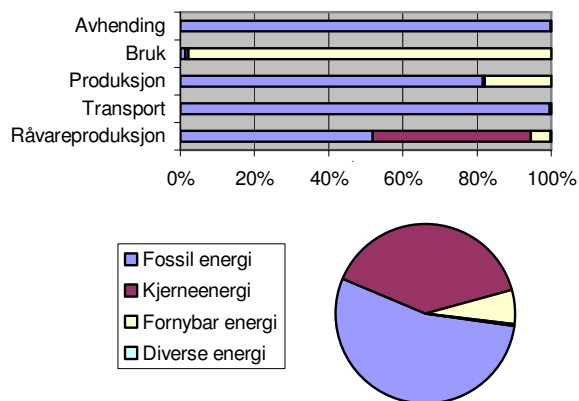
Tabell 3 : Energiressurser

Energiforbruk fordelt på energibærere.

Kategori	Ressurs	Mengde
Fossil energi	Hydrogen	0,00 MJ
Fossil energi	Kull	371,66 MJ
Fossil energi	Naturgass	373,07 MJ
Fossil energi	Olje	443,41 MJ
Fossil energi	Svovel	0,49 MJ
Kjerneenergi	Kjerneenergi	870,41 MJ
Fornybar energi	Biomasse	7,08 MJ
Fornybar energi	Naturgass	0,00 MJ
Fornybar energi	Vannkraft	127,44 MJ
Fornybar energi	Vindkraft	0,00 MJ
Diverse energi	Energigjenvinning	0,00 MJ
Diverse energi	Uspesifisert	3,30 MJ
Totalt		2196,87 MJ

Figur 2:

Prosentvis fordeling av energibærere, totalt og per stadium.



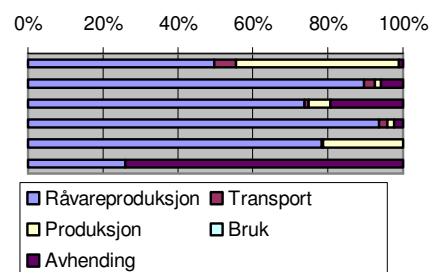
Tabell 4: Utslipp og miljøpåvirkninger

Miljøpåvirkninger.

Indikator	Mengde
Ozonnedbrytningspotensial (kg R11-ekv)	0,00
Eutrofiering (kg fosfat-ekv)	0,05
Globalt oppvarmingspotensial, 100 år (kg CO2-ekv)	92,01
Forsuringspotensial (kg SO2-ekv)	0,39
Fotokjemisk oksideringspotensial (kg eten-ekv)	0,40
Tungmetaller, EI 95 (kg PB-ekv)	0,02

Figur 3:

Prosentvis fordeling per livsløpsfase av miljøpåvirkning.



Tabell 5: Avfall og største utslipp til luft og vann på vektbasis.

	Utslipp	Mengde	Enhet
Utslipp til luft	Karbondioksid	76785,47	g
Utslipp til luft	NMVOC	823,95	g
Utslipp til luft	Uspesifisert	476,85	g
Utslipp til luft	Metan	231,55	g
Utslipp til luft	Svoveldioksid	229,62	g
Utslipp til luft	Damp	227,45	g
Utslipp til luft	Nitrogenoksider	221,37	g
Utslipp til luft	Karbonmonoksid	187,79	g
Utslipp til vann	Spillvann	8092,95	g
Utslipp til vann	Klorid	5327,43	g
Utslipp til vann	Natrium	2778,48	g
Utslipp til vann	Kalsium	625,76	g
Utslipp til vann	Partikler	278,88	g
Utslipp til vann	Sulfat	214,29	g
Utslipp til vann	Jern	192,08	g
Utslipp til vann	Organiske utslipp	157,51	g
Avfall	Avfall til materialgjenvinning	18,99	kg
Avfall	Avfall til deponi	14,72	kg
Avfall	Avfall til energigjenvinning	10,47	kg
Avfall	Spesialavfall	0,84	kg

Tilleggsinformasjon

Miljødeklarasjonen er utarbeidet på bakgrunn av produktkategoriregler (PCR) for produktkategorien møbelet tilhører. Produktkategorireglene for møbler er sendt ut på høring, men ikke endelig vedtatt. Denne deklarasjonen oppfyller de krav som stilles i høringsdokumentet.

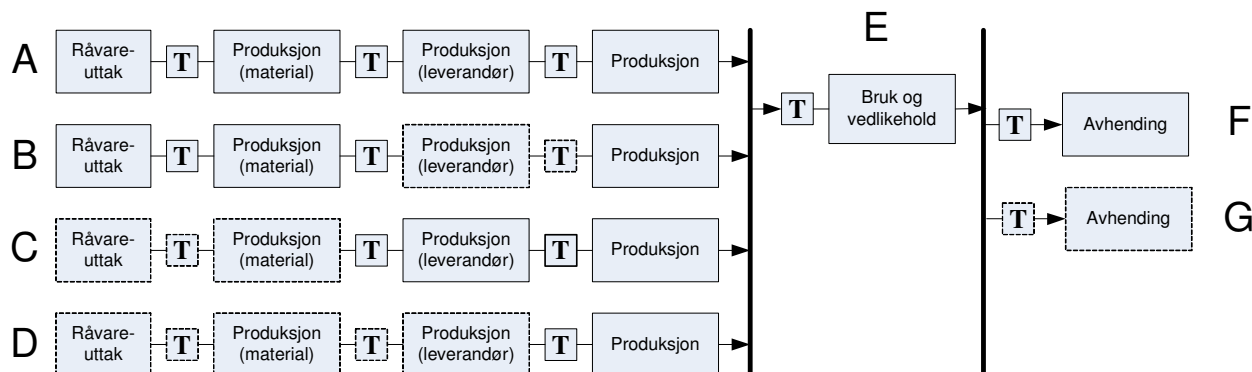
Møbelets levetid er satt til 15 år, da dette er den vanlige oppholdstiden hos den første brukeren. Møbelet vil normalt ha lengre teknisk levetid enn dette.

Det er gjort enkelte tilnærminger i forhold til materialvalg i analysen, da det ikke finnes spesifikke data for alle materialtyper. Dette gjelder spesielt for enkelte lim- og lakktyper. I slike tilfeller er det valgt å bruke lignende materialer fra Møbeldatabasen.

Behandling av avfall fra sluttprodukt.

Det er i denne analysen brukt et gjennomsnittlig avhendingsscenario basert på informasjon fra Statistisk Sentralbyrå. I dette tilfellet er det en hovedvekt av materialene som går til forbrenning (med eller uten energigjenvinning) eller deponi, og ikke til materialgjenvinning.

Metodiske beslutninger



Figur 2: Systemgrenser

Kriterier for inkludering av strømmer

Utgangspunktet for beregningene er 1 % cut-off i forhold til produktets miljøbelastning.

Bruksfasen

I LCA analysen er det lagt inn i bruksfasen støvsuging annethvert år, som er antatt vanlig rengjøring for kontormøbler. Anbefalt vedlikehold vil være avhengig av hvordan møbelet brukes. For rutinemessig renhold og vedlikehold, be om vedlikeholdsbeskrivelse fra produsenten.

Avhendingsfasen

Avhending er basert på gjennomsnittlig avhending av materialer i Norge i 2005. Siden møbelets levetid er antatt å være 15 år, er dette å anse som et negativt scenario. Møbelets avhending vil sannsynligvis være mindre miljøbelastende enn det som fremkommer i denne deklarasjonen.

Allokeringsregler

For nytt materiale er råvarer og produksjonsprosesser inkludert. For inngående resirkulert materiale er resirkuleringsprosessen inkludert. Hvor økonomisk allokering ikke har vært mulig å gjøre, er det allokert etter produksjonsvolum. Hvilke prosesser dette gjelder er beskrevet i dokumentasjonene til Møbeldatabasen.

Referanser

Alle livsløpsdata er hentet fra Møbeldatabasen, et samarbeidsprosjekt innen norsk møbelindustri. Dokumentasjon for alle underliggende prosesser oppgis ved forespørsel. Spørsmål angående metodevalg, datagrunnlag rettes til den som har utarbeidet deklarasjonen.

NPCR03 Sitteplass er lagt til grunn. URL: <http://www.epd-norge.no>

Avhending av materialer/komponenter i møbler

av Christofer Skaar
Program for industriell økologi, NTNU

Et møbel er vanligvis satt sammen av flere forskjellige komponenter, som igjen kan bestå av flere forskjellige typer materialer. Hvordan og i hvor stor grad materialene i komponentene kan gjenvinnes varierer, både med materialtype, hvor møbelet avhendes og hvordan møbelet avhendes. For å finne et generelt avhendingsscenarium for norske møbler, er det derfor tatt utgangspunkt i Statistisk sentralbyrå (SSB) avfallsstatistikk for Norge. For emballasjematerialer er det tatt utgangspunkt i Stiftelsen Østfoldforskning's beregninger. Error! Bookmark not defined.

Til tross for at dagens møbler antas å avhendes tidligst i år 2020 er det tatt utgangspunkt i dagens avfallsbehandling, og ikke i fremskrevne verdier. Dette gjør at avhendingen sannsynligvis beskrives mer pessimistisk enn er tilfelle. Et unntak fra dette gjelder andel trevirke og tekstiler til deponi, som antas å være neglisjerbar innen 2020.¹

Når det gjelder hvilke prosesser som er inkludert i systemgrensene for møbeldatabasen, er dette nærmere spesifisert i møbeldatabasens egen dokumentasjon. I utgangspunktet gjelder imidlertid følgende:

- Resirkuleringsprosesser skal inkluderes når gjenvunnet materiale inngår i produksjonsprosessen, men skal ikke inkluderes i avhendingsstadiet.
- Deponi og forbrenning uten energigjenvinning skal inkluderes.
- Forbrenning med energigjenvinning skal inkluderes i det systemet som utnytter energien.

For hver materialtype er det antatt en prosentvis fordeling på forskjellige avhendingsmåter som antas å være generell. Dette er en forenkling som ikke tar hensyn til at komponenter kan bestå av flere typer materialer satt sammen på en måte som gjør de vanskeligere å avhende. Forenklingen tar heller ikke hensyn til eventuell overflatebehandlinger og lignende som kan medføre endret avhendingfordeling.

Usikkerhet rundt møblers levetid og materialsammensetting i avfallsregnskapet utgjør en mulig feilkilde. SSB opererer med en gjennomsnittlig levetid på 15 år for møbler.² Dette er i tråd med funksjonell enhet som definert i produktkategorireglene for konferansestoler.³

Metall

Stål og aluminium er de mest brukte metallene i møbelindustrien. Eksempler på andre metaller som også brukes er tinn, kobber. *Her må kategorien sannsynligvis etter hvert brytes ned i underkategorier, sannsynligvis stål, aluminium og annet.*

Papp/papir

¹ I Stortingsmelding 8 1999-2000 er ett av resultatmålene at 75 prosent av alt avfall skal materialgjenvinnes eller energiutnyttes innen år 2010.

² SSB Statistisk sentralbyrå, 2000. *Avfallsregnskap for Norge*. Oslo: SSB (Rapport 2000/12). Side 19.

³ PCR Konferansestoler.

I møbelindustrien er papp- og papirforbruket hovedsakelig knyttet til forbruk av emballasje. Det er antatt at bølgepapp utgjør størstedelen av den genererte mengden, det er derfor valgt å bruke tall for avhending av bølgepapp som allmenngyldige for denne kategorien. I 2002 gikk 86 % av bølgepappen til materialgjenvinning og 4 % til energiutnyttelse, og i 2003 gikk 83 % til materialgjenvinning og 9,6 % til energiutnyttelse.⁴ På bakgrunn av disse tallene er det antatt at 90 % av papp- og papirmengdene går til materialgjenvinning, mens 10 % går til energigjenvinning.

Plast

Plast finnes i flere forskjellige varianter i møbler. Det er her antatt at all plast avhendes etter samme fordelingsnøkkel, uavhengig av type. Basert på tall fra Plastretur er andelen plast som går til energigjenvinning og materialgjenvinning satt til henholdsvis 60 % og 25 %.⁵ De resterende 15 % antas å gå til deponi.

PUR

Det er per i dag ikke vanlig å materialgjenvinne PUR-skum. *HÅG* regner med at 50 % går til energigjenvinning og 50 % til deponi.

Tekstil

Det antas at tekstiler ikke materialgjenvinnes, men går enten til forbrenning eller deponi. På grunn av manglende datagrunnlag for deponi, beregnes det foreløpig at alle tekstiler går til forbrenning. Dette stemmer for øvrig godt overens med dagens situasjon, hvor kun 8 % av tekstilavfallet går til materialgjenvinning/ombruk.⁶

Trevirke

Trevirke opptrer i møbelindustrien både som material i møbelet og i form av emballasje (for eksempel paller og kasser). Det er antatt at emballasje er en liten del av den totale mengden trevirke som går til avhending, og det skilles derfor ikke mellom de to typene trevirke. De fleste møbler er på en eller annen måte overflatebehandlet, noe som gjør det vanskeligere både å energigjenvinne og materialgjenvinne trevirket. Tall fra SSB viser at 75 % av treavfallet ble gjenvunnet i 2002, fordelt på ca. 50 % forbrenning og 25 % materialgjenvinning. Siden det ikke er lønnsomt å materialgjenvinne møbler⁷, antas det at 100 % av trevirket går til forbrenning med energigjenvinning. Deponi er ikke inkludert på grunn av manglende data.

Annet

Alt som ikke passer inn i ovenfor nevnte kategorier klassifiseres som *annet*. Denne kategorien består hovedsakelig av materialtyper som det relativt sett finnes lite av i et ferdig møbel. På grunn av datamangel beregnes det foreløpig at alle materialer av denne typen går til deponi.

Oppsummering

⁴ STØ Stiftelsen Østfoldforskning, 2004. *Utvikling i materialeffektivitet i norsk emballasjesektor 1995-2003 & Produktors emballasjeeffektivitet - Forandringer i Handlekurven for perioden 2001 - 2002*. STØ (Rapport OR 05.04). Side 78.

⁵ <http://www.plastretur.no/resultater.html>

⁶ Dette tallet inkluderer også alle tekstiler som ble solgt igjennom foretak som for eksempel Fretex. Kilde: <http://www.ssb.no/emner/01/05/40/avfregntekstil/>

⁷ http://www.ng.no/internett/cms36no.nsf/PassthroughRouterFrameSet?readform&old=0&id=/luphtml/Bransjeloesninger_Moebelvarehus_z.html

Fordelingsnøkkelen i **Error! Reference source not found.** viser generelle tall for prosentvis fordeling på avhendingsmetoder for ulike materialer som finnes i møbler (produkt og emballasje). I tråd med Retningslinjer for Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner skal generelle tall benyttes i bruks- og avfallsledd ved utarbeidelse av miljødeklarasjoner (EPD).⁸

Tabell 1 – Prosentvis sluttbehandling av møbler og emballasje, sortert etter materialtype.

Material	Forbrenning uten energigjenvinning	Forbrenning med energigjenvinning	Material-gjenvinning	Deponi
Metall			70	30
Papp/papir	0	10	90	0
Plast	0	60	25	15
PUR	0	50	-	50
Tekstil	-	100	-	-
Trevirke	0	100	-	-

⁸ Retningslinjer for Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner, side 15 (vedlegg A).

Product Category Rules (PCR)

for preparing an Environmental Product Declaration (EPD) for Product Group

Seating

Table of contents:

1. General information	XLV
2. Product description	XLV
3. List of materials and chemical substances	XLVI
4. Functional unit	XLVI
5. System boundaries	XLVI
6. Cut-off rules	XLVII
7. Allocation rules	XLVII
8. Units	XLVII
9. Calculation rules and data quality requirements	XLVII
10. Parameters to be declared in the EPD	XLVIII
11. Recycling declaration	XLVIII
12. Other environmental information	XLVIII
13. References	XLVIII
14. EPD format	XLIX

1. General information

These Product Category Rules are intended for seating solution, a subcategory of furniture. The rules apply to products that provide the function of seating, and other functions that the product may provide are not considered herein.

This document specifies the requirements for the LCA study and for the format and content of the EPD itself. Recognising the global aspects of the furniture industry the geographical coverage is global.

The PCR document has been prepared by Lars Thortveit and Christofer Skaar at the Norwegian University of Science and Technology in accordance with ISO/CD 14025 and the Norwegian adaptation of this standard (NEPD 2004). Criteria for Swan labeling and the EU Flower have been used as reference documents, especially for section 2b. Companies participating in the preparation process have been Ekornes Møbler AS, Helland Møbler AS, HÅG ASA and Jensen Møbler AS.

2. Product description

The product or range of products will be identified by the number of seating solutions provided and the guaranteed lifetime of the main product(s).

In accordance with the “Requirements for an International EPD scheme”, similar products (i.e. products with different textiles, surface treatments, foam type, etc.) can be included in the same declaration provided that the range of variation within each impact category does not exceed ± 5 %. The relevant impact categories are listed in section 9.

3. List of materials and chemical substances

The materials and substances listed below must be reported in the environmental product declaration (EPD). The emissions listed in b1 and b2 are the emissions that are considered to be the most relevant from the furniture industry.

- a) Product specifications, consisting of:
 - 1. Material composition, in kg per functional unit (FU) and in percentage of total weight.
 - 2. Weight percentage of the product from suppliers with certified environmental management system.
 - 3. Weight percentage of the product from suppliers with environmental declarations (Type I, II or III).
 - 4. Product content of hazardous substances:
 - i. Formaldehyde.
 - ii. Bromated flame retardants.
 - iii. Heavy metals (specified).
- b) Emissions (sorted by production – use – disposal):
 - 1. Emissions to air, in kg per FU, including:
 - i. Fossil CO₂
 - ii. CH₄
 - iii. N₂O
 - iv. NO_x
 - v. SO_x
 - vi. NMVOC
 - vii. Dioxins
 - viii. Heavy metals (specified)
 - 2. Emissions to water, in kg per FU, including:
 - i. Phosphates
 - ii. Nitrates
 - iii. Dioxins
 - iv. Heavy metals (specified)
 - 3. Wastes, in kg per FU, sorted by:
 - i. Material recycling.
 - ii. Incineration with energy recovery.
 - iii. Incineration without energy recovery.
 - iv. Disposal.
 - v. Hazardous waste.

4. Functional unit

The functional unit for the life cycle assessment is one seating solution provided and maintained for a period of 15 years.

The EPD shall provide information for the entire physical product. Aggregated results shall be reported for products that provide more than one seating solution. The number of seating solutions that the EPD covers must be clearly specified on the front page of the declaration.

5. System boundaries

The entire life cycle is to be covered. This includes all industrial processes from raw material extraction and production, processing, use and maintenance, transportation, and disposal. Rules on how recycling processes should be handled are described in detail in chapter 7, Allocation rules.

Production of capital goods, infrastructure, and personnel related activities are not included, nor is biological CO₂ consumptions and emissions included within the system boundaries.

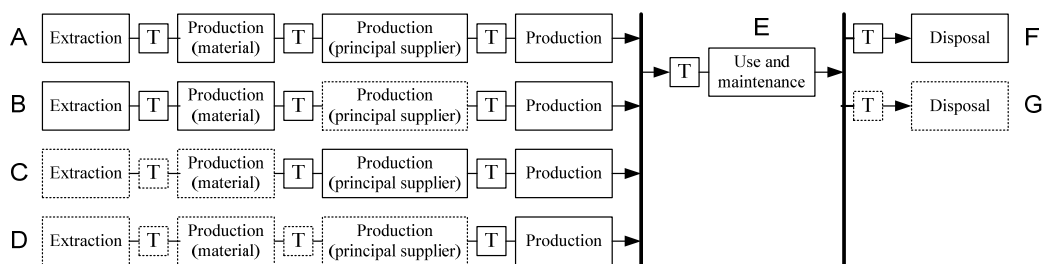


Figure 1 – Flow chart of system boundaries.

If the EPD does not cover the entire life cycle (cradle to grave, shown as units AEF in Figure 1) this shall be clearly stated on the front page of the EPD. Alternative statements for the following system boundaries are:

- AEF: This declaration covers environmental impacts throughout the product life cycle, from raw material extraction to product disposal.
- AEG: This declaration covers environmental impacts from raw material extraction to use and maintenance. The declaration does not cover product disposal, and is therefore not comparable to declarations that cover the entire product life cycle.
- A: This declaration covers environmental impacts from raw material extraction to production. The declaration does not cover use and maintenance or product disposal, and is therefore not comparable to declarations that cover the entire product life cycle.
- D: This declaration is a module environmental product declaration. It covers the main production process of the product. Raw material extraction and production, use and maintenance, and disposal are not included.

6. Cut-off rules

Processes and activities that contribute to less than 1 % of the total environmental impact for any impact category are allowed to be omitted from the inventory analysis. Components and materials of composition similar to the major components (>20 weight %) of the final product may be assumed to have the same environmental impact in percent as their weight percentage, and may therefore be excluded on weight basis alone.

7. Allocation rules

The following methods of allocation are preferred:

- Multi-output processes: Allocation based on the economical relationships between the output products.
- Multi-input processes: Allocation based on physical relationships (i.e. mass balances).
- Open loop recycling: No allocation should be made for materials subject to recycling. The recycling processes are included when recycled materials are used as inputs. Outputs subject to recycling are regarded as outputs to the next life cycle.

Deviation from these allocation rules must be documented and reasoned for.

8. Units

SI units shall be used for both the LCA and the EPD.

9. Calculation rules and data quality requirements

Specific data should always be used in the upstream phases (extraction, processing and production). Information from databases may be regarded as specific data, if they fulfil the following requirements:

1. Representative of the geographical area, i.e. from areas with same legislative framework and same energetic mix.
2. Technological equivalence.

3. Boundaries towards nature, i.e. data shall report all the quantitative information (resources, emissions, etc.) necessary for the EPD redaction.
4. Boundaries towards technical systems must be identical.

Product dispersion in the use and disposal phases is significant. Generic data for these phases are therefore preferred. The generic data should relate to the geographical region where the end product is most likely to be used and/or disposed.

The contribution to the environmental impact categories in the manufacturing part of the life cycle must not exceed 10 % of the total contribution to the environmental impact categories. Data should represent annual averages from a specific year. Deviation from this must be specified in the EPD. Impact assessment categories and calculation methods are listed in Table 1.

	Impact assessment category	Calculation method
1.	Global warming potential (GWP 100 years) [kg CO ₂ -eq.]	CML 2001
2.	Ozone layer depletion potential (ODP, steady state) [kg R11-eq.]	CML 2001
3.	Acidification potential (AP) [kg SO ₂]	CML 2001
4.	Photochemical ozone creation potential (POCP) [kg ethen-eq.]	CML 2001
5.	Eutrophication potential (EP) [kg phosphate-eq.]	CML 2001
6.	Heavy metals [kg Pb-eq.]	EcoIndicator 95

Table 1 – Impact assessment categories and calculation methods.

10. Parameters to be declared in the EPD

The following parameters must be declared in the EPD:

1. Material resources, sorted by:
 - a. Virgin renewable resources.
 - b. Recycled renewable resources.
 - c. Virgin non-renewable resources.
 - d. Recycled non-renewable resources
2. Land usage.
3. Energy consumption:
 - a. Fossil fuels
 - b. Nuclear fuels
 - c. Renewable fuels
 - d. Miscellaneous fuels (surplus heat, incineration of waste)
4. Impact assessment categories, as specified in section 9.
5. Emissions and wastes, as specified in section 3b.

11. Recycling declaration

A recycling declaration may include information on aspects that are important for the understanding and appreciation of the recycling properties of the product. The recycling declaration may also include information about the dismantling of products and reuse of materials.

- Information on suitable procedures for recovery of selected parts of the entire products
- Information on a suitable method for reuse of the product (or parts of the product) and the proper handling of the product as waste at the end of its life cycle.

12. Other environmental information

Information may be included on aspects how the product should be handled during use, maintenance and recycling to reduce environmental impacts. Other factors such as noise, visual impact, risk related issues, HSE (i.e. ergonomic factors) may also be included in this section.

13. References

The EPD shall refer to:

- The national/regional guidelines for Environmental Product Declarations.
 - o Norway: NEPD Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner (2004): Retningslinjer for Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner. Oslo: NEPD.
 - o Sweden: Requirements for Environmental Product Declarations, EPD, (MSR 1999:2) published by the Swedish Environmental Management Council at www.environdec.com
- The relevant PCR document.
- The underlying LCA report.
- Other documents that verify and complement the EPD.

14. EPD format

The format of the environmental product declaration shall be structured as follows:

1. Front page:
 - a. Picture of product
 - b. Manufacturer's name and contact information.
 - c. Information on the EPD programme operator.
 - d. Date of certification and period of validity.
 - e. Functional unit.
 - f. Key environmental parameters:
 - i. Global warming potential
 - ii. Total energy consumption
 - iii. Percentage of recycled materials
 - iv. Guaranteed lifetime
2. Product specifications, as described in section 3a.
3. Material resources, sorted by:
 - g. Virgin renewable resources.
 - h. Recycled renewable resources.
 - i. Virgin non-renewable resources.
 - j. Recycled non-renewable resources
4. Land usage.
5. Energy consumption:
 - k. Fossil fuels
 - l. Nuclear fuels
 - m. Renewable fuels
 - n. Miscellaneous fuels (surplus heat, incineration of waste)
6. Impact assessment categories, as specified in section 9.
7. Emissions and wastes, as specified in section 3b.
8. Graphical illustration of waste treatment.
9. Methodological information:
 - o. Criteria for including flows.
 - p. Statement on excluded processes.
 - q. Allocation rules.
 - r. Data quality (percentage specific/generic data).
 - s. Graphical presentation of product system.
6. Additional information, as specified in section 12.
10. References, as specified in section 13.

Product Category Rules (PCR)

for preparing an Environmental Product
Declaration (EPD) for Product Group

Beds and Mattresses

Available at:

<http://www.epd-norge.no>

and

<http://www.environdec.com>

Product Category Rules (PCR)

for preparing an Environmental Product
Declaration (EPD) for Product Group

Table

Available at:

<http://www.epd-norge.no>

and

<http://www.environdec.com>

Product Category Rules (PCR)

for preparing an Environmental Product
Declaration (EPD) for Product Group

Textiles

Available at:

<http://www.epd-norge.no>

and

<http://www.environdec.com>

Vedlegg 8:

Oversikt over miljødeklarasjoner i møbelindustri

Modell	Produkt	Produsent	Registrert	NEPD nr.
Royal	Hvilestol	Ekornes	31.12.2005	92
Reno	Hvilestol	Ekornes	31.12.2005	93
Colibri	Hvilestol	Ekornes	31.12.2005	94
Bris serien	Stablestol	Helland Møbler	16.12.2002	18
Ergo	Stol for funksjonshemmede	Helland Møbler	01.01.2003	9
Bris	Konferansestol	Helland Møbler	31.12.2003	46
Bo	Stol for funksjonshemmede	Helland Møbler	14.09.2005	48
Bo	Sofa, 3 seter m. finerte vanger	Helland Møbler	30.12.2005	55
Bo	Sofa, 3 seter overstoppet	Helland Møbler	30.12.2005	56
Bo	Fotskammel	Helland Møbler	30.12.2005	57
Zenit	Konferansestol	Helland Møbler	30.12.2005	58
Bo	Stol, høyrygget m. stillbare armlener	Helland Møbler	30.12.2005	59
Bo	Stol, høyrygget hvilestol	Helland Møbler	30.12.2005	60
Bo	Stablestol m avtagbar ryggpute	Helland Møbler	30.12.2005	61
Home Cassic	Sofa, 3 seter	Helland Møbler	30.12.2005	62
Modul	Sofa, 1-3 seter sittegruppe	Helland Møbler	30.12.2005	63
Bo	Bord, høyderegulerbart	Helland Møbler	30.12.2005	66
Bo	Bord, spise-	Helland Møbler	30.12.2005	67
Nobel	Bord, konferanse	Helland Møbler	30.12.2005	68
Mio	Stoler	Hov-Dokka	31.12.2003	19
H03 320	Kontorstol	Håg	15.12.2004	34
H04 Credo 4400	Kontorstol	Håg	15.12.2004	35
H05 5300	Kontorstol	Håg	15.12.2004	36
Balance 6035	Kontorstol	Håg	15.12.2004	37
Capisco 8106	Kontorstol	Håg	15.12.2004	38
H09 Inspiration 9230	Kontorstol	Håg	15.12.2004	39
Credo Communication 4470	Konferansestol	Håg	15.12.2004	40
H05 Communication 5370	Konferansestol	Håg	15.12.2004	41
Convention 9510	Konferansestol	Håg	15.12.2004	42
Factor10 Swing 6600	Hvilestol	Håg	15.12.2004	43
Consul Lux	Madrass, vendbar	Jensen Møbler	15.12.2005	71
Consul Lux	Madrass, ramme	Jensen Møbler	15.12.2005	72
Consul Lux	Madrass, kontinental	Jensen Møbler	15.12.2005	73
Comfort	Madrass, vendbar	Jensen Møbler	15.12.2005	74
Comfort	Madrass, ramme	Jensen Møbler	15.12.2005	75
Comfort	Madrass, kontinental	Jensen Møbler	15.12.2005	76
Diplomat	Madrass, vendbar	Jensen Møbler	15.12.2005	77
Diplomat	Madrass, ramme	Jensen Møbler	15.12.2005	78
Diplomat	Madrass, kontinental	Jensen Møbler	15.12.2005	79
Royal	Madrass, vendbar	Jensen Møbler	15.12.2005	80
Royal	Madrass, ramme	Jensen Møbler	15.12.2005	81
Royal	Madrass, kontinental	Jensen Møbler	15.12.2005	82
Ambassadør	Madrass, vendbar	Jensen Møbler	15.12.2005	83
Ambassadør	Madrass, ramme	Jensen Møbler	15.12.2005	84
Ambassadør	Madrass, kontinental	Jensen Møbler	15.12.2005	85
Countess	Madrass, vendbar	Jensen Møbler	15.12.2005	86
Countess	Madrass, ramme	Jensen Møbler	15.12.2005	87
Countess	Madrass, kontinental	Jensen Møbler	15.12.2005	88
Supreme	Madrass, vendbar	Jensen Møbler	15.12.2005	89
Supreme	Madrass, ramme	Jensen Møbler	15.12.2005	90
Supreme	Madrass, kontinental	Jensen Møbler	15.12.2005	91

Retningslinjer for uavhengig verifisering av LCA-data og eventuelt ytterligere miljøinformasjon om produktet/tjenesten presentert i miljødeklarasjonen

En uavhengig verifisering skal bekrefte:

- at LCA, LCI og eventuell ytterligere miljøinformasjon om produktet/tjenesten
 - o er utarbeidet i henhold til eventuelle produktkategoriregler (PCR),
 - o er utarbeidet i henhold til krav i ISO 14040-serien av standarder, og
 - o har skjedd i samsvar med retningslinjene Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner har etablert.
- at vurderingen av LCA-data omfatter omfanget, om de er presise, representative, konsistente, reproducerbare, og om kilder og usikkerhet er angitt,
- gyldighet og nøyaktighet for LCA-baserte data,
- kvalitet på eventuell ytterligere miljøinformasjon om produktet/tjenesten og informasjon om datagrunnlag.

Krav til verifisørens uavhengighet

En uavhengig verifisør for LCA-data i ISO 14025 miljødeklarasjoner skal, basert på søknad som angir kunnskaper og attestert erfaring, være godkjent av Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner for en periode på inntil tre år.

Verifisøren skal ikke ha deltatt i utarbeidelsen av LCA'en eller miljødeklarasjonen eller være berørt av interessekonflikter når det gjelder forhold overfor produsenten/oppdragsgiveren.

For produkter/tjenester som er ment for profesjonelle innkjøpere i næringslivet eller i det offentlige, kan den uavhengige verifisøren være ekstern (2. eller 3. part), eller intern (1. part) dersom produsenten har et sertifisert styringssystem (ISO 14001, ISO 9000, EMAS) som også omfatter innsamling og behandling av LCA-data for produkter/tjenester.

For produkter/tjenester som primært er ment markedsført til sluttbrukere, skal den uavhengige verifisøren være ekstern (3. part) og ikke være berørt av interessekonflikter når det gjelder forhold overfor produsenten/oppdragsgiveren, LCA-konsulenten eller (deres) eiere.

Rapportering

Verifisøren skal utarbeide en rapport som beskriver omfanget av verifiseringen og overlate denne til Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner. Forhold som skal dekkes i denne rapporten er angitt i eget vedlegg til disse retningslinjene.

Registrering/publisering

Næringslivets Stiftelse for Miljødeklarasjoner godkjenner/verifiserer den endelige miljødeklarasjonen og er ansvarlig for registrering og publisering. Verifiseringsrapporten gjøres tilgjengelig om noen ønsker denne.

Reports published by The Industrial Ecology Programme Norwegian University of Science and Technology

1/1999	Ingvild V. Malvik, Elin Mathiassen, Terje Semb	<i>Bærekraftig mobilitet – en visjon for framtiden?</i>
2/1999	Jørund Buen, Karl C. Nes, Vidar Furholt, Karine Ulleberg	<i>Den bærekraftige bilen – finnes den? El-bilen PIVCO CityBee i et industriøkologisk perspektiv</i>
5/1999	Hilde Nøsen Opoku	<i>A Grand Objective lost in the Waste Bin? Local Agenda 21 and solid waste reduction in the Norwegian municipality of Trondheim.</i>
4/1999	Martina M. Keitsch, John Hermansen, Audun Øfsti	<i>Sustainable Urban Watermanagement based on the Concept of Industrial Ecology</i>
5/1999	Helge Brattebø, Stig Larssæther, Kjetil Røine	<i>En sammenstilling av kunnskapsstatus (state-of-the-art) innen feltet industriell økologi</i>
1/2000	Helge Brattebø, Ole Jørgen Hanssen (ed.)	<i>“Productivity 2005” – Research Plan P-2005 Industrial Ecology</i>
2/2000	Jørund Buen	<i>Industriell økologi – Nytter det bare i Nord? Om industriøkologisk kapasitet</i>
5/2000	Kjetil Røine	<i>Does Industrial Ecology provide any new Perspectives?</i>
4/2000	Lars Brede Johansen	<i>Eco-efficiency gjennom systemisk miljøstyring</i>
5/2000	Galina Gaivoronskaia, Knut Erik Solem	<i>The Debate on the Risk of Genetically Modified Food: The Politics of Science</i>
6/2000	Øivind Hagen, Stig Larssæther	<i>The need for cultural innovation to face the environmental challenge in business</i>
1/2001	Johan Thoresen	<i>P-2005:Implementation and Maintenance of Ecopark co-operation</i>
2/2001	Annik Magerholm Fet, Lars Brede Johansen	<i>Miljøprestasjonsindikatorer og miljøregnskaper ved møbelproduksjon</i>
5/2001	K. Røine, S. Støren, J.T. Solstad, F. Syversen, M. Hagen, S. Steinmo, M.Hermundsgård, M. Westberg, J. Svanqvist	<i>Fra åpne til lukkede material- og produktstrømmer – betraktninger rundt sløyfebegrepet</i>
4/2001	Ottar Michelsen, Ingvild Vaggen Malvik	<i>Perspektiver ved en bærekraftig utvikling i Jämtland og Trøndelag</i>
1/2002	Arne Eik, Solveig Steinmo, Håvard Solem, Helge Brattebø, Bernt Saugen	<i>Eco-Efficiency in Recycling Systems. Evaluation Methods & Case Studies for Plastic Packaging</i>
1/2003	Kjersti Wæhre	<i>Miljø som image. Bordet fanger? En kvalitativ studie av sammenhengen mellom image, organisasjonsidentitet og arbeid med ytre miljø i HÅG</i>
2/2003	Andreas Brekke, Kine Michelsen	<i>Bruk og nytte av LCA i norske bedrifter</i>
5/2003	Thomas Dahl	<i>Hvilken moral for dagens marked og miljø?</i>
1/2004	Chin-Yu Lee, Kjetil Røine	<i>Extended Producer Responsibility Stimulating Technological Changes and Innovation: Case Study in the Norwegian Electrical and Electronic Industry</i>
2/2004	Lars Thortveit	<i>Resultatundersøkelsen 2003 for Stiftelsen Miljøfyrtårn</i>
5/2004	Ottar Michelsen	<i>Biodiversity indicators and environmental performance evaluations: Outline of a methodology</i>
4/2004	Øivind Hagen	<i>Forutsetninger for radikal innovasjon i etablert virksomhet: Hvordan møte Faktor 10-utfordringen?</i>
5/2004	Edgar Hertwich & Michael Katzmayer	<i>Examples Of Sustainable Consumption: Review, Classification And Analysis</i>
6/2004	Margit Hermundsgård	<i>Kommunikasjon i tverrfaglig forskningssamarbeid: Kan kunnskapsverktøy hjelpe?</i>
7/2004	Workshop Proceedings SETAC-Europe Meeting Prague Congress Center 21 April 2004	<i>Life-cycle Approaches To Sustainable Consumption: Scope And Feasibility</i>
1/2005	Edgar Hertwich, Tania Briceno, Patrick Hofstetter & Atsushi Inaba (editors)	<i>Proceedings; Sustainable Consumption: The Contribution of Research; Workshop 10-12 February 2005, Gabels Hus, Oslo</i>
2/2005	Lars Thortveit	<i>Resultatundersøkelsen 2004 for Stiftelsen Miljøfyrtårn</i>

Program for industriell økologi (IndEcol) er et tverrfaglig universitetsprogram etablert i 1998 for en periode på minst ti år ved Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU). Programmet omfatter et masterprogram opprettet i 2004 og et stort antall doktorgradsprosjekter og forskningsprosjekter rettet mot vareproduserende industri, energi- og byggesektoren. Tverrfaglig forskning og undervisning står sentralt ved IndEcol, og målet er å knytte sammen teknologiske, naturvitenskapelige og samfunnsvitenskapelige bidrag i letingen etter bærekraftige løsninger på produksjon og forbruk av energi og ressurser.

The Industrial Ecology Programme (IndEcol) is a multidisciplinary university programme established at the Norwegian University of Science and Technology (NTNU) in 1998 for a period of minimum ten years. It includes a Master of Science programme launched in 2004 and a significant number of doctoral students as well as research projects geared towards Norwegian manufacturing, energy and building industries. The activities at IndEcol have a strong attention to interdisciplinary research and teaching, bridging technology, natural and social sciences in the search for sustainable solutions for production and consumption of energy and resources.



NTNU-IndEcol
Industrial Ecology Programme
NO-7491 Trondheim

Tel.: + 47 73 59 89 40
Fax: + 47 73 59 89 43
E-mail: indecoll@indecoll.ntnu.no
Web: www.indecoll.ntnu.no

ISSN 1501-6153
ISBN: 82-7948-052-8 (trykt)
ISBN: 82-7948-053-6 (pdf)