

Programinstruktioner for MVD-DK Program for miljøvaredeklarationer

Ninkie Bendtsen, Christian Poll, Birgitte Nielsen,
Charlotte V. Fischer og Kim Christiansen

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling.

Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.

Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Indhold

FORORD	5
SAMMENFATNING OG KONKLUSIONER	7
SUMMARY AND CONCLUSIONS	9
1 LÆSEVEJLEDNING	11
2 INDLEDNING	13
2.1 MÅLGRUPPE OG AFGRÆNSNING FOR MVD-DK	16
2.2 FORDELE VED EN MVD	16
2.3 INVOLVERING AF INTERESSENTER	17
3 FORKORTELSER OG DEFINITIONER	19
4 GYLDIGHED	21
5 PRODUKTSPECIFIKKE RETNINGSLINIER	23
6 INDHOLD I EN MVD	25
7 PRODUKTGRUPPEN OG PRODUKTET	27
8 SYSTEMBESKRIVELSE	29
8.1 AFGRÆNSNING AF SYSTEMET VED SYSTEMUDVIDELSE	29
8.2 KONSEKVENSLCA MED MARGINALE PROCESSER	29
8.3 DERFOR BRUGER MVD-DK KONSEKVENSLCA	30
9 AFGRÆNSNING AF SYSTEMET	33
9.1 FORMÅL OG FUNKTIONEL ENHED	33
9.1.1 Funktionel enhed	33
9.2 PRODUKTETS SEKUNDÆRE YDELSER	34
9.2.1 Genanvendelse af materialer	36
9.2.2 Energiudnyttelse ved forbrænding	37
9.2.3 Samproduktion	38
9.3 INPUT/OUTPUT, PROCESSER OG LIVSCYKLUSFASER	38
9.3.1 Afgrænsningskriterier	39
9.3.2 Følsomhedsvurdering	41
9.4 DATA	42
9.4.1 Råstofudvinding, forarbejdning og fremstilling af delprodukt	44
9.4.2 Produktion af produktet	44
9.4.3 Brug af slutprodukt	45
9.4.4 Bortskaffelse af produktet	46
9.4.5 Transport i og mellem livscyklusfaserne	48
9.5 MILJØPARAMETER	49
9.5.1 Beregning af miljøpåvirkninger	50
9.6 SUPPLERENDE OPLYSNINGER	52
10 PRÆSENTATION AF MILJØPARAMETRE	53

11	LAYOUT FOR MVD'EN	55
12	REFERENCER	57

Bilag A
Bilag B
Bilag C

Forord

I dette dokument beskrives programinstruktionerne for miljøvaredeklarationer (MVD'ere) under den danske ordning MVD-DK. Programinstruktionerne er de regler, der er fælles for alle produkttyper uanset produktets sammensætning og anvendelse. Samtidig angives hvilke oplysninger de produktspecifikke retningslinier og miljøvaredeklarationen skal indeholde.

Formålet med programinstruktionerne er, at danne grundlag for at MVD'erne udarbejdes ved brug af de samme instruktioner, metoder og regneregler, således at der opnås mulighed for adderbarhed af data blandt MVD'ere, og således at MVD'ere i ordningen fra samme produktgruppe kan sammenlignes.

Programinstruktionerne er skrevet til brugere af den danske MVD-ordning MVD-DK, men er offentlig tilgængelige. Ordningens MVD-skabelon kan kun anvendes til de under ordningen verificerede MVD'ere.

Aktørerne bag udarbejdelsen af programinstruktionerne består af:

Konsulentkonsortiet bag udviklingen af ordningen:

- EKJ rådgivende Ingeniører as, EKJ
- Institutet for Produktudvikling, IPU
- Dansk Standard, DS
- Miljöstyrningsrådet i Sverige AB
- Valør og Tinge A/S

Den tilknyttede systemgruppe (faglig sparring):

- 2.0- LCA Consulting senere afløst af DS
- Rambøll, senere afløst af Hirsbak Consulting
- FORCE Technology
- Statens Byggeforskningsinstitut, SBI
- Dansk Industri, DI
- Miljøstyrelsen

Brancheorganisationer og andre organisationer

- Aluminium Danmark Miljø
- Dansk Industri, DI
- Emballageindustrien
- Grafisk Arbejdsgiverforening, GA
- International Transport Danmark, ITD
- Oliebranchens Fællesrepræsentation
- Plastindustrien i Danmark
- Vinduesindustrien
- Industriens Miljøklub Fyn (repræsenterer Key2Green)
- Statens og Kommunernes Indkøbsservice A/S

Deltagende virksomheder

- Brødrene Hartmann A/S
- Dalum Papir A/S
- De Forenede Dampvaskerier AS

- DONG Energy (tidligere i projektet Dong og Elsam)
- Elsam A/S
- Energinet.dk (de tidligere i projektet Elkraft System a.m.b.a., Eltra og Gastra)
- Kamstrup A/S
- Knud E. Dan A/S
- Louis Poulsen Lightning A/S
- Mammut Work Wear A/S
- Novozymes A/S
- Post Danmark
- PP Møbler Aps
- PRIMO DANMARK A/S
- Rockwool International A/S
- Sapa Profiler A/S
- SAS, Miljøafdelingen
- Steelcase Europe
- VELFAC A/S
- Vestegnens Kraftvarmeselskab I/S
- Dansk Fjernvarme

Denne version af programinstruktionerne er udviklet i perioden januar 2004 – september 2008.

Dansk Standard står for drift og opdatering af den danske MVD-ordning og herunder også for fremtidig vedligehold af programinstruktionerne.

Sammenfatning og konklusioner

Baggrund og formål

Miljøstyrelsen nedsatte i 2000 en arbejdsgruppe til drøftelse om rammerne for en dansk ordning for miljøvaredeklarationer og indkaldte i 2003 ansøgninger om et udviklingsprojekt herfor. Nærværende programinstruktioner er en del af den danske MVD-ordning (MVD-DK), som udviklingsprojektet resulterede i.

Programinstruktionerne er et sæt fælles regler, som gælder for alle for miljøvaredeklarationer udarbejdet under MVD-DK. Formålet med programinstruktionerne er at sikre, at MVD'erne udarbejdes ved brug af de samme metoder og regneregler, således at der opnås mulighed for adderbarhed blandt MVD'ere og således at MVD'ere i ordningen fra samme produktgruppe kan sammenlignes.

Undersøgelsen

Den danske MVD-ordning er åben for alle ansøgere såvel nationale som internationale. MVD-ordningen er udviklet efter den internationale standard for miljøvaredeklarationer (Type III) ISO 14025, og udviklingen er foregået i samarbejde mellem et konsulentkonsortium, en faglig systemgruppe og en række virksomheder.

I ISO 14025 stilles krav til udarbejdelse af generelle programinstruktioner og produktspecifikke retningslinier (PCR), som skal baseres på livscyklusvurdering (LCA), og at MVD'erne skal indeholde livscyklusbaserede miljødata og andre informationer, som lever op til kravene i de internationale standarder for LCA - ISO 14040 og 14044. Yderligere skal kravene i ISO standarderne for miljømærkning og miljøvaredeklarationer ISO 14020 og udvalgte krav i 14021 overholdes.

I ISO standarderne er der ikke stillet krav om brug af en specifik LCA-metode, men metoden skal være anerkendt og generelt accepteret. I den danske MVD-ordning anvendes den danske UMIP-metode, udvikling af miljøvenlige industriprodukter, med de seneste forbedringer indenfor LCA, herunder konsekvens-LCA.

Projektresultater

Offentlige publikationer fra "Udviklingen og afprøvningen af MVD-DK":

- Website www.mvd.dk bl.a. med beskrivelse af Den danske MVD-ordning (Organisering af MVD-DK, registrering og betaling for deltagelse i ordningen)
- Programinstruktioner
- Skabelon for PCR
- Vejledning for PCR
- Vejledning for review af PCR
- PCR og MVD for udvalgte produkter
- Vejledning for verifikation af MVD

Følgende resultater udleveres kun ved ansøgning om MVD:

- Skabelon for MVD (udleveres kun ved ansøgning om MVD)
- Skabelon for baggrundsrapport for MVD (udleveres kun ved ansøgning om MVD)

Summary and conclusions

Background and purpose

In the year 2000, The Danish EPA established a working group to discuss the conditions concerning a Danish programme for Environmental Product Declarations (EPD). In 2003, the EPA called for tenders for the development and testing of a Danish EPD programme.

This “Programme Instructions” report is part of the Danish EPD programme (MVD-DK).

The aim of the general programme instructions is to ensure that EPDs are developed using common methods and calculation rules, so as to permit the combination of data from EPDs and to allow the comparison between EPDs from the same product category in the programme.

The study

The Danish EPD programme is open to all product groups and all countries. MVD-DK is developed according to the international ISO standard for type III EPDs ISO 14025 and prepared in cooperation with a consultancy consortium and a large numbers of industrial companies and organisations.

ISO 14025 stipulates that general programme instructions and product category rules (PCR) must be based on a life cycle assessment (LCA) and EPDs must contain life-cycle-based environmental data and additional information that meets the requirements in the international LCA standards, ISO 14040 and 14044. The requirements for eco-labelling and environmental product declarations in ISO standards 14020 and parts of 14021 must also be fulfilled.

The ISO standards do not stipulate the use of any particular LCA method. The method, however, must be recognised and generally accepted. The Danish EDIP method (Environmental Design of Industrial Production) is used in the Danish EPD programme, incorporating the latest improvements in the field of LCA, including consequence LCA.

Results

The development and testing of MVD-DK has resulted in the following publications:

- Website www.mvd.dk with description of the programme, organisation, registration, price, etc.
- Programme Instructions flashings for roof windows
- Template for PCR
- Guidance for PCR
- Guidance for review of PCR
- Guidance for verification of EPD
- PCR and EPD for selected products

The following results are available only for those who apply for MVDs:

- Template for EPD (only for EPD applicants)
- Template for EPD report (only for EPD applicants)

1 Læsevejledning

Overordnede forhold beskrives i kap. 2 Indledning:

- Formål med en MVD
- Afgrænsning for ordningen og målgruppe
- Fordele ved MVD
- Involvering af interessenter

Forkortelser, definitioner og gyldighedsperioder er angivet i kap. 3 og 4 og indhold i de produktspecifikke retningslinier og en miljøvaredeklaration angives i kap. 5 og 6.

Tekniske programinstruktioner beskrives i kap. 7 til 10:

- Definition af produktgrupper
- Funktionel enhed
- Afgrænsning af systemet (processer, miljøforhold m.m.)
- Minimumskrav til data og de præsenterede miljøparametre
- Metode og beregningsfaktorer for miljøpåvirkninger og -effekter
- Allokeringsregler
- Krav til usikkerheds- og følsomhedsvurderinger.

Følgende generelle procedurer og vejledninger tilknyttet MVD-DK planlægges udgivet i separate rapporter og vil blive tilgængelige på www.MVD-DK, www.mst.dk, eller kan rekvireres hos DS:

- Vejledning til udarbejdelse af produktspecifikke retningslinier
- Skabelon for produktspecifikke retningslinier
- Vejledning til verifikation af produktspecifikke retningslinier
- Vejledning til verifikation af MVD
- Skabelon for en MVD
- Den danske MVD-ordning (Organisering af MVD-DK, registrering og betaling for deltagelse i ordningen)

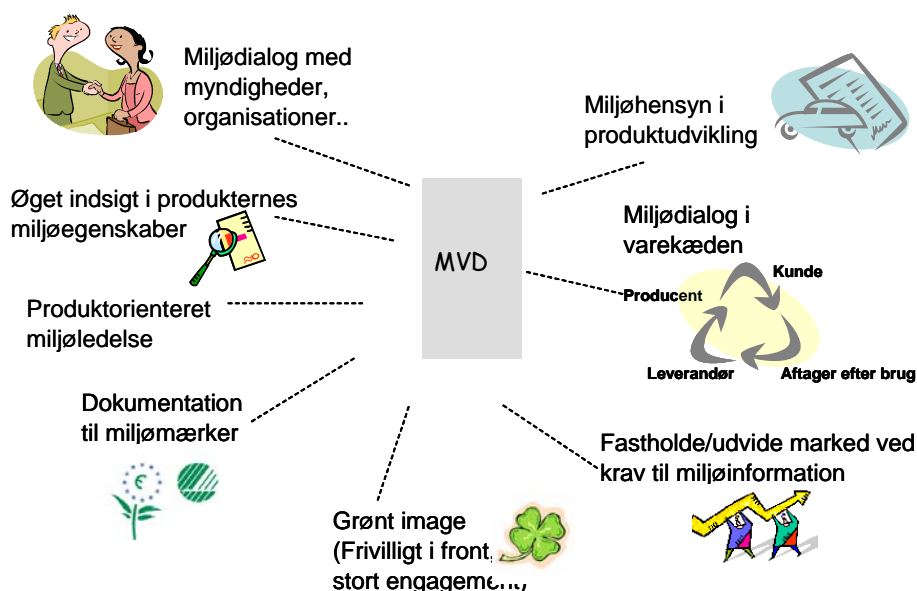
2 Indledning

En miljøvaredeklaration (MVD) er en kvantitativ dokumentation for et produkts miljøegenskaber, som indeholder livscyklusbaserede miljødata, men som også kan indeholde andre ikke livscyklusbaserede miljøinformationer. En MVD i den danske ordning for miljøvaredeklarationer (kaldet MVD-DK) skal følge kravene i den internationale standard for miljøvaredeklarationer ISO 14025 - Type III deklarerationer. Det betyder bl.a., at MVD'en skal være objektiv og neutral. Der må ikke være subjektive udtalelser fx at produktet har "en god miljøprofil", og der må heller ikke være en sammenligning med andre produkters miljøprofil. En MVD betyder ikke, at produktet er miljøvenligt, men at der er samlet oplysninger der giver mulighed for at vurdere produktets miljøprofil og foretage en miljømæssig prioritering blandt flere produkter med MVD indenfor den samme ordning og den samme produktgruppe.

En MVD kan bruges til flere formål, men et af hovedformålene er, at MVD'erne skal kunne anvendes af kunder (produktudviklere, indkøbere m. fl.) til sammenligning af alternative produkters miljøprofil. **MVD'en kan således understøtte beslutninger om køb af et produkt, og skal derfor så vidt muligt vise miljøkonsekvensen af efterspørgslen og anvendelsen af dette produkt.**

Det er således brugeren fx indkøbere og produktudviklere og ikke afsenderen af miljøvaredeklarationen, der skal foretage den sammenlignende vurdering blandt flere produkter.

Foruden at indgå som led i grønne indkøb, kan MVD'er også bidrage i andre situationer, som figuren nedenfor illustrerer:



Figur 1: Anvendelsesmuligheder for en MVD

MVD'en skal som udgangspunkt omfatte alle produktets livscyklusfaser fra "vugge til grav" d.v.s. fra råstofudvinding til og med bortskaffelsen af det udtjente produkt. Der er dog to undtagelser herfor:

1. Hvis en eller flere af produktets livscyklusfaser kan påvises ikke at være af væsentlig betydning for produktets miljøprofil kan disse udelades
2. Hvis produktet er et delprodukt vis skæbne efter egen produktion er ukendt i den forstand, at det udgør et delprodukt, hvor slutproduktet og dermed den endelige brug ikke kendes på forhånd. Et delprodukt kan være et materiale fx. en spånplade som efterfølgende kan indgå som byggeplade i et hus eller som plade i et møbel, hvorved en evt. tilskæring, overfladebehandling, vedligehold og levetid ikke kendes. For den slags delprodukter kan MVD'en begrænses til at omfatte faserne fra "vugge til port" d.v.s. fra råstofudvinding til og med produktionen af delproduktet. En sådan MVD kaldes i ISO 14025 for et "informationsmodul".

MVD'erne udarbejdes ifølge nogle generelle og nogle produktspecifikke retningslinier.

Programinstruktionerne er reglerne i MVD-DK

Programinstruktionerne, som er beskrevet i nærværende dokument, er de regler, som er fælles for alle produkttyper uanset produkternes sammensætning og anvendelse, herunder krav til:

- Definition af produktgrupper
- Funktionel enhed
- Systemafgrænsning for miljøvurderingen bag miljøvaredeklarationerne (MVD)
- Minimumskrav til data og de præsenterede miljøparametre
- Metode og beregningsfaktorer for miljøpåvirkninger og - effekter
- Allokationsregler
- Krav til følsomheds- og usikkerhedsvurderinger
- Layout for MVD
- Vejledning til verifikation af PCR og MVD
- Registrering under ordningen, betaling for deltagelse i ordningen, organisationen bag ordningen

Den danske ordning er internationalt orienteret og opfylder kravene i de internationale standarder:

- DS ISO 14025:2006 Environmental labelling and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures (kaldes ISO 14025)
- DS/EN ISO 14040:2006 Environmental management – life cycle assessment – Principles and framework (kaldes ISO 14040)
- DS/EN ISO 14044:2006 Environmental management – Lifecycle assessment – Requirements and guidelines (kaldes ISO 14044)

- DS/EN ISO 14020:2002 Environmental labels and declaration – general principles (kaldes ISO 14020)
- DS/EN ISO 14021:2001 Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling) (kaldes ISO 14021)

De produktspecifikke retningslinier for en MVD inden for produktgruppen

Sammenligning af MVD'er kan kun ske for produkter, som har samme funktion og således kan erstatte hinanden, dvs. inden for samme produktkategori. MVD'en skal kun indeholde de væsentligste miljøbelastninger. For at undgå, at der ikke bruges unødige ressourcer på at beregne ubetydelige miljøbelastninger og for at sikre et ensartet grundlag for produktkategorien, udarbejdes der produktspecifikke retningslinier (PCR – på engelsk: product category rules) for hver produktkategori.

Miljøvaredeklarationerne skal udarbejdes ud fra en identisk funktionel enhed og systemafgrænsningen skal være ens og entydig blandt produkter i kategorien. Dette er udgangspunktet for sammenligneligheden af MVD'er. Udover livscyklusbaserede miljøoplysninger kan der i de produktspecifikke retningslinier også stilles krav om at medtage andre udvalgte miljødata og supplerende miljøoplysninger, som ikke nødvendigvis er livscyklusbaserede.

Den danske miljøvaredeklarationsordning vil være åben for alle produktkategorier i form af såvel varer som serviceydelser. De produktspecifikke retningslinier udarbejdes af brugerne selv, dvs. virksomheder og organisationer skal selv, en gang for alle, i henhold til programinstruktionerne og tilhørende vejledning for udarbejdelse af produktspecifikke retningslinier udarbejde grundlaget for miljøvaredeklarationerne. De produktspecifikke retningslinier for den specifikke produktgruppe udarbejdes som et selvstændigt dokument og verificeres og godkendes efter faste regler. Som led i udviklingen af retningslinierne involveres relevante interessenter ved at retningslinierne sendes i åben høring.

MVD'er skal baseres på livscyklusvurderinger

Standarden ISO 14025 for miljøvaredeklarationer kræver bl.a., at deklarationernes miljøoplysninger skal være livscyklusbaserede i henhold til de internationale ISO standarder for LCA, ISO 14040 og ISO 14044. Der er i ISO standarderne ikke stillet krav om brug af en specifik LCA-metode. Der er metodefrihed, men metoden skal være anerkendt og generelt accepteret. I den danske MVD-ordning anvendes den danske UMIP-metode, udvikling af miljøvenlige industriprodukter, med seneste opdateringer. Beregningstrinnene i UMIP-metoden er nærmere beskrevet i kapitel 9.5 og bilag 1. En overordnet forudsætning for sammenlignelighed er, at produkterne leverer samme ydelse til brugeren. I mange produkters livsforløb vil der forekomme "sekundære" produkter eller ydelser. Det kan fx være forekomst af biprodukter fra råstofproduktion eller produktets egen produktion, eller det kan være varmeafgivelse og materiale genbrug ved bortskaffelse af affald fra livsforløbet. Disse sekundære produkter skal elimineres fra systemet, således at det kun er det primære produkt, der er omfattet af MVD'en. Elimineringen skal ske ved at udvide systemgrænsen i den forstand, at de ydelser, som det sekundære produkt erstatter, skal fratrækkes i miljøvurderingen, se evt. afsnit 9.2.

MVD'er for produkter i samme produktgruppe skal opgøres for produktets primære ydelse, dvs. den funktionalitet i produktet, som kunden køber. Som fælles referenceenhed, defineres der i PCR'en en såkaldt "funktionel enhed", der beskriver ydelsens kvalitet, kvantitet og varighed.

I de senere år er der i flere livscyklusvurderinger anvendt en såkaldt "konsekvens-tilgang". Det vil sige, at det er miljøbelastningerne for de processer, der i praksis berøres i markedet, som konsekvens af et ændret forbrug af det givne produkt, som vurderes. Sådanne processer kaldes de berørte eller marginale processer. Ved brug af data for disse processer afspejler MVD'en konsekvensen af tilvalg af et givent produkt (kaldet konsekvens LCA).

Principperne "konsekvens LCA" og "systemudvidelse", er nærmere beskrevet i kapitel 8 og 9.

2.1 Målgruppe og afgrænsning for MVD-DK

Den danske miljøvaredeklarationsordning er åben for alle produktkategorier såvel varer som serviceydelser, og alle kan få registreret en MVD i henhold til ordningen, uanset hvilket land de er fra.

MVD'erne under den danske ordning er af kommunikationsmæssige årsager i første omgang målrettet professionelle brugere dvs. business-to-business, B2B.

I ISO 14025 er der et ekstra krav til verifikationen, hvis MVD'en skal kunne anvendes til ikke-professionelle indkøbere m.m. altså fra business-to-consumer, B2C. De vigtigste ekstra krav er, at forbruger- og miljøorganisationer skal involveres i opbygningen af ordningen, og at verifikationen af MVD'en skal være udført af en af MVD'en uafhængig 3. part. Begge krav er opfyldt i MVD-DK, så MVD'en kan således godt anvendes til B2C, hvis det ønskes.

2.2 Fordele ved en MVD

Fordele for udbydere - miljøvaredeklarationer giver mulighed for at vise en kvantitativ og verificeret beskrivelse af produktets miljøprofil. Der er ikke miljømæssige præstationskrav til produkterne, alle produkter kan få en miljøvaredeklaration uanset niveauet for deres miljøbelastning.

De væsentligste fordele er:

- **International orienteret** - miljøvaredeklarationerne under den danske ordning er baseret på den Internationale ISO standard 14025:2006
- **Objektivitet** - miljøvaredeklarationen bygger på accepterede metoder
- **Neutralitet** - miljøvaredeklarationen giver neutral miljøinformation til brug for produktudvikling, design og dialog i produktkæden

- ***Fleksibilitet*** - miljøvaredeklarationen giver en mangeartet information om produktets miljøprofil, som kan anvendes i forskellige markedsføringsaktiviteter, og der er mulighed for at samle mange forskellige miljøoplysninger i et dokument.

Fordele for brugerne - miljøvaredeklarationer er et redskab til at sammenligne faktabaseret miljøinformation. Blandt miljøvaredeklarationens mange informationer kan brugeren fokusere netop på de informationer, som er relevant i den aktuelle situation. De kan i et dokument få samlet mange forskellige oplysninger.

De væsentligste fordele er:

- ***Sammenlignelighed*** - miljøvaredeklarationer udarbejdet under samme ordning giver information, der er indsamlet og beregnet på samme måde og som gør en sammenligning mellem produkter med samme funktion mulig.
- ***Adderbarhed*** - Flere MVD'er udformet under samme ordning kan summeres og bruges som "byggeklodser" i en større vurdering (fx halvfabrikata i forhold til en færdigvare).
- ***Troværdighed*** - informationer i miljøvaredeklarationer er verificerede af uafhængig 3. part.
- ***Godt udgangspunkt for dialog*** - miljøvaredeklarationen giver et bredt udgangspunkt for dialog om miljøforbedringer med leverandøren og andre interessenter.

2.3 Involvering af interessenter

Selve udviklingen og afprøvningen af MVD-DK er sket ved involvering af en lang række interessenter, som er listet under "Forord". I selve driften af MVD-DK involveres der interessenter i MVD-Rådet (som planlægges nedsat) og ved høring af PCR udkast.

3 Forkortelser og definitioner

Allokering, fordeling af miljøudvekslinger fra processer, der bidrager til mere end et produkt/en ydelse, fx når der produceres flere produkter fra én proces eller, hvis materiale fra et produkt genanvendes i et andet produkt.

Informationsmodul, Informationsmoduler er en samling af data, som bruges som grundlag for en MVD, der dækker en eller en kombination af enhedsprocesser, der er del af livscyklens for et produkt (ISO 14025:2006; 3.13).

ISO, International Organization for Standardization, er en verdensomspændende sammenslutning af nationale standardiseringsorganisationer.

ISO 14025, DS ISO 14025:2006 Environmental labelling and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures.

ISO 14040, DS/EN ISO 14040:2006 Environmental management – life cycle assessment – Principles and framework.

ISO 14044, DS/EN ISO 14044:2006 Environmental management – Lifecycle assessment – Requirements and guidelines.

ISO 14020, DS/EN ISO 14020:2002 Environmental labels and declaration – general principles.

ISO 14021, DS/EN ISO 14021:2001 ; 5, Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling).

Karakterisering, gruppering af emissioner, som bidrager til samme miljøeffekt og udregning af emissionernes ækvivalente bidrag til den givne miljøeffekt.

Konsekvens LCA, vurdering af den fremtidige miljøkonsekvens, som vil indtræffe ved valg af et givent produkt.

LCA, "life cycle assessment" på engelsk. Livscyklusvurdering på dansk. En miljøvurdering af de væsentligste miljøbelastninger for et produkt/en ydelses processer i hele dets livsforløb fra "vugge-til-grav".

Marginale processer, er de processer, der i praksis berøres i markedet, som konsekvens af en ændret efterspørgsel. Dvs. de processer, der 'skrues op eller ned for', når markedet for et produkt stiger eller falder.

Miljøpåvirkning en miljøpåvirkning er enhver påvirkning af miljøet, der stammer fra en virksomhed eller et produkts livscyklus d.v.s. input og output fra processer i form af fx. emissioner, ressourcer og affald m.m. En miljøpåvirkning kan lede til effekter på miljø og menneskers sundhed eller velvære.

Miljøeffekt, betegner de skader eller ændringer i naturen, som miljøpåvirkningerne (emissioner og råstofforbrug) medfører som fx. drivhuseffekt, ozonlagsnedbrydning, eutrofiering, etc.

MVD, Miljøvaredeklaration. Engelsk betegnelse er EPD, Environmental Product Declaration.

mPE_{EU94} er enheden for de normaliserede miljøeffekter og ressourceforbrug. m står for mili dvs. 1/1000, PE står for personækvivalenter, EU står for Europa og 94 for baggrundsbelastningens referenceår 1994.

Normalisering udregning af de karakteriserede miljøeffekters og ressourcers andel i forhold til samfundets baggrundsbelastning for den givne effekt eller ressource. Baggrundsbelastningen er udtrykt som "belastningen pr. person pr. år" for den givne effekt eller ressource.

Produkt, en vare eller en serviceydelse.

PCR, produktspecifikke retningslinier. Engelsk betegnelse er PCR, Product Category Rules.

Primær energi omfatter procesenergi og brændværdi for materialerne. Brændværdien er den energi, som er bundet i materialerne, og som kan udnyttes ved forbrænding.

Systemafgrænsning er en afgrænsning af det system, som skal miljøvurderes dvs. valg af input og output, som skal medregnes i miljøvurderingen, og angivelse af, hvordan de medregnes samt angivelse af, hvilke miljøeffekter og ressourceforbrug miljøvurderingen skal udtrykkes ved.

Systemudvidelse er en eliminering af et produkts sekundære ydelser. Elimineringen sker ved at miljøbelastningerne for de produkter som de sekundære produkter vil erstatte i markedet fratrækkes i miljøvurderingen.

Teknisk levetid, produktets fysiske levetid dvs. den tid, hvor produktet kan bruges, inden det er slidt op (dvs. ikke kan levere den ønskede funktion).

Teknologisk levetid, den tid produktet forventes at leve i, indtil det reelt bortskaffes af teknologiske årsager fx ny mode, ny teknologi eller nye lovkrav, som medfører at produktet skrottes før det er nedslidt.

UMIP (Udvikling af miljøvenlige industriprodukter) er en dansk metode for livscyklusvurdering, udarbejdet af Henrik Wenzel et al. Engelsk betegnelse er EDIP, Environmental Design of Industrial Production.

4 Gyldighed

De produktspecifikke retningslinier har en gyldighedsperiode på 5 år fra verifikationsdatoen. Sker der inden for disse 5 år ændringer i produktgruppens livsforløb, som er af væsentlig miljømæssig betydning for produkternes miljøprofil, så skal de produktspecifikke retningslinier revideres senest et år efter ændringerne er trådt i kraft, også selv om det sker før gyldighedsperioden udløber.

MVD'erne har en gyldighedsperiode på max. 5 år fra verifikationsdatoen, men revideres de tilhørende produktspecifikke retningslinier eller sker der miljømæssigt væsentlige ændringer i processer i produktets livsforløb, skal de tilhørende MVD'er revideres og verificeres senest inden for et år efter retningsliniernes revisionsdato.

Denne vejledning og de øvrige vejledninger under MVD-DK er gyldige til MVD-rådet beslutter at foretage en revision og som minimum hvis der sker ændringer i de tilgrundliggende ISO standarder primært ISO 14025, ISO 14040, ISO 14044, ISO 14020 og ISO 14021.

5 Produktspecifikke retningslinier

Bygger på DS ISO 14025:2006; 6.7.

De produktspecifikke retningslinier har til formål at præcisere reglerne for hvilke forhold, der skal tages med i miljøvaredeklarationen for en given produktgruppe, og hvordan beregningerne skal udføres. De produktspecifikke retningslinier skal således sikre, at miljøvaredeklarationerne for alternative produkter i samme produktgruppe bliver udarbejdet på et så ensartet grundlag som muligt. De endelige PCR-retningslinier skal baseres på eksisterende livscyklusvurderinger (LCA) for typiske produkter i produktgruppen. De eksisterende LCA'er må gerne være udført efter den tidligere version af ISO 14040-43, men er LCA'en udført efter år 2006 skal det være jf. ISO 14044. Eksisterer der ingen LCA'er skal der udarbejdes en LCA, som baggrund for PCR-arbejdet. LCA'en skal udføres i henhold til ISO 14040 og ISO 14044 for LCA og ved udarbejdelsen af en ny LCA vil det være en fordel at udføre beregningerne ved brug af UMIP-metoden, som anvendes i MVD-DK. Ved udarbejdelse af produktspecifikke retningslinier for en produktgruppe skal det undersøges om andre MVD-programmer har PCR for samme gruppe og om forhold fra de eksisterende PCR'ere kan anvendes i overensstemmelse med programinstruktionerne for MVD-DK.

Tabel 1. Indhold i de produktspecifikke retningslinier (PCR)

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025	Lig krav i ISO 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
Retningslinier baseret på LCA efter ISO 14040-serien	6.7.1.	Lig krav i 14025
Definition af formål med MVD'en og produktgruppen, som de produktspecifikke retningslinier gælder for.	6.7.1 (a)	Lig krav i 14025
Beskrivelse af produktgruppen og angivelse af hvilke produkttegenskaber, som skal indgå i produktbeskrivelsen.	6.7.1 (a)	Lig krav i 14025
Definition af den funktionelle enhed, som MVD'en gælder for.	6.7.1 (b)	Lig krav i 14025
Minimumskrav til afgrænsning af systemet (livscyklusfaser, processer, input og output), som skal indgå i MVD'en, herunder definition af afskæringskriterier for udeladelse af forhold i MVD'en og standardformuleringer herfor.	6.7.1 (b)	Lig krav i 14025
Angivelse af hvilke datatyper og datakilder, der skal anvendes, samt evt. hvorledes enhedsdata skal indsamles og beregnes.	6.7.1 (b)	Lig krav i 14025
Angivelse af processer, som skal indgå i en systemudvidelse.	6.7.1 (b) Processer, som indgår i systemet skal angives, men der er ikke krav til systemudvidelse, men det anbefales i ISO 14044.	Præcisering af krav i 14025
Angivelse af hvordan fællesprocesser for flere produkter fordeles (allokeres), hvis ikke de kan elimineres ved systemudvidelse.	6.7.1 (c)	Lig krav i 14025
De emissioner, ressourcer, affaldstyper og energibidrag som skal oplyses i MVD'en, skal udpeges i de produktspecifikke retningslinier.	6.7.1 (d, e)	Lig krav i 14025

Angivelse af hvilke miljøforhold og miljøpåvirkningstyper, der skal beregnes for, og hvordan beregningerne skal foretages.		
Angivelse af hvilke supplerende miljøinformationer, der skal oplyses i MVD'en, og hvordan disse tilvejebringes.	6.7.1 (f)	Lig krav i 14025
Angivelse af hvilke materialer og stoffer, der skal indgå i indholdsdeklarationen for produktet. Materialer eller stoffer kan grupperes efter givne retningslinier, således, den nødvendige fortrolighed opretholdes.	6.7.1 (g)	Lig krav i 14025
Henvisning til MVD-DK-skabelonen, som indeholder standardkrav til layout, referencer samt oplysninger om verifikation.	6.7.1 (i)	Lig krav i 14025
Bilag: En redegørelse for hvorfor eventuelle livscyklusfaser, processer, input og output er undtaget af MVD'en, dvs. en argumentation for hvorfor de udeladte forhold er vurderet ubetydelige for den samlede miljøprofil.	5.4 + 6.7.1 (j) + 6.7.2 (j): Hvis en MVD ikke dækker alle livscyklusfaser, så skal udeladelser angives og begrundes. 4.2.3.3 og 4.3.3.4: Der skal udføres følsomhedsvurdering ved fravalg af livscyklusfaser, processer eller emissioner.	Lig krav i 14025
Angivelse af perioden, som de produktspecifikke retningslinier er gyldige for.	6.7.1 (k)	Lig krav i 14025

6 Indhold i en MVD

Bygger på DS ISO 14025:2006; 7.

MVD'erne skal oplyse om de parametre, som er defineret i de produktspecifikke retningslinier. I en baggrundsrapport for MVD'en skal dataopgørelsen dokumenteres og denne rapport betragtes som en LCA udført efter PCR'en. Ved udarbejdelsen af de produktspecifikke retningslinier skal der stilles krav til, at MVD'en skal indeholde nedenstående oplysninger. Ved sammenligning af MVD'erne skal nedenstående oplysninger for MVD'ene være ens behandlet og typen af de oplyste parametre skal være identiske. MVD'erne skal rapporteres i MVD-skabelonen, som gælder for den danske MVD-ordning, og som kun er tilgængelig for virksomheder, der registreres under ordningen. Skabelonen skal sikre ensartet layout og struktur og dermed genkendelighed for brugerne af MVD'erne.

Tabel 2. Indhold i miljøvaredeklarationen (MVD)

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025	Lig krav i ISO 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
Identifikation og beskrivelse af organisationen, der udarbejder MVD'en.	7.2.1 (a)	Lig krav i 14025
Produktbeskrivelse.	7.2.1 (b)	Lig krav i 14025
Produktidentifikation fx model type/nr.	7.2.1 (c)	Lig krav i 14025
Angivelse af at MVD'en er udgivet under MVD-DK, administreret af Dansk Standard, Kollegievej 6, 2900 Charlottenlund, web-sites www.mvd.dk og www.ds.dk	7.2.1 (d)	Lig krav i 14025
Angivelse af, hvilke produktspecifikke retningslinier MVD'en er udarbejdet efter.	7.2.1 (e)	Lig krav i 14025
Publikationsdato og gyldighedsperiode for MVD'en	7.2.1 (f)	Lig krav i 14025
Funktionel enhed for MVD'en og omregningsenhed til ét stk. produkt.		Tilføjelse
Data fra kortlægningen af ressourceforbrug, emissioner og evt. affald fra LCA'en eller LCI'en, som skal oplyses i MVD'en	7.2.1 (g) +7.2.2	Lig krav i 14025
Tabel med karakteriserede miljøpåvirkninger (fx. drivhuseffekt etc.) og primær energi		Delvis tilføjelse (Mulighed, men ikke krav i 14025)
Supplerende information(er) som skal oplyses i MVD'en, og som ikke nødvendigvis er LCA- eller LCI-baserede	7.2.1 (h)	Lig krav i 14025
Indholdsdeklaration for materialer og stoffer, som indgår i selve produktet	7.2.1 (i)	Lig krav i 14025
Oplysning om livscyklusfaser, som ikke er med i MVD'en, hvis nogle er undladt.	7.2.1 (j)	Lig krav i 14025
Kort beskrivelse af de miljømæssigt væsentligste processer, som data gælder for, gerne opdelt på livscyklusfaser, herunder angivelse af geografiske forhold.		Tilføjelse
Standardformulering om anvendelse af MVD'en: "MVD'er fra forskellige MVD-ordninger, er ikke nødvendigvis sammenlignelige".	7.2.1 (k)	Lig krav i 14025
For review af de produktspecifikke retningslinier angives navn på formanden og dennes organisation; angiv navn på MVD'ens verifikator.	7.2.1 (l)	Lig krav i 14025
Henvisning til hvor yderligere forklarende information kan rekvireres	7.2.1(l)	Lig krav i 14025

7 Produktgruppen og produktet

Bygger på DS ISO 14025:2006; 6.6, 6.7.1, 7.2.1, 7.2.2 og 7.3.3 og DS/EN ISO 14044:2006; 4.2.3.1.

I såvel de produktspecifikke retningslinier som MVD'en skal der foreligge en produktbeskrivelse.

En produktgruppe, som de produktspecifikke retningslinier skal gælde for, skal defineres ud fra produkternes egenskab for funktion og anvendelse, som skal være ens for produkter i samme gruppe, således at produkterne kan udtrykkes ved samme funktionelle enhed. Produktgruppen identificeres ud fra produkternes primære egenskab (pligtenskab(er)), som er de egenskaber, kunden primært ønsker produktet har.

Derudover skal det defineres i de produktspecifikke retningslinier hvilke sekundære egenskaber, der som minimum skal oplyses i MVD'en. De sekundære egenskaber, er egenskaber som kunden også anser for en kvalitet, men som ikke er en pligtenskab. De kan gøre produktet gunstigere i forhold til alternative produkter (positioneringsegenskaber). Herunder skal det i de produktspecifikke retningslinier angives hvilke anerkendte produktcertifikater (ISO/CEN produktstandarder, kvalitetskrav, etc.), der minimum skal oplyses om.

8 Systembeskrivelse

Miljøvaredeklarationerne skal udarbejdes på en måde, der sikrer sammenlignelighed af konkurrerende produkter. En overordnet forudsætning for dette er, at produkterne leverer samme ydelse til brugeren, både kvantitativt og kvalitativt. Ved produktets ydelse forstås både den primære ydelse, dvs. den funktionalitet i produktet, som kunden køber, og biydelser, dvs. nyttevirkninger af produktet, der mere eller mindre utilsigtet opstår i produktets livsforløb.

Den primære ydelse er typisk ens eller omtrent ens for konkurrerende produkter. Det er derfor de er konkurrerende. Der kan imidlertid være visse forskelle, både kvantitativt og kvalitativt, og det er derfor nødvendigt at være meget præcis i beskrivelsen af den primære ydelse. Dette sikres ved at beskrive en såkaldt funktionel enhed, der definerer ydelsens kvaliteter, kvantitet og varighed.

8.1 Afgrænsning af systemet ved systemudvidelse

Ved afgrænsning af systemet for produktet, som skal vurderes, skal det sikres, at det kun er det primære produkt eller den primære ydelse, MVD'en udarbejdes for. De sekundære produkter fx biprodukter eller ydelser skal derfor elimineres fra systemet ved at udvide systemgrænsen, så de ydelser, som de sekundære produkter erstatter, kan fratrækkes systemet, se afsnit 9.2.

For produkter hvor processer i livsforløbet, som deles med andre produkter's livsforløb fx. biprodukter og fællesprocesanlæg produkter imellem, skal de fælles processer og deres miljøbelastninger håndteres, som angivet i DS/EN ISO 14044:2006 ; 4.3.4.2:

Livsforløbet skal identificeres, og det skal afklares hvilke mulige sekundære produkter og ydelser samt processer, som er fælles for flere produkter i livsforløbet. Det skal afklares om elimineringen af de sekundære produkter og fælles processer kan foretages ved en systemudvidelse.

Systemudvidelsen har således første prioritet, men kan der ikke systemudvides, kan allokering stadig anvendes. Der kan også opstå tilfælde, hvor det ikke er muligt at få data for de enkelte enhedsprocesser, men kun data, som allerede er allokeret. I disse tilfælde, må de allokerede data, så anvendes med oplysning om, at der er sket en forudgående allokering og hvilken allokeringmetode, der er anvendt.

8.2 Konsekvens-LCA med marginale processer

MVD'en understøtter beslutning om køb af et produkt og skal derfor vise miljøkonsekvensen af efterspørgslen, tilblivelsen, anvendelsen og bortskaffelsen af dette produkt. Det betyder, at de processer, der skal indgå i miljøvurderingen, er dem, der påvirkes ved en ændret efterspørgsel af produktet.

Sådanne processer kaldes også de **marginale** processer. Begrebet marginale processer er gammelkendt, bl.a. fra energisektoren, hvor det definerer det/de værk(er), der 'skrues op eller ned for', når anvendelsen af energi hos forbrugerne stiger eller falder.

I nogle tilfælde er marginalen defineret af markedskræfterne. I andre tilfælde er der politiske og andre restriktioner, der betinger, hvad marginalen er. En pointe ved marginal-betragtningen er, at det ikke er alting, vi kan påvirke via vores efterspørgsel som slutbrugere.

Eksempel for aluminium

Hvis vi efterspørger et slutprodukt, der indeholder aluminium, bidrager vores efterspørgsel til en øget efterspørgsel efter materialet aluminium. Men vores efterspørgsel kan ikke 'nå ud' til en specifik aluminiumsproducent, da aluminium typisk handles via grossister på et globalt marked. Her vil det fx. være kvalitetsspecifikationer og markedspriser, der afgør hvilken aluminiumsproducent, der til slut får et ændret produktionsomfang som konsekvens af vores bidrag til ændret efterspørgsel. I den sidste ende vil vores bidrag til efterspørgsel efter aluminium således bidrage til en generel ændring i aluminiumsproduktion

For visse typer materialer og processer vil marginalen findes som en fælles marginal på globale eller regionale eller måske lokale markeder. I de tilfælde, hvor vi kan identificere, at der er vandtætte skodder mellem den ændrede efterspørgsel, vi introducerer, og det generelle marked, kan marginalen findes som processen hos en specifik leverandør. Det kan fx være tilfældet for mellemproducenter, der bearbejder et specifikt produkt som eneleverandør og som kun producerer, hvad de kan sælge hertil. Det kan også være tilfældet for en materialeproducent, der sælger dyrere end konkurrenterne pga. kvalitetsforskelle (fx økologisk bomuld). Her er der tale om separate markeder, der ikke i praksis konkurrerer.

Brancheforeninger samt økonomer og markedsfolk i virksomhederne vil som regel besidde den viden, som skal anvendes til at fastslå de marginale processer. En generel markeds marginal skal kun anvendes, når prisen er afgørende for samhandlen, og der med rimelighed kan tales om et frit marked. Er man bundet af faste langvarige samarbejdsaftaler for specifikke produktionssteder eller vælger sine leverandører primært ud fra miljø- og sundhedsforhold (fx økologi), kvalitet eller andre forhold, og ikke primært ud fra pris, så skal man anvende data for disse aktuelle processer i selve produktkæden eller produktsystemet.

8.3 Derfor bruger MVD-DK konsekvens-LCA

Ud fra forventningen om at systemudvidelse og brug af marginale processer er på vej til at blive de fremtidige internationale principper i LCA - udgør den ene af de to metoder, som ISO 14040 anviser i annex 2, som principielle LCA-metoder - er det valgt, at anvende disse i den danske miljøvaredeklarationsordning. Ved brug af marginale processer skal ændringerne i marked for råstoffasen og produktionsfasen afspejle ændringerne inden for de produktspecifikke retningsliniers og MVD'ens

gyldighedsperiode på max. 5 år, altså en kortsigtet marginal. Tidshorizonten for marginalen for brug og bortskaffelsesfasen afhænger af produktets levetid.

Begrundelsen for at bruge konsekvens-LCA er, at MVD'en er et markedsføringsværktøj, der skal klarlægge forskellene imellem at vælge produkt A og produkt B for køberen. Konsekvens-LCA'en beskriver netop miljøkonsekvensen af at vælge et produkt frem for et andet.

9 Afgrænsning af systemet

Bygger på DS ISO 14025:2006; 6.7.1 og 6.7.2 samt DS/EN ISO 14044:2006; 4.2.3

Det vurderede produktsystem skal afgrænses således, at de relevante forhold til beskrivelse af produktets miljøprofil medtages i MVD'en. Her skal formålet holdes for øje, nemlig at det skal være muligt at sammenligne miljøprofilen for produkter med ens funktion og samtidig skal miljøprofilen kunne indgå i en sum af flere miljøprofiler for en produktkæde.

Der skal i de produktspecifikke retningslinier foretages en afgrænsning af de forhold, som skal indgå i MVD'en, herunder skal formål og afgrænsning for de LCA-baserede oplysninger defineres og reglerne for de øvrige miljøoplysninger skal angives. Livscyklusfaserne og parametrene, som skal indgå samt hvorledes disse skal indsamles og rapporteres, skal fremgå.

Tabel 3. Afgrænsningen af input/output, processer og livscyklusfaser i de produktspecifikke retningslinier

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025	Lig krav i ISO 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
Afgrænsningen skal følge kravene i ISO 14040-serien (ISO 14044)	6.7.1 (b)	Lig krav i ISO 14025

9.1 Formål og funktionel enhed

Bygger på DS ISO 14025:2006; 6.6 og 6.7.1 og 6.7.2 samt DS/EN ISO 14044:2006; 4.2.3.1 og 4.2.3.2.

Formålet med MVD'en skal angives i de produktspecifikke retningslinier, og den funktionelle enhed, også kaldet referenceenheden, skal angives ud fra produktgruppens primære funktion og formålet med MVD'en.

Den funktionelle enhed skal defineres i de produktspecifikke retningslinier og oplyses i MVD'en. Bemærk, at den funktionelle enhed ikke nødvendigvis er lig enheden "ét produkt".

9.1.1 Funktionel enhed

Uanset om der er tale om et delprodukt eller et slutprodukt, så skal den funktionelle enhed defineres ud fra produktets primære egenskab/funktion (pligtenskab, se kapitel 6), som er den/dem kunden primært går efter at købe.

I enheden skal der endvidere indgå kvantitet (en talværdi for produktets størrelse), og en varighed (levetid eller antal brug), således at alternative produkter i forskellige størrelser og med forskellige levetider/antal brug kan sammenlignes.

Størrelsen kan fx være et areal eller et antal pladser ved et bord.

Ved angivelse af varighed skal det angives, hvorledes levetiden eller antallet af brug fastsættes og/eller dokumenteres. Levetiden kan fx være den tekniske levetid, dvs. den tid produktet kan leve i til det slides op. Levetiden kan også være den teknologiske levetid, dvs. den tid produktet lever i til det kasseres grundet, at det er blevet umoderne og derfor erstattes af et nyere og mere tidssvarende produkt på trods af, at produktet stadig er funktionsdygtigt. Antallet af brug kan fx. være 1 gang for en papirdug eller 1000 gange (antal vaske) for en stofdug.

I flere tilfælde vil den funktionelle enhed ikke være lig forbrug af præcist ét produkt. For produkt A skal der måske kun bruges ét stk. for at opfylde den funktionelle enhed, mens der for produkt B skal bruges 2½ stk. Derfor skal det tydeligt fremgå hvilken omregningsfaktor, der er anvendt for at op- eller nedskalere den funktionelle enhed til et slutprodukt. Det vil sige, den faktor læseren af MVD'en skal dividere eller gange resultatet med for at få miljøprofilen for netop ét stk. produkt i den givne MVD.

Afsenderen af MVD'en kender ikke nødvendigvis modtagerens behov, og derfor skal det være muligt for modtageren selv at skalere resultatet op eller ned til sit behov. Fx i tilfælde hvor brugeren skal anvende MVD'en som input i sin egen miljøvurdering eller blot skal dokumentere miljøprofilen for sit aktuelle produktforbrug.

Tabel 4. Beskrivelse af funktionel enhed i MVD'en

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025	Lig krav i ISO 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
Definition og beskrivelse af produktkategorien	6.7.1 (a)	Lig krav i 14025
Formål med MVD'en	6.7.1 (b)	Lig krav i 14025
Funktionel enhed defineres ud fra produktets primære egenskab/funktion (pligtenskab), som er den/dem kunden primært går efter at købe.	6.6, 6.7.1 og 6.7.2	Lig krav i 14025
I den funktionelle enhed skal der indgå en varighed og en størrelse.	ISO 14040: 5.2.2	Præcisering af krav i 14025
Omregningsfaktoren fra funktionel enhed til et stk. produkt skal oplyses		Tilføjelse

9.2 Produktets sekundære ydelser

Bygger på DS ISO 14025:2006; 6.7.2 samt DS/EN ISO 14044:2006; 4.3.4.2 og 4.3.4.3.

Produktets livsforløb skal præciseres, så det kun er det primære produkt eller den primære ydelse MVD'en udarbejdes for.

For produkter hvor processer i livsforløbet deles med andre produkter's livsforløb fx. biprodukter og fællesprocesanlæg, skal de fælles processer og deres miljøbelastninger håndteres som angivet i DS/EN ISO 14044:2006; 4.3.4.2:

- a) **Trin 1. Hvor det er muligt, bør fordeling ved allokering undgås ved:**
 1. **at opdele de enhedsprocesser, der skal fordeles, i to eller flere underprocesser og indsamle dataene for disse underprocessers udvekslinger.**
 2. **at udvide produktsystemet, så det omfatter de ekstra funktioner, der knytter sig til samprodukterne, idet der tages højde for kravene i til systemgrænser i ISO 14044 ; 4.2.3.3.**
- b) **Trin 2. Hvor fordeling er uundgåelig, bør systemets udvekslinger fordeles mellem dets forskellige produkter eller funktioner på en måde, som afspejler de underliggende fysiske sammenhænge, dvs. at de skal afspejle den måde, hvorpå udvekslinger ændres ved kvantitative ændringer i de produkter eller funktioner, der leveres af systemet**
- c) **Trin 3. Hvor en fysisk sammenhæng alene ikke kan påvises eller anvendes som grundlag for fordeling, bør tilførsler fordeles mellem produkterne og funktionerne på en måde, som afspejler andre sammenhænge mellem dem. Eksempelvis kan data for udvekslinger fordeles mellem samprodukterne proportionalt med deres økonomiske værdi.**

Undgåelse af allokering ved procesinddeling eller systemudvidelsen har således første prioritet, men kan dette ikke lade sig gøre, så kan allokering stadig anvendes. Der kan også opstå tilfælde, hvor det ikke er muligt at få data for de enkelte enhedsprocesser, men der kun kan fås data som allerede er allokert. I disse tilfælde må de allokerte data så anvendes med oplysning om, at der er sket en forudgående allokering.

Ved systemudvidelsen skal der i de produktspecifikke retningslinier så vidt muligt anvises hvilke processer, der skal godskrives med for de fortrængte processer. Er en systemudvidelse ikke mulig, skal der gives en anvisning på, hvordan de sekundære produkter og fælles processer fordeles (allokeres) med henvisning til programinstruktionerne. Der skal som udgangspunkt anvendes data for de marginale processer. Tidshorisonten for data under de forskellige livscyklusfaser er angivet i kapitel 9.3 og 9.4.

De sekundære produkter eller ydelser skal elimineres fra systemet ved først at udvide systemgrænsen. Bagefter kan de ydelser, som de sekundære produkter erstatter, fratrækkes systemet. Produkterne/processerne der skal fratrækkes, findes ved at analysere markederne, som de sekundære produkter optræder på og identificere de mulige produkter, som reelt erstattes på dette marked. Analysen kræver et godt kendskab til markederne. Markedsfolk og økonomer i branchen har typisk en god viden herom, så start analysen med at spørge disse folk i din virksomhed, hos leverandører, kunder, brancheforeninger eller andre relevante instanser.

Analysen af markederne for de sekundære produkter bør således indeholde:

- En beskrivelse af de sekundære produkter der opstår og deres funktion og kvaliteter
- En vurdering af hvilke produkter disse sekundære produkter konkurrerer med på det givne marked, og hvilket/hvilke af

disse konkurrerende produkter, der vil/eller mest sandsynligt berøres ved et øget udbud af det sekundære produkt.

- Husk at tage den givne tidshorisont med i betragtning ved vurdering af, hvorledes markederne vil reagere på et ændret udbud af det sekundære produkt.

Eksempel på sekundære ydelser

Sekundære ydelser kan fx. være forekomst af biprodukter ved råstofproduktion eller ved produktets egen produktion, det kan være varmeafgivelse ved brug eller ved bortskaffelse af affald fra livsforløbet eller det kan være genanvendelse af materialer efter bortskaffelse af produktet. De sekundære ydelser kan være meget forskellige fra produkt til produkt, fx vil et produkt i plast afgive varme, der nyttiggøres ved forbrænding, mens et konkurrerende produkt i stål ikke afgiver en sådan varme, men derimod nyttiggøres ved materialegenanvendelse, da stål kan frasorteres magnetisk fra slaggen efter forbrændingen.

Elimineringen af de sekundære ydelser sker ved at identificere de sekundære ydelsers alternativer, dvs. de produkter, som de sekundære ydelser erstatter, og dernæst beregningsmæssigt fratække systemet disse. Det vil fx sige, at der for den nyttiggjorte varme og el fra forbrænding af plastproduktet fratækkes den varme og el, der erstattes på fjernvarmenettet og el-nettet, mens der for det nyttiggjorte genanvendte stål fratækkes det nye stål, det erstatter. På den måde gøres de ydelser, plastproduktet og stålproduktet leverer, ens ved at alle sekundære ydelser elimineres, så kun den identiske primære ydelse er tilbage i datagrundlaget for de systemer, der sammenlignes.

9.2.1 Genanvendelse af materialer

Ved genanvendelse af materialer skal de materialer, som erstattes ved genanvendelsen, fratækkes miljøvurderingen, som led i systemudvidelsen.

Husk, at det er konsekvensen af genanvendelsen, der skal vurderes, og denne kan være forskellig fra et materiale til et andet.

Hvis efterspørgslen på et givent sekundært materiale er større end det eksisterende udbud af materialet, så er det det produktsystem, der bortskaffer materialet til genanvendelse, der skal have godskrivning for undgået produktion af primærmateriale. Det er således produktets design og muligheden for at bortskaffe til genanvendelse, der er afgørende for at opnå miljøgevinst ved genanvendelse. Denne situation er dominerende på markederne for sekundært papir, stål og aluminium (A. Schmidt og K. Strömberg, 2006, s. 14). Samtidig har de oparbejdede materialer en kvalitet, der er tilstrækkelig til at erstatte jomfruelige materialer i en mængde, der er større end udbuddet. Økonomisk er det attraktivt at anvende skrot frem for jomfruelig råvare for disse materialer. Dette gælder bl.a. for de fleste metaller (aluminium, stål, kobber m.fl.), de fleste gængse typer af papir og pap, visse typer glas og visse typer plast (fx. PET brugt til flasker) (A., Schmidt og K., Strömberg, 2006 s. 26).

Skulle situationen være modsat, altså at øget efterspørgsel på et givent sekundært materiale reelt giver anledning til at der udover en øget genanvendelse også forekommer mindre affald til forbrænding og deponi, så skal det produkt som er produceret af genbrugsmateriale have godskrivning for den undgåede primærproduktion og den undgåede bortskaffelse (A., Schmidt og K., Strömberg, 2006 s. 14). Yderligere beskrivelse og eksempler kan ses i foranstående reference.

Hvis ikke miljøbelastningerne ved genanvendelse af flere produkter kan elimineres ved systemudvidelse eller fordeles ud fra fysiske forhold, så skal der anvendes allokering i henhold til DS/EN ISO 14044:2006.

Specielt omkring allokeringsprocedurer for genbrug og genanvendelse hedder det i DS/EN ISO 14044:2006;. 4.3.4.3.3:

”..... Flere allokeringsprocedurer er anvendelige for genbrug og genanvendelse. Der skal tages højde for forandringer i materials iboende egenskaber..... Der sondres mellem dem [allokeringsprocedurerne] i det følgende for at illustrere, hvordan der kan tages højde for ovennævnte begrænsninger:

En allokeringsprocedure for lukkede kredsløb er anvendelig for systemer med lukkede kredsløb. Den er også anvendelig til produktsystemer med åbent kredsløb, hvor der ikke indtræder forandringer i det genanvendte materials iboende egenskaber. I sådanne tilfælde undgås behovet for allokering, idet anvendelsen af sekundære materialer erstatter anvendelsen af jomfruelige (primære) materialer.

En allokeringsprocedure for åbne kredsløb er anvendelig for produktsystemer med åbent kredsløb, hvor materialet genanvendes i andre produktsystemer, og materialets iboende egenskaber forandres. Allokeringsproceduren for de fælles enhedsprocesser nævnt i 4.3.4.3.4 bør være baseret på:

- ***Fysiske egenskaber (fx. masse)***
- ***Økonomisk værdi (fx værdi af skrot i forhold til værdi af primærmaterialer) eller***
- ***Antallet af på hinanden følgende anvendelser af det genvundne materiale...”***

Lukkede kredsløb vil typisk være intern genanvendelse i en given produktionsproces eller ved genanvendelse af materiale inden for samme produktsystem. Et åbent kredsløb vil typisk være genanvendelse af materiale fra et produktsystem i et andet produktsystem, eller hvis materialet ved genanvendelsen ændrer egenskaber.

9.2.2 Energiudnyttelse ved forbrænding

Ved forbrænding af forbrændingsegnet affald sker der i Danmark en genindvinding af affaldets energiindhold.

Man har i de seneste år regnet med, at 75% af den energi, der tilføres et affaldsforbrændingsanlæg (affaldets brændværdi), bliver genindvundet og udnyttet i form af el og varme. Af den genindvundne energi bliver 23% til el, som leveres til elnettet og erstatter el-nettes marginale el og 77% bliver til fjernvarme og erstatter det givne varmemarkeds marginal (A., Schmidt og K., Strömberg, 2006 s. 29+30). Det vil sige, der produceres 0,17 MJ el = 0,047 kWh el og 0,58 MJ varme = 0,21 kWh varme pr. indfyret MJ affald.

Der er af Energinet.dk udarbejdet en MVD for dansk marginal-el set i en 5-årig tidshorisont gældende frem til 2012, hvor marginalteknologien er vurderet at være kulraft, som kan anvendes for såvel elforbrug som godskrivning af el-energigenvinding.

Der er udarbejdet en MVD for Dansk Fjernvarme set i en 5-årig tidshorisont gældende frem til 2012 af VEKS, som kan anvendes for såvel varmeforbrug som godskrivning af varme-energigenvinding.

9.2.3 Samproduktion

Hvis miljøbelastningerne ved samproduktion af flere produkter ikke kan elimineres ved systemudvidelse eller fordeles ud fra fysiske forhold, så skal der anvendes økonomisk allokering. Det vil sige allokeringen af miljøpåvirkningerne mellem 2 produkter produceret i samme proces skal være som forholdet mellem produkternes årsomsætning (salg på et år); kendes årsomsætningen ikke, kan den aktuelle pris anvendes som tilnærmelse.

Eksempel på samproduktion af 2 produkter på samme produktionslinie

Fordeling af miljøbelastningerne mellem 2 samproducerede produkter, der begge har en økonomisk værdi.

Produkt A

Årligt salg er 10.000 ton, salgsprisen pr. ton er 700 kr., samlet årligt salg er 7.000.000 kr.

Produkt B

Årligt salg er 14.000 ton, salgsprisen pr. ton er 100 kr., samlet årligt salg er 1.400.000 kr.

Samlet salg af A + B = 8.400.000 kr.

A's andel er 7.000.000 kr. ud af 8.400.000 kr lig 83 % (ved prisforhold 87%)

B's andel er 1.400.000 kr. ud af 8.400.000 kr lig 17 % (ved prisforhold 13%)

Allokeringen af miljøbelastningerne bliver således:

83 % tilskrives produkt A

17 % tilskrives produkt B

Tabel 5. Beskrivelse af processer i PCR'en

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025,	Lig krav i ISO 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
Angivelse af de for produktgruppen typisk forekommende processer, som skal/kan indgå i en systemudvidelse, og de processer (produkter) disse vurderes at erstatte.	6.7.1 (b)	Præcisering af krav i 14025
Angivelse af hvordan typiske fælles processer for flere produkter allokeres, hvis ikke de kan elimineres ved systemudvidelse, ved henvisning til kapitel 8.2 i programinstruktionerne.	6.7.1 (c)	Lig krav i 14025

9.3 Input/output, processer og livscyklusfaser

Bygger på DS ISO 14025:2006; 6.7.1 samt DS/EN ISO 14044:2006;

Konsekvens-LCA anvendes som metode og dette betyder, at det er de processer, der reagerer på en ændring i markedet, som skal kortlægges, også kaldet de marginale processer. Den marginale proces skal kun anvendes, når prisen er afgørende for samhandlen, og man kan operere frit på markedet. Er man bundet af faste langvarige samarbejdsaftaler for specifikke produktionssteder eller vælger sine leverandører primært ud fra miljø- og sundhedsforhold (fx økologi), kvalitet, eller andre forhold, og ikke primært ud

fra pris, så skal man ikke anvende data for de marginale processer, men i stedet data for de direkte kontraktbaserede processer i produktkæden.

Ændringer over en kort tidshorizont vil typisk være begrænset til ændringer i den eksisterende produktionskapacitet og derfor ikke påvirke langsigtede investeringsbeslutninger eller teknologispring. Så marginalen for fx. råstoffasens og produktionsfasens processer vil typisk være lig de eksisterende processer for de korte tidsperspektiver. Det samme vil også ofte være tilfælde for brugs- og bortskaffelsesfasen for produkter med kort levetid fx. levetid under 5 år.

De marginale processer kan identificeres på følgende vis:

- Ud fra produkts stykliste skabes overblik over de materialer/processer i produktsystemet som skal vurderes evt. via et flowdiagram eller ved at liste de processer som materialerne gennemlever. Angiv det marked/de leverandører der opereres i/med (geografisk og type af leverandør).
- De leverandører og deres teknologier, som bliver påvirket af ændringen identificeres – ud fra følgende spørgsmål, hvem af dem vil vi typisk ændre vores indkøb hos ved et øget behov?
- Data for de identificerede teknologier/processer indsamles.
- Miljøvurderingen udarbejdes.

Yderligere vejledning for hvornår marginale data skal anvendes, og eksempler på marginale processer findes i: B.P.Weidema "Geografisk, teknologisk og tidsmæssig afgrænsning i LCA, 2003".

9.3.1 Afgrænsningskriterier

Bygger på DS ISO 14025:2006 ; 5.4, 6.7.1 og 7.2.5 samt DS/EN ISO 14044:2006 ; 4.2.3.3 og 4.3.3.4.

Ved valg og fravalg af input og output skelnes mellem kriterier for materialer og kemikalier, emissioner og affald samt energi. PCR-gruppen skal med reviewpanelets godkendelse angive afgrænsningskriterierne for input (ressourcer, energi) og output (udledninger, emissioner, affald, produkter).

Tabel 6. Afgrænsningskriterier for valg og fravalg af input og output

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025 eller i ISO 14044	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
Afgrænsning af livscyklusfaser, processer, input og output, som skal indgå i MVD'en, herunder definition af afgrænsningskriterier (cut-off kriterier).	6.7.1 (b)	Lig krav i 14025
Medregn som udgangspunkt 95 vægt-% (vådvægt inkl. væske) af materialer og kemikalier (såvel indeholdt i produktet som hjælpestoffer). Medregn som minimum 80% af emissionerne fra processer i det samlede livsforløb, såfremt stofferne er på Effektlister 2004 (www.mst.dk) eller på UMIP's liste over stoffer med karakteriseringsfaktorer (Bilag 3) eller er stoffer, som PCR-gruppen tilvælger. Medregn som udgangspunkt 80% af energiforbruget i det samlede livsforløb Medregn som minimum 95% af det farlige affald (klassificeret jf. Bekendtgørelse om affald, BEK nr. 619 af 27/06/2000) og 80% af andet affald i det samlede livsforløb.	ISO 14025; 6.7.1(b)+ 6.7.2(b): Der skal fastsættes kriterier for medregning af in- og output. ISO 14044; 4.2.3.3.3: Der skal defineres cut-off kriterier i % for masse, energi, miljøpåvirkninger og affald.	% satserne er en præcisering af kravet i 14025

De produktspecifikke retningslinier og dermed MVD'en skal som udgangspunkt omfatte alle produktets livscyklusfaser fra "vugge til grav" d.v.s. fra råstofudvinding til og med bortskaffelsen af det udtjente produkt. Der er dog to undtagelser herfor:

1. Hvis en eller flere af produktets livscyklusfaser kan påvises ikke at være af væsentlig betydning for produktets miljøprofil kan den/disse udelades jf. ISO 14025; 6.7.2
2. Hvis produktet er et delprodukt vis skæbne efter egen produktion er ukendt i den forstand, at det udgør et delprodukt, hvor slutproduktet og dermed den endelige brug ikke kendes på forhånd. Et delprodukt kan være et materiale fx. en spånplade som efterfølgende kan indgå som byggeplade i et gulv eller som plade i et møbel, hvorved en evt. tilskæring, overfladebehandling, vedligehold og levetid ikke kendes. For den slags delprodukter kan MVD'en begrænses til at omfatte faserne fra "vugge til port" d.v.s. fra råstofudvinding til og med produktionen af delproduktet. En sådan MVD kaldes i ISO 14025; 5.4 for et "informationsmodul".

Livsforløbet skal indeles i følgende hovedfaser (a, b og c kan samles i en fase):

- a) Råstofudvinding og forarbejdning
- b) Fremstilling af delprodukter (halvfabrikata)
- c) Produktion af slutprodukt
- d) Brug af slutprodukt
- e) Bortskaffelse af slutprodukt
- f) Det skal i PCR'en vælges om transporten skal opsummeres til en fase kaldet transport eller om transporten tilskrives de livscyklusfaser, hvor transporten sker til.

Angivelsen af hvilke livscyklusfaser, der skal inkluderes i MVD'en, skal i de produktspecifikke retningslinier suppleres med et flowdiagram, som tydeligt visualiserer, hvilke livscyklusfaser som skal medregnes, og hvilke der ikke skal medregnes og hovedprocesserne i livscyklusfaserne skal fremgå.

Tabel 7. Afgrænsningskriteriet for at fravælge en eller flere livscyklusfaser

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025 eller i ISO 14044	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
<p>En eller flere livscyklusfaser kan fravælges, hvis følgende betingelser opfyldes samtidigt:</p> <p>Hvis forbruget af materialer/kemikalier udgør under 10 vægt-% af det samlede livsforløbs ressourcer. Er der tale om indhold af knappe ressourcer, meget energiholdige ressourcer eller stoffer på Effektlisterne 2004 (www.mst.dk), så må fravalget kun ske, hvis forbruget af materialer/kemikalier udgør under 5% af det samlede livsforløb.</p> <p>Hvis mængden af farligt affald (jf. BEK nr. 619 af 27/06/2000) er under 5% af det samlede livsforløbs farlige affald og hvis mængden af andet affald udgør under 10% det samlede livsforløbs andet affald.</p> <p>Hvis energiforbrug fra processer udgør under 10% af det samlede livsforløbs energiforbrug.</p>	Jf. ISO 14025 ; 6.7.2 en livscyklusfase kan kun fravælges, hvis den ikke er signifikant	Præcisering af ISO-krav

Hvis de samlede fravalgte bidrag til miljøpåvirkningerne udgør mindre end ca. 10% af livsforløbets samlede miljøpåvirkninger. Hvis ikke miljøpåvirkningerne for det samlede system kendes eller kan vurderes kan fravalget til nød ske på basis af emissioner udgør under 10% af det samlede livsforløbs emissioner og ikke er på Effektlister 2004 www.mst.dk		
Information om hvilke livscyklusfaser (eller hovedprocesser) som ikke er med i MVD'en, såfremt hele livscyklus ikke inkluderes.	6.7.1 (j)	Lig krav i 14025

9.3.2 Følsomhedsvurdering

Udelades en livscyklusfase, skal der i de produktspecifikke retningslinier være en følsomhedsvurdering, som viser, at livscyklusfasen er ubetydelig for produktgruppens produkters miljøprofil.

Tabel 8. Ved fravalg af livscyklusfaser

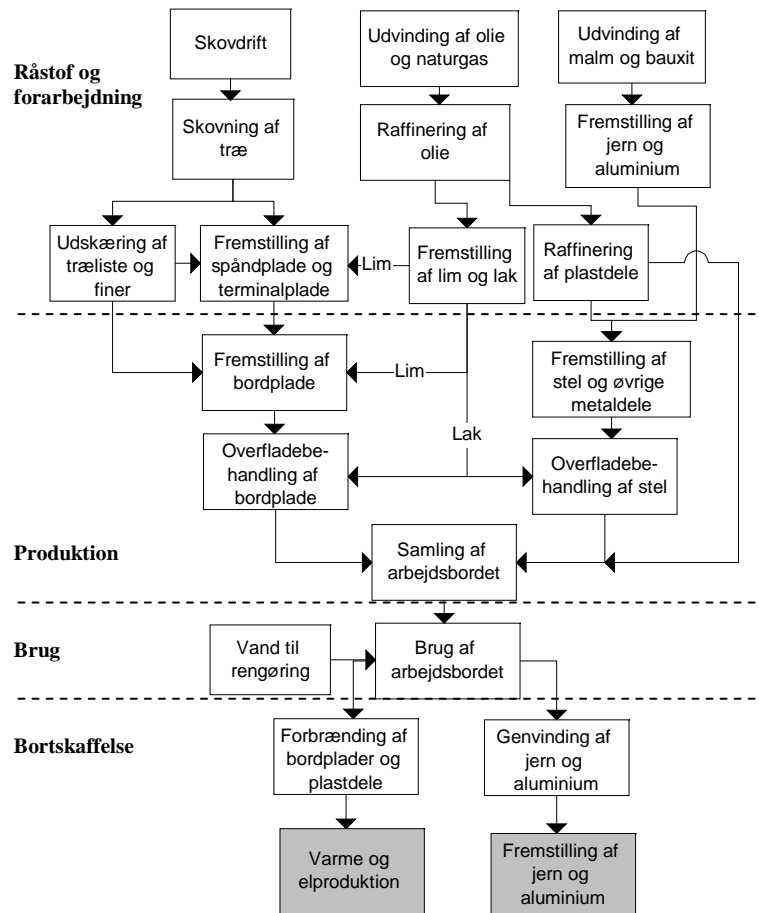
Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025 eller i ISO 14044	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
Udelades en livscyklusfase, skal der i de produktspecifikke retningslinier være en følsomhedsvurdering, som viser at livscyklusfasen er ubetydelig for produktgruppens produkters miljøprofil	ISO 14025: 5.4 + 6.7.1 (j) + 6.7.2 (j): Hvis en MVD ikke dækker alle livscyklusfaser, så skal udeladelser angives og begrundes. ISO 14044 ; 4.2.3.3 og 4.3.3.4: Der skal udføres følsomhedsvurdering ved fravalg af livscyklusfaser, processer eller input/output. Der er ikke krav til vurderingens indhold.	Lig krav i 14025
I MVD'en skal der stå, hvorfor fasen er undladt.	ISO 14025 ; 7.2.2 (j) + 7.2.5	Lig krav i 14025
I MVD'en kan livsforløbet vises i et flowdiagram med tydelig opdeling mellem livscyklusfaserne.		Tilføjelse

Følsomhedsvurdering består i at vurdere usikkerhederne i afgrænsningen dvs. til- og fravalg af livscyklusfaser og enhedsprocesser, miljøpåvirkninger og ressourcer samt datakvaliteten, samt at vurdere, hvor følsomme vurderingens samlede resultater og konklusioner er for de påpegede usikkerheder.

Følsomhedsvurdering skal indeholde en vurdering af om:

- de fravalgte processer og livscyklusfaser er fravalgt i overensstemmelse med de angivne afgrænsningskriterier.
- de inkluderede processer og livscyklusfaser er væsentlige i overensstemmelse med de angivne afgrænsningskriterier.
- de angivne procestyper, datakilder og datatyper er i overensstemmelse med kravene i programinstruktionerne.
- afgrænsningen (til-/fravalg) af processer og livscyklusfaser er skæv eller repræsentativ for de forskellige produkttyper, som produktgruppen rummer.
- usikkerheden for til-/fravalg af processer og data er acceptabel

Figur 2: Eksempel på flowdiagram for et arbejdsbord
(de grå felter er eksempel på sekundære ydelser.)



9.4 Data

Bygger på DS ISO 14025:2006; 6.7.1, 6.7.2 og 7.1 samt DS/EN ISO 14044:2006; 4.2.3.5 og 4.2.3.6.

Ifølge ISO 14025; 6.7.1 og 6.7.2 skal der i de produktspecifikke retningslinier angives krav til datatyper og -kvalitet samt procedurer for indsamling og behandling af data i overensstemmelse med principperne i 14040-serien dvs. ISO 14044. Ifølge ISO 14044; 4.2.3.5 skal datatypen og -kvaliteten stemme overens med formålet og afgrænsningen for miljøvurderingen (LCA'en).

Miljøvurderingen d.v.s. MVD'ens primære formål er at understøtte beslutning om køb af et produkt, og skal derfor vise miljøkonsekvensen af efterspørgslen, tilblivelsen, anvendelsen og bortskaffelsen af dette produkt. Det er netop vurderingen af miljøkonsekvensen, som er central i metodetilgangen for konsekvens-LCA og i formålet for MVD'en, hvorfor brugen af bl.a. konsekvens-LCA er valgt. I ISO 14040 annex A ; A.2 belyses det at der er to forskellige LCA metoder og begge er mulige i henhold til ISO 14040:

- a) Brug af elementære flows og potentielle miljøpåvirkninger for et specifikt produkt system baseret på historiske forhold for produktet (historisk LCA)

- b) Studie af de miljømæssige fremtidige konsekvenser ved valg blandt alternative produkter (konsekvens-LCA).

Mulighed (a) er således en undersøgelse af fortiden og forhold vi ikke kan påvirke. Mulighed (b) er en undersøgelse af de miljøkonsekvenser, der forventet vil finde sted fremtidigt og dermed forhold, vi har mulighed for at påvirke. Så valget af konsekvens-LCA er således en naturlig løsning for situationer, hvor det ønskes, at valget af produkt skal kunne gøre en forskel.

Krav til datatyper og -kilder samt indsamling og beregning af data skal beskrives i de produktspecifikke retningslinier.

Ved valg af datatyper skal følgende vælges i denne prioriterede rækkefølge:

- Produktspecifikke data - producentdata direkte fra de specifikke processer, som indgår i produktets livsforløb fx fra den specifikke produktionslinie for produktet.
- Stedspecifikke data - data fra det specifikke produktionssted, men ikke specifikt fra produktionslinien for det givne produkt.
- Generiske/generelle data - data som hverken er produkt- eller stedspecifikke, men er gennemsnitsdata.
- Skøn/estimer fra lignende processer.

Ved anvendelse af konsekvens-LCA det er de processer, der reager på en ændring af markedet, som data skal indsamles for, også kaldet de marginale processer. Se nærmere beskrivelse af hvordan disse processer udpeges i afsnit 8.3 Input/output, processer og livscyklusfaser.

Valg af konkrete datasæt med angivelse af referencer, skal foretages i de produktspecifikke retningslinier for udvalgte processer for materialer, energi, transport og bortskaffelse m.m..

Der skal som udgangspunkt anvendes data for de marginale processer og her skal tidshorisonten for råvarefasen og produktionsfasen være op til 5 år lig den maksimale gyldighed for MVD'en. For brug og bortskaffelse er tidshorisonten lig den anvendte levetid.

Eksempel på brug af data for elektricitet leveret fra det forbundne el-net

Hvis vi øger anvendelsen af et produkt fremstillet i Norge, hvor stort set al el stammer fra vandkraft, påvirker vi alligevel ikke produktionen af vandkraft. Vandkraften er billig og bliver altid anvendt uanset efterspørgsels størrelse (inden for de rammer, den i praksis varierer inden for), og en øget efterspørgsel efter norsk vandkraft vil umiddelbart afsætte sig som øget dansk el-produktion ud fra kulkraft på kort sigt og naturgas på længere sigt. Derfor siger vi, at el-marginalen på den del af det nordiske net, der er nært forbundet med det danske, er dansk produceret el fra kulkraft.

Se yderligere eksempel i bilag 2.

Valg af datatyper er beskrevet yderligere i de følgende afsnit om livscyklusfaserne.

9.4.1 Råstofudvinding, forarbejdning og fremstilling af delprodukt

Vurdering i de produktspecifikke retningslinier

Råstofferne og forarbejdningsprocesserne, som indgår i råstoffasen, skal identificeres for produktgruppens typiske produkter. Det skal vurderes, om råstoffasen skal medregnes eller udelades i MVD'en.

Vurderes det, at råstoffasen skal medregnes i MVD'en, skal det i de produktspecifikke retningslinier anvises, hvilke datasæt der kan anvendes.

Skal eller kan råstoffasen udelades i MVD'en, skal de produktspecifikke retningslinier indeholde en standardsætning med begrundelsen herfor, som kan overføres til MVD'en.

Data i MVD'en

Ved medregning af råstoffasen, skal processerne, som indgår i råstoffasen, identificeres. Dette kan fx ske med udgangspunkt i en stykliste for produktet. Der skal anvendes data, som repræsenterer den teknologi, der vil være marginalen inden for MVD'ens gyldighedsperiode på op til 5 år. Bemærk, at en så kortsigtet tidshorizont ofte vil betyde, at marginalen er lig den nuværende gennemsnitlige teknologi, men det skal undersøges om dette er tilfældet, og undersøgelsen skal indgå som bilag i de produktspecifikke retningslinier.

Tabel 9. Krav til data for råstofudvinding, forarbejdning og fremstilling af delprodukt

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025 eller i ISO 14044	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
<p>Der skal som udgangspunkt anvendes data for de marginale processer, dvs. de processer som der skrues op/ned for ved ændring i produktionsvolumen i de følgende 5 år. Der skal anvendes de nyeste tilgængelige data og data må max. være 10 år gamle. Der skal anvendes følgende datatyper:</p> <p>1) Der skal først og fremmest anvendes produktspecifikke data - producentdata direkte fra de specifikke processer.</p> <p>2) Som alternativ kan anvendes stedspecifikke data - data fra det specifikke produktionssted, men ikke specifikt fra produktionslinien for det givne produkt.</p> <p>3) Som alternativ til manglende stedspecifikke data kan anvendes generiske data for de marginale processer.</p> <p>Kan der ikke skaffes data for den marginale teknologi eller kan denne teknologi ikke identificeres, så skal der anvendes tilsvarende datatyper for den nutidige produktion.</p>	<p>Jf. ISO 14025 ; 6.7.1 og 6.7.2 skal datakvaliteten angives i PCR, men der er ikke krav til en given datatype.</p> <p>Jf. ISO 14040/14044 skal datakvaliteten sikre at formål og afgrænsning kan opfyldes.</p>	<p>Præcisering af krav i 14025 (Marginale data er på vej til at blive de fremtidige internationale principper i LCA. Disse data er foretrukket for at fremtidssikre MVD-DK)</p>

9.4.2 Produktion af produktet

Vurdering i de produktspecifikke retningslinier

Processerne, som indgår i produktionsfasen, skal identificeres. Dette kan fx ske med udgangspunkt i en stykliste for de typiske alternative produkter i

produktgruppen. Det skal vurderes om produktionsfasen skal medregnes eller udelades i MVD'en.

Vurderes det, at produktionsfasen skal medregnes i MVD'en, skal der i de produktspecifikke retningslinier anvises, hvilke datasæt, der kan anvendes.

Skal eller kan fasen udelades i MVD'en, skal de produktspecifikke retningslinier indeholde en standardsætning med begrundelsen herfor, som kan overføres til MVD'en af brugerne.

Data i MVD'en

Ved medregning af produktionsfasen i MVD'en, skal processerne som indgår i produktionen identificeres fx ved hjælp af et flowdiagram for produktionen eller en stykliste. Der skal anvendes data, som repræsenterer den marginale teknologi inden for MVD'ens gyldighedsperiode på op til 5 år. Bemærk, at en så kortsigtet tidshorizont ofte vil betyde, at marginalen er lig den nuværende teknologi, men det skal undersøges om dette er tilfælde, og undersøgelsen skal indgå som bilag i de produktspecifikke retningslinier.

Tabel 10. Krav til data for produktion

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025 eller i ISO 14044	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
<p>Der skal som udgangspunkt anvendes data for de marginale processer, dvs. de processer som der skrues op/ned for ved ændring i produktionsvolumen i de følgende 5 år. Der skal anvendes de nyeste tilgængelige data og data må max. være 10 år gamle. Der skal anvendes følgende datatyper:</p> <p>1) Der skal først og fremmest anvendes produktspecifikke data - producentdata direkte fra de specifikke processer.</p> <p>2) Som alternativ til ikke eksisterende produktspecifikke data – kan anvendes stedspecifikke data - data fra det specifikke produktionssted, men ikke specifikt fra produktionslinien for det givne produkt.</p> <p>3) Som alternativ til ikke eksisterende stedspecifikke data kan anvendes generiske data for de marginale processer.</p> <p>Kan der ikke skaffes data for den marginale teknologi eller kan denne teknologi ikke identificeres, så skal der anvendes tilsvarende datatyper for den nutidige, gennemsnitlige produktion.</p>	<p>ISO 14025 ; 6.7.1 og 6.7.2: Kriterier for datakvaliteten skal angives i PCR'en, men der er ikke krav til om en given datatype.</p> <p>ISO 14040/14044: Kriterier for datakvaliteten skal sikre, at formål og afgrænsning kan opfyldes.</p>	<p>Præcisering af krav i 14025 (Marginale data er på vej til at blive de fremtidige internationale principper i LCA. Disse data er foretrukket for at fremtidssikre MVD-DK)</p>

9.4.3 Brug af slutprodukt

Vurdering i de produktspecifikke retningslinier

De typiske markeder og brugsmønstre for slutprodukterne skal undersøges i de produktspecifikke retningslinier. Der skal redegøres for produkternes typiske brugs- og vedligeholdelsesprocesser. Det skal vurderes, om brugsfasen skal medregnes eller udelades i MVD'en.

Vurderes det, at brugsfasen skal medregnes i MVD'en, skal der i de produktspecifikke retningslinier anvises, hvilke datasæt, der kan anvendes for nøgleprocesserne i tilfælde af, at data for de specifikke processer ikke kan skaffes.

Skal fasen udelades i MVD'en, skal de produktspecifikke retningslinier indeholde en standardsætning med begrundelsen herfor, som kan overføres til MVD'en af brugerne.

Data i MVD'en

Den anbefalede brug og vedligehold for det givne produkt beskrives, herunder de væsentlige input og output fra brugs- og vedligeholdelsesprocesserne.

Ved medregning af brugsfasen i MVD'en, skal der som udgangspunkt anvendes et gennemsnitsscenario for brugsprocesserne i EU fordelt efter omsætningen i de givne EU-lande. Dette er for i mødekomme ønsket om at kunne anvende den samme deklARATION i flere lande. Men MVD'en kan også målrettes et enkelt land ved at anvende brugsprocesserne for det specifikke land i stedet for EU-gennemsnittet.

Der skal anvendes marginale data, som repræsenterer levetiden. Er levetiden fx 5 år, skal der anvendes data for den teknologi, som vil være marginalen inden for 5 år.

Tabel 11. Krav til data for brugsprocesser inkl. vedligehold

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025 eller i ISO 14040/14044	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
<p>Der skal som udgangspunkt anvendes data for de marginale processer, dvs. de processer som der skrues op/ ned for ved ændring i produktionsvolumen i den givne levetid. Der skal anvendes de nyeste tilgængelige data og data må max. være 10 år gamle. Der skal anvendes følgende datatyper:</p> <p>1) Der skal først og fremmest anvendes produktspecifikke data - producentdata direkte fra de specifikke brugsprocesser.</p> <p>2) Som alternativ til ikke eksisterende produktspecifikke data kan anvendes generiske/generelle data - data som hverken er produkt- eller stedspecifikke men er gennemsnitsdata.</p> <p>Kan der ikke skaffes data for den marginale teknologi eller kan denne teknologi ikke identificeres, så skal der anvendes tilsvarende datatyper for den nutidige, gennemsnitlige teknologi.</p>	<p>ISO 14025; 6.7.1 og 6.7.2: Kriterier for datakvaliteten skal angives i PCR'en, men der er ikke krav om en given datatype.</p> <p>ISO 14040/14044: Kriterier for datakvaliteten skal sikre, at formål og afgrænsning kan opfyldes.</p>	<p>Præcisering af krav i 14025 (Marginal data er på vej til at blive de fremtidige internationale principper i LCA. Disse data er foretrukket for at fremtidssikre MVD-DK)</p>

9.4.4 Bortskaffelse af produktet

Tidspunktet og dermed den eventuelle anvendte teknologi for bortskaffelsen afhænger af brugsfasens varighed og levetiden for det givne produkt.

Vurdering i de produktspecifikke retningslinier

Det skal vurderes om bortskaffelsesfasen skal medregnes eller udelades i MVD'en.

Vurderes det, at bortskaffelsesfasen skal medregnes i MVD'en, skal der i de produktspecifikke retningslinier anvises hvilke datasæt, der skal anvendes for genanvendelse, forbrænding og deponi.

Skal fasen udelades i MVD'en, skal de produktspecifikke retningslinier indeholde en standardsætning med begrundelsen herfor, som kan overføres til MVD'en af brugerne.

Der skal i de produktspecifikke retningslinier undersøges følgende for produktgruppen:

- Hvilke lande forventes produkterne typisk bortskaffet i (evt. identisk med brugsmønstret)?
- Forventes der at eksistere fungerende genanvendelsesordninger i de respektive lande, hvor produkterne tænkes bortskaffet? Hvis ja, hvilken teknologi?
- Hvis produkterne er forbrændingseget, er der så reel mulighed for at produktet kan bortskaffes til forbrænding i de respektive lande, hvor produkterne tænkes bortskaffet? Hvis ja, vil det ske med energigenvinding?
- Forventes produkterne at kunne bortskaffes til deponi i de respektive lande, hvor produkterne tænkes bortskaffet? Hvis ja, vil det ske med energigenvinding?
- Hvis ikke ovenstående bortskaffelsesmuligheder er sandsynlige, hvilke er så?

Oplysninger om de forskellige landes bortskaffelse kan typisk findes på de nationale Miljøministeriers hjemmeside eller på "European Topic Centre on Resource and Waste Management's" webside <http://www.waste.eionet.eu.int/>

Data i MVD'en

Ved medregning af bortskaffelsesfasen i MVD'en, skal der udarbejdes et gennemsnitsscenario for bortskaffelsesprocesserne i aftagerlandene i EU. Bortskaffelsesfasen beskrives således med et bredt scenario, som ikke er direkte landespecifikt. Dette er for at i mødekomme ønsket om at kunne anvende den samme deklaration i flere lande. Men MVD'en kan også målrettes et enkelt land ved at anvende bortskaffelsesmønstret for det specifikke land i stedet for EU-gennemsnittet.

Godskrivning af materialegenanvendelse- og energigenvinding er beskrevet i kapitel 9.2.

Der skal anvendes marginale data, som repræsenterer levetiden. Er levetiden fx 5 år, skal der anvendes data for den teknologi, som vil være marginalen inden for 5 år.

Tabel 12. Krav til data for bortskaffelse

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025 eller i ISO 14040/14044	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
Der skal som udgangspunkt anvendes data for de marginale processer, dvs. de processer som der skrues op/ ned for ved ændring i produktionsvolumen i den givne levetid. Der skal anvendes de nyeste tilgængelige data og data må max. være 10 år gamle. Der skal	ISO 14025 : 6.7.1 og 6.7.2 Kriterier for datakvaliteten skal angives i PCR'en, men der er ikke krav	Præcisering af krav i 14025 (Marginal data er på vej til at blive de fremtidige internationale principper i LCA. Disse data er

<p>anvendes følgende datatyper:</p> <p>1) Der skal først og fremmest anvendes produktspecifikke data - producentdata direkte fra de specifikke brugsprocesser.</p> <p>2) Som alternativ til ikke eksisterende produktspecifikke data kan anvendes generiske/generelle data - data som hverken er produkt- eller stedspecifikke men er gennemsnitsdata.</p> <p>Kan der ikke skaffes data for den marginale teknologi eller kan denne teknologi ikke identificeres, så skal der anvendes tilsvarende datatyper for den nutidige teknologi.</p>	<p>om en given datatype.</p> <p>ISO 14040/14044: Kriterier for datakvaliteten skal sikre, at formål og afgrænsning kan opfyldes.</p>	<p>foretrukket for at fremtidssikre MVD-DK)</p>
--	--	---

9.4.5 Transport i og mellem livscyklusfaserne

Vurdering i de produktspecifikke retningslinier

Ud fra det i brugsfasen beskrevne brugsmønstre for produktet skal de typiske distributionsveje og transportmidler for produktet identificeres. Tilsvarende identificeres de forventede transportveje og transportmidler i og mellem de øvrige livscyklusfaser. Det skal vurderes om distributionen og den øvrige transport skal medregnes eller udelades i MVD'en.

Transporten kan vælges at blive opsummeret til en fase kaldet transport eller den kan tilskrives den livscyklusfase, hvor transporten sker til, da det er den, der køber ind, som har størst indflydelse på transportomfanget ved valg af indkøbsleverandør d.v.s.:

- Transporten fra råvarefasen til produktionsfasen skal tilskrives produktionsfasen
- Transporten fra produktionsfasen til brugsfasen, kaldet distributionsfasen, skal tilskrives brugsfasen
- Transporten fra brugsfasen til bortskaffelsesfasen skal tilskrives bortskaffelsesfasen
- Den interne transport i faserne tilskrives naturligt de givne faser den finder sted i

Vurderes det, at transport skal medregnes i MVD'en, skal der i de produktspecifikke retningslinier anvises, hvilke datasæt, der kan anvendes for de forskellige typer af transportmidler i tilfælde af, at data for de specifikt anvendte transportmidler ikke kan skaffes.

Skal transport udelades i MVD'en, skal de produktspecifikke retningslinier indeholde en standardsætning med begrundelsen herfor, som kan overføres til MVD'en af brugerne.

Data i MVD'en

Ved medregning af transport i MVD'en skal der så vidt muligt anvendes marginale data, som repræsenterer levetiden. Er levetiden fx 5 år, skal der anvendes data for den teknologi, som vil være marginalen inden for 5 år. Kan der ikke skaffes data for den marginale teknologi eller kan denne teknologi ikke identificeres, så skal der anvendes tilsvarende datatyper for den nutidige produktion (fx for en given skibstype, lastbil inkl. motortype fx. baseret på EURO-normer).

Tabel 13. Krav til data for distribution og transport i øvrigt

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO14025 eller i ISO 14040/14044	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
<p>Der skal som udgangspunkt anvendes data for de marginale transport midler, dvs. de transportmidler som der berøres ved ændring i godsmængden i den givne levetid. Der skal anvendes de nyeste tilgængelige data og data må max. være 10 år gamle. Der skal anvendes følgende datatyper:</p> <p>1) Der skal først og fremmest anvendes produktspecifikke data - producentdata direkte fra de specifikke transportmidler.</p> <p>2) Som alternativ til ikke eksisterende produktspecifikke data kan anvendes generiske/generelle data - data som hverken er produkt- eller stedspecifikke men er gennemsnitsdata.</p> <p>Kan der ikke skaffes data for den marginale transportteknologi eller kan denne teknologi ikke identificeres, så skal der anvendes tilsvarende datatyper for den nutidige teknologi.</p>	<p>ISO 14025 ; 6.7.1 og 6.7.2 Kriterier for datakvaliteten skal angives i PCR, men der er ikke krav om en given datatype.</p> <p>ISO 14040/14044: Kriterier for datakvaliteten skal sikre, at formål og afgrænsning kan opfyldes.</p>	<p>Præcisering af krav i 14025</p>

9.5 Miljøparameter

Bygger på DS ISO 14025:2006 ; 6.8.2, 7.2.1 og 7.2.2.

I de produktspecifikke retningslinier skal der vælges hvilke ressourcer, emissioner, affald, miljøpåvirkninger og primær energiforbrug, der skal opgøres i MVD'en. Det er valgt at anvende den danske UMIP-metode til beregningen af miljøpåvirkningerne. UMIP er valgt ud fra, at det er den mest udbredte LCA-metode i Danmark. Det er en videnskabelig veldokumenteret metode, som lever op til de internationale LCA-krav fra ISO og SETAC. Samtidig er metoden kendt internationalt og bl.a. tilgængelig i 3 LCA-PC-værktøjer (SimaPro, GaBi og UMIP-LCV). UMIP faktorerne til beregning af de ækvivalente miljøpåvirkninger fra 1997 anvendes dog anvendes for drivhuseffekten nyere emissionsfaktorer fra IPCC, 2007, som også anvendes i PAS 2050 metoden til beregning af Carbon Footprint. Metoden er nærmere beskrevet i bilag 1. En parameter kan kun udelades, hvis det er vurderet, og det kan begrundes, at der ikke forekommer et væsentlige bidrag til parameteren i livsforløbet.

Tabel 14. Krav til valg af miljøparameter

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
I de produktspecifikke retningslinier skal det vælges, hvilke ressourcer, emissioner, affald, primær energi og miljøpåvirkninger, der skal opgøres i MVD'en.	6.7.1 + 6.7.2 + 6.8.2.	Lig krav i 14025
UMIP's parametre for miljøpåvirkninger anvendes som udgangspunkt, hvis de vurderes relevante i de produktspecifikke retningslinier:	7.2.2	Præcisering af krav i 14025
Drivhuseffekt		
Stratosfærisk ozonlagsnedbrydning		
Fotokemisk ozondannelse		
Forsuring		
Nærings saltbelastning		
Farligt affald til deponi		
Radioaktivt affald til deponi		
Volumenaffald til deponi		
Slagge og aske til deponi		
Primær energi		
Vælges det at beregne de ækvivalente bidrag for Persistent toksicitet, humantoksicitet og/eller økotoksicitet, så skal UMIP's metode hertil anvendes.		

9.5.1 Beregning af miljøpåvirkninger

Bygger på DS ISO 14025:2006 ; 7.2.2 samt DS/EN ISO 14044:2006 ; 4.4.

Til beregning af miljøpåvirkningerne skal UMIP-metodens beregningsmodel og faktorer anvendes. Beregningerne er inddelt i 4 hovedtrin, hvor af trin 1 og 2 skal foretages. Trin 3 og 4 (normalisering og vægtningen) er ikke obligatoriske, men kan anvendes for alle miljøparametrene (miljøpåvirkninger, affald og ressourceforbrug), hvis de produktspecifikke retningslinier foreskriver dette. De 4 beregningstrin er:

1. **Kortlægning** af input og output af ressourcer og stoffer/emissioner for livsforløbs processer.
2. **Karakterisering** dvs. kategoriseres de forskellige emissioner i forhold til de miljøpåvirkninger, de kan bidrage til og beregning af de ækvivalente størrelser herfor.
3. **Normalisering** af de ækvivalente miljøpåvirkninger og en normalisering af de opgjorte ressourceforbrug. Ved normaliseringen sættes de ækvivalente miljøpåvirkningspotentialer i forhold til den årlige gennemsnitsbelastning for én person og det opgjorte ressourceforbrug normaliseres i forhold til en gennemsnitsborgers gennemsnitlige årsforbrug.
4. **Vægtning** blandt de normaliserede miljøpåvirkninger og blandt de normaliserede ressourceforbrug i henhold til deres indbyrdes væsentlighed.

Eksempel på beregning i de 4 trin:		
Kortlægning		
10 g CO ₂		
2 g CH ₄		
1000 g Råolie		
Karakterisering		
	Karakteriseringsfaktor	
10 g CO ₂	x 1 g CO ₂ -ækv	= 10 g CO ₂ -ækv
2 g CH ₄	x 25 g CO ₂ -ækv	= 50 g CO ₂ -ækv
SUM		= 60 g CO ₂ -ækv Drivhuseffekt
Normalisering		
	Normaliseringsfaktor	
60 g CO ₂ -ækv	x 1/8700	= 0,0069 mPE Drivhuseffekt
1000 g Råolie	x 1/590	= 1,7 mPE Råolie
Vægtning		
	Vægtningsfaktor	
0,0069 PE	x 1,1	= 0,0079 mPEM Drivhuseffekt
1,7 mPE	x 0,023	= 0,039 mPR Råolie

Tabel 15. Krav til beregningstrin for miljøpåvirkninger, affald og ressourceforbrug

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025 eller i ISO 14044	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
Kortlægning af input og output af ressourcer, stoffer/emissioner og affald	6.8.2 og 7.2.1	
Karakterisering, dvs. kategoriseres de forskellige emissioner i forhold til de miljøeffekter, de kan bidrage til, og beregning af de ækvivalente størrelser herfor jf. UMIP-metoden. Beregning af primær energi.	ISO 14025; 7.2.2: Vælges karakterisering bør der jf. ISO 14044 ; 4.4.2.2 anvendes en internationalt accepteret metode, og det skal angives i hvilken grad modellen er videnskabelig og teknisk gyldig.	Præcisering af krav i 14025. (Karakterisering er valgt for at reducere antallet af parametre og gøre resultaterne mere brugbare og sammenlignelige. UMIP metoden er videnskabelig, teknisk og internationalt anerkendt og bredt anvendt i Danmark).
Vælges det, at oplyse normaliserede eller vægtede miljøeffekter og ressourcer skal de være beregnet efter UMIP-metoden.		Præcisering af krav i 14025. (Det er valgt at anvende samme metode, som for karakteriseringen).
Vælges det at normalisere og vægte de karakteriserede miljøeffekter, genererede affaldsmængder og de opgjorte ressourceforbrug, som frivillig oplysning, så skal UMIP-metoden anvendes hertil.		Tilføjelse, som skal sikre sammenlignelighed i ordningen.

Til beregning af produkternes bidrag til miljøpåvirkninger skal anvendes faktorer fra UMIP-metoden med seneste opdateringer, som er vedlagt i bilag 3.

9.6 Supplerende oplysninger

Bygger på DS ISO 14025:2006; 7.2.1, 7.2.3 og 7.2.4.

I de produktspecifikke retningslinier skal det angives hvilke supplerende miljøinformationer udover de allerede nævnte LCA/LCI-informationer, der skal kan oplyses i MVD'en.

Tabel 16. Supplerende miljøoplysninger

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
De supplerende miljøoplysninger defineres i de produktspecifikke retningslinier	7.2.1(h) 7.2.3	Lig krav i 14025
De supplerende miljøoplysninger skal være i overensstemmelse med kravene i ISO 14020 <i>Miljømærkning – almene principper</i> og ISO 14021 ; 5 <i>Miljømærkning – Egendeklaration af miljøpåstande – Type II miljømærkning.</i>	7.2.4	Lig krav i 14025

De supplerende miljøoplysninger kan eksempelvis være, men er ikke begrænset til:

- a) Information af miljøforhold så som:
 1. Påvirkninger af biodiversitet
 2. Giftighed (toksicitet) relateret til sundhed (humantoksicitet) eller/og miljø (økotoksicitet)
 3. Geografiske aspekter relateret til faser i livsforløbet fx. en lokal miljøpåvirkning.
- b. Data for produktets ydelse, hvis det er miljømæssigt signifikant (væsentligt)
- c. Organisationens tilslutning til et miljøledelsessystem med henvisning til, hvor der kan fås flere oplysninger herom
- d. Ethvert andet produktorienteret miljøcertifikat med henvisning til, hvor der kan fås flere oplysninger herom
- e. Andre miljømæssige aktiviteter for organisationen, så som deltagelse i genbrugs- eller genanvendelsesprogrammer med henvisning til, hvor der kan fås flere oplysninger herom
- f. Informationer fra en LCA, men som ikke kommunikerer i LCA/LCI format
- g. Instruktioner og begrænsninger for effektiv brug
- h. Fare- og risikovurdering for sundhed (humantoksicitet) og miljø
- i. Information om ikke anvendte materialer eller niveau for mængden i produktet som betragtes som miljømæssigt væsentlig (se ISO 14021:1999 ; 5.4 og 5.7(r))
- j. Foretrukken bortskaffelse for produktet efter brug
- k. Potentielle uheld som kan have effekt på miljøet
- l. Indsættes der symboler, så skal kravene i ISO 14021:1999 ; 5.8 og 5.9 overholdes.

Bemærk at, instruktioner vedrørende produktsikkerhed, som ikke er miljørelaterede, ikke må oplyses i MVD'en efter ISO 14025. Arbejdsgruppen omkring de produktspecifikke retningslinier kan dog beslutte, at sådanne oplysninger er helt centrale for brugeren af MVD'en og derfor tillade at de medtages i en standardiseret form dvs. efter anvisning i de produktspecifikke retningslinier.

10 Præsentation af miljøparametre

For at kunne bruge oplysningerne fra en MVD bredest muligt og til addition med andre MVD'er og informationsmoduler skal ressourceforbrug, emissioner, affald og miljøpåvirkninger ikke summeres op til et tal, men opdeles på minimum 3 livscyklusfaser:

- 1) Vugge til port = materiale- og produktionsfasen
- 2) Brugsfasen inkl. montering og vedligehold
- 3) Bortskaffelsesfasen

Fase 1 "vugge til port" må meget gerne være yderligere opdelt i to faser materialefase og produktionsfasen; materialefase kaldes også råstoffase, og produktionsfasen kaldes også fremstillingsfasen. Transport kan medtages under de givne faser eller kan samles i en separat 4. eller 5. fase; dette skal bestemmes i de produktspecifikke retningslinier.

Tabel 17. Opdeling af ressourceforbrug, emissioner, affald og miljøpåvirkninger på livscyklusfaser for kendt slutprodukt

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
Råstofudvinding, forarbejdning og fremstilling af delprodukter og fremstilling af slutprodukt	6.7.1(h): Format af MVD'en skal fastlægges.	Præcisering af krav i 14025. (Det er valgt, at holde faserne adskilt for at kunne summere data fra forskellige MVD'er og informationsmoduler; husk at den funktionelle enhed skal være den samme).
Brug af slutprodukt		
Bortskaffelse af slutprodukt		
Evt. særskilt transportfase		
Data for hver parameter skal vises i en tabel opdelt på livscyklusfaserne		

Tabel 18. Opdeling af ressourceforbrug, emission, affald og miljøpåvirkninger på livscyklusfaser for ukendt slutprodukt

Krav i MVD-DK	Afsnit i ISO 14025	Lig krav i 14025, præcisering eller tilføjelse i MVD-DK
Råstofudvinding, forarbejdning og fremstilling af delprodukter	6.7.1(h): Format af MVD'en skal fastlægges.	Præcisering af krav i 14025. (Det er valgt, at holde faserne adskilt for at kunne summere data fra forskellige MVD'er og informationsmoduler; husk at den funktionelle enhed skal være den samme).
Evt. Bortskaffelse af delprodukter		
Evt. særskilt transportfase		
Data for hver parameter skal vises i en tabel opdelt på livscyklusfaserne		

Tabel 19. : Eksempel på tabel til brug for præsentation af data fra kortlægningen

Miljøpåvirkning	Enhed	Materiale- og produktionsfase	Brugsfase	Bortskaffelsesfase	Sum
Emission					
CO ₂	Kg til luft				
NO _x	Kg til luft				
SO ₂	Kg til luft				
SO ₄ -	g til vand				
Hg	g til luft/vand				
Pb	g til luft/vand				
Ressourcer					
Råolie	Kg				
Naturgas	Kg				
Stenkul	Kg				
Aluminium	Kg				
Blødt træ	Kg				
Vand	Kg				
Affald til deponi					
Farligt affald	Kg				
Radioaktivt affald	Kg				
Volumen affald	Kg				
Slagge og aske	Kg				

Tabel 20: Eksempel på tabel til brug for datapræsentation af karakteriseringen

Miljøpåvirkning	Enhed	Råstof- /materiale- og produktion sfasen	Brugs- fasen	Bortskaffelsesfasen	Sum
Miljøpåvirkning, affald og energi					
Drivhuseffekt	Kg CO ₂ -ækv				
Ozonlagsnedbrydning	Kg CFC11-ækv				
Forsuring	Kg SO ₂ -ækv				
Fotokemisk ozondannelse	Kg C ₂ H ₄ -ækv				
Næringssaltbelastning	Kg NO ₃ --ækv				
Primær energi	MJ				

11 Layout for MVD'en

For at skabe ensartethed, genkendelighed og til dels troværdighed skal layoutet for MVD'en fastlægges. Brug af farver, figurer, tabeltyper, skrifttype og firmalogo er foreløbigt frit, men tages op til drøftelse efter afprøvningen.

ISO 14025:2006 kræver jvnf. afsnit 6.7.1(i), at de produktspecifikke retningslinier skal indeholde instruktion og krav til indhold og format i MVD'en.

Det er valgt at lægge det overordnede layout fast i programinstruktionerne med nogle frihedsgrader for valg af skrifttype, layout for figurer og tabeller.

Skabelonen for MVD'en fås fra DS, når man tilmelder sig en registrering af en MVD. Skabelonen rummer indholdet beskrevet i kapitel 6.

12 Referencer

P. Sørensen, 2002, "Interviewundersøgelse af det internationale kendskab til UMIP-metoden til livscyklusvurdering", Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen nr. 3/2002.

Beskrivelse af UMIP-metoden:

H. Wenzel et al. 1997. "Environmental Assessment of Products", Volume 1 and 2, Institute for Product Development, 1997.

H. Wenzel et al. 1996. "Miljøvurdering af produkter", Institutet for Produktudvikling, Danmarks Tekniske Universitet, Marts 1996.

M. Hauschild, 1996. "Baggrund for miljøvurdering af produkter", Institutet for Produktudvikling, Danmarks Tekniske Universitet, Marts 1996.

H. Wenzel 1996, "Miljøvurdering I produktudviklingen – 5 eksempler", Institutet for Produktudvikling, Danmarks Tekniske Universitet, Marts 1996.

Seneste opdateringer af UMIP:

E. Hansen og S. Olsen, 2004. "Livscyklusvurdering af deponeret affald", Miljøprojekt nr. 971
Miljøstyrelsen 2004.

A. Schmidt et al, 2004. "Arbejdsmiljø i LCA - en ny fremgangsmåde - UMIP 2003". Miljønyt fra Miljøstyrelsen nr. 71/2004. (Udgivet på dansk og på engelsk).

A. Schmidt et al. 2004. "LCA and the Working Environment - Technical report". Environmental Project from the Danish EPA no. 907/2004. (Kun udgivet på engelsk).

H. K. Stranddorf, 2003. "Opdatering af påvirkningskategorier, normaliseringsreferencer og vægtningsfaktorer i LCA - Udvalgte UMIP97-data". (Udgivet på dansk og på engelsk).

H. K. Stranddorf, 2003. "Impact categories, normalisation and weighting in LCA - Update on selected EDIP97-data - Technical Report", (Kun udgivet på engelsk).

M. Hauschild og J. Potting, 2003. "Stedlig variation i miljøvurderingen i LCA - UMIP2003 metoden". (Udgivet på dansk og på engelsk). (Kun udgivet på engelsk).

M. Hauschild og J. Potting, 2003. „"Background report for spatial differentiation in life cycle impact assessment - EDIP 2003 methodology - Technical Report". (Kun udgivet på engelsk).

LCA-metode projekter som videreudvikling af UMIP, støttet af Miljøstyrelsen

B. Weidema, 2004. "Produkt, funktionel enhed og referencestrømme i LCA – Systemafgrænsning", Miljønyt fra Miljøstyrelsen nr. 69/2004. (Udgivet på dansk og på engelsk).

B. Weidema, 2003. "Geografisk, teknologisk og tidsmæssig afgrænsning i LCA – Systemafgrænsning", (Udgivet på dansk og på engelsk).

B. Weidema, 2003. "Market information in life cycle assessment – technical report", Environmental Project from the Danish EPA no. 863/2003. (Kun udgivet på engelsk).

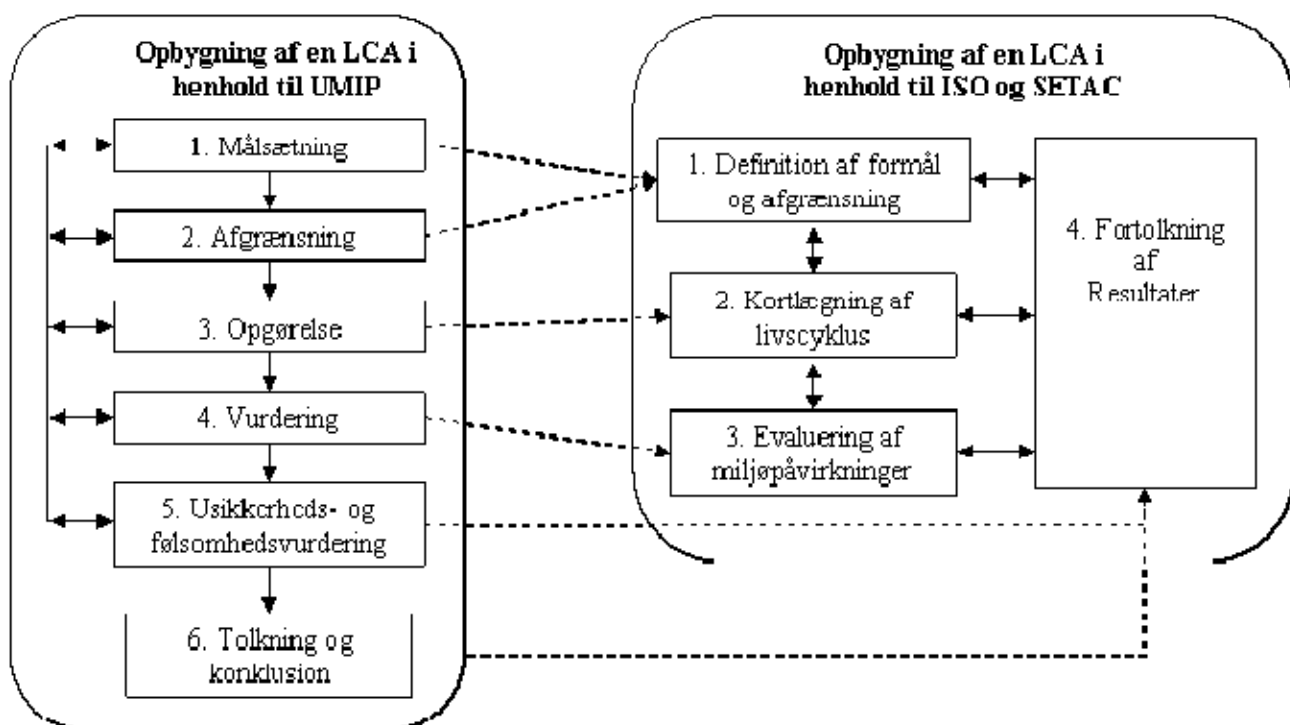
B. Weidema et al. 2003. "Reducing Uncertainty in LCI – developing a data collection strategy", Environmental Project from the Danish EPA no. 862/2003. (Kun udgivet på engelsk).

A. Schmidt og K. Strömberg, 2006. "Genanvendelse i LCA – systemudvidelse", Miljønyt nr. 81 år 2006.

1 UMIP-metoden

UMIP står for "Udvikling af miljøvenlige industriprodukter" og er en dansk udviklet metode til udarbejdelse af livscyklusvurdering (LCA). UMIP følger de internationale krav, rammer og anbefalinger for LCA beskrevet af "Society of Environmental Toxicology and Chemistry" (SETAC) og ISO standarderne DS/EN ISO 14040:2006 og DS/EN ISO 14044:2006, dog rummer UMIP-metoden ikke krav til rapportering og kritisk gennemgang, som angivet i ISO-standarderne.

Både SETAC og ISO udstikker overordnede rammer, men ikke konkrete retningslinier for udarbejdelsen af en LCA. UMIP-metoden anviser konkrete retningslinier for kortlægning og vurdering, som svarer til krav, rammer og anbefalinger fra SETAC og ISO. Sammenhængen mellem UMIP, ISO og SETAC er vist i følgende figur. Bemærk at terminologien i UMIP-metoden ikke er opdateret til den seneste udgave af ISO 14040-serien.



Udarbejdelsen af LCA jævnfør UMIP-metoden er overordnet inddelt i følgende hovedtrin:

- 1) En **målsætning** med retningslinier for:
 - a) Fastlæggelse af formålet med vurderingen.
 - b) Definition af målgruppen.
 - c) Præcisering af beslutningen, som LCA'en skal understøtte

Målsætningen danner grundlaget for livscyklusvurderingens detaljering og præcisering, og er derfor afgørende for arbejdets omfang.

- 2) En **afgrænsning** med retningslinier for:
 - a) Definition af produktet og dets livsforløb fra "vugge-til-grav".
 - b) Fastlæggelse af en referenceenhed for vurderingen (funktionel enhed).
 - c) Valg af parametre, som skal vurderes (miljøpåvirkninger, ressourceforbrug og evt. arbejdsmiljøeffekter).
 - d) Kriterier for udpegning af processer samt input og output af ressourcer og emissioner, som skal opgøres, og hvorledes in-/output som er fælles for flere produkters liv opgøres.

De forskellige valg og fravalg i afgrænsningen skaber grundlaget for udarbejdelse af vurderingen og dens resultat. Det er derfor vigtigt, at afgrænsningen tilpasses målsætningen for vurderingen.

- 3) En **opgørelse** med retningslinier for:
 - a) Definition af datatyper og datakvalitet som skal anvendes til opfyldelse af målsætningen
 - b) Fremgang for indsamling og omregning af input og output i forhold til den valgte referenceenhed (funktionel enhed)
 - c) Beregningsmodel for selve livsforløbet.
- 4) En **vurdering** med retningslinier for:
 - a) Regneregler for omregning af input og output af ressourcer og emissioner til miljøeffekter og ressourcestræk med 3 mulige beregningstrin:
 - i) **Karakterisering**, som omfatter kategorisering af de forskellige emissioner i forhold til de miljøeffekter, de kan bidrage til. De forskellige emissioner bidrager ikke i samme grad til en given miljøeffekt, derfor beregnes det ækvivalente bidrag til den givne miljøeffekt for hver emissionstype. Emission af 1 gram methan, CH₄, bidrager fx 23 gange mere til dannelse af drivhuseffekt end emission af 1 gram kuldioxid, CO₂, så 1 gram methan, CH₄ giver 23 CO₂-ækv, hvor 1 gram CO₂ svarer til 1 CO₂-ækv UMIP indeholder konkrete faktorer for omregning af udvalgte emissioner til ækvivalente miljøeffektbidrag.
 - ii) **Normalisering**. Ved normaliseringen sættes de ækvivalente miljøeffektbidrag i forhold til en baggrundsbelastning, som udgør det årlige bidrag til effekten for en gennemsnitsborger. På tilsvarende vis relateres de opgjorte ressourcer til en baggrundsbelastning, som udgør det årlige forbrug af ressourcen for en gennemsnitsborger. De normaliserede værdier udtrykkes i en fælles enhed, personækvivalenter (PE), hvilket gør det muligt efterfølgende at foretage en væsentlighedsvurdering blandt miljøeffekterne og blandt ressourcerne. UMIP indeholder konkrete faktorer for omregning af de ækvivalente miljøeffektbidrag og de opgjorte ressourcer til normaliserede bidrag.
 - iii) **Vægtning**. Ved vægtningen foretages en væsentlighedsvurdering blandt miljøeffekterne og blandt ressourcerne. Vægtningen blandt miljøeffekterne foretages på basis af miljøpolitiske målsætninger for effekterne, og de vægtede miljøeffekter udtrykkes fortsat i personækvivalenter, men angives nu i PEM, hvor M står for målsætning. Væsentlighedsvurderingen blandt ressourcerne

baseres på ressourcens forsyningshorisont. De vægtede ressourcer udtrykkes ved enheden personreserver, PR.

- 5) En **usikkerheds- og følsomhedsvurdering**. Her gives retningslinier for estimering af usikkerhederne i afgrænsningen, opgørelsen og vurderingen.
- 6) En **tolkning og konklusion**, her gives eksempler på tolkning af vurderingens resultater og konklusioner i form af forslag til fx. implementering af miljømæssige forbedringer i produktudviklingen.

UMIP-metoden med opdateringer er beskrevet på dansk og engelsk, se under referencer ovenfor.

Valg af UMIP-metoden til MVD-DK

Det er i den danske ordning for miljøvaredeklarationer valgt, at miljøvurderingen skal udføres ved brug af UMIP-metoden. UMIP-metoden og det tilhørende PC-værktøj har i de sidste 10 år været anvendt til stort set alle livscyklusvurderinger udført med tilskud fra Miljøstyrelsen, og der foreligger således et stort antal LCA-rapporter og datasæt baseret på UMIP, som er offentlig tilgængelige i Miljøstyrelsens publikationsdatabase. Mange private danske virksomheder har tillige anvendt UMIP-metoden til LCA'er og selvdeklarerede MVD'er. UMIP-metoden har derfor allerede en stor udbredelse i Danmark og samtidig er en videnskabeligt veldokumenteret metode.

Set i internationalt regi opfylder UMIP-metoden de internationale standarder for LCA, og i 2001 viste en interviewundersøgelse med 12 internationalt anerkendte eksperter fra Danmark, Norge, Sverige, Holland, Tyskland, Schweiz, USA og Japan, at UMIP-metoden er internationalt anerkendt som en enestående LCA-metode, der har en stærk position sammenlignet med andre eksisterende metoder (P. Sørensen, 2002). UMIP's vurderingsmetode er implementeret i det hollandske LCA-PC-værktøj "SimaPro", som er et meget udbredt værktøj og UMIP er implementeret i det tyske LCA-PC-værktøj "GaBi", som løbende udbygges og understøttes af det danske LCA Center i samarbejde med software-udviklingen hos GaBi.

UMIP er nylig blevet opdateret til UMIP2003, som ligger offentligt tilgængelig på engelsk og dansk på LCA Centrets websted www.LCA-center.dk og Miljøstyrelsens www.mst.dk. UMIP har længe været den bedste metode til kemikalievurdering og den eneste, hvor man kan vælge at inddrage arbejdsmiljø efter en gennemarbejdet metode.

I forhold til en MVD-ordning som fx den danske, er UMIP-metoden en styrke på trods af det tilsyneladende teoretiske ydre. Grunden til dette er, at når der skal specificeres retningslinier på det generelle og det produktspecifikke niveau, så skal der tages en række valg – valg, som UMIP-metoden har konkrete retningslinier og eksempler for. Sammenligner man med fx Nordic Guidelines fra 1995 eller SETACs Code of Practice fra 1993, som begge er meget kortfattede og indeholder en række åbne valg, så er UMIP-metoden langt mere præcis og giver – indenfor ISO's rammer – specifikke regler for, hvilke valg der skal tages i arbejdet.

Andre metoder anvendt i MVD-ordninger

Gennemgangen af 8 eksisterende MVD-ordninger og 4 forslag til MVD-ordninger har vist følgende fællestræk:

- 1) 11 af de 12 ordninger kræver en kortlægning af udvalgte input og output i form af materialer/ressourcer, emissioner, affald eller energi.
- 2) 7 af de 12 ordninger kræver en karakterisering dvs. at emissionerne klassificeres i grupper i forhold til hvilke miljøeffekter de bidrager til, og dernæst karakteriseres ved at omregne en given emission til dens ækvivalente bidrag til effekten.
- 3) Ved karakteriseringen henvises i de 7 tilfælde til brug af en given metodes omregningsfaktorer.
- 4) 4 af ordningerne henviser stort set til samme reference for omregningsfaktorer. Det er den svenske og norske ordning samt deres forslag til en evt. nordisk og international ordning. Henvisningerne til fælles referencer falder i høj grad sammen med personsammenfaldet i disse ordninger og skyldes ikke nødvendigvis, at flere nationer er kommet frem til, at disse referencer er de bedste.
- 5) Normalisering og vægtning er kun med som krav i én af ordningerne.

Konklusionen på MVD-workshoppen d. 13. juni 2005 var, at vi i den danske MVD-ordning, som minimum skal stille krav om, at resultaterne fra en kortlægning og karakterisering indgår i MVD'en, hvilket er i tråd med de øvrige ordningers krav. Samtidig bliver normalisering og vægtning en frivillig mulighed, men skal ske efter en fast metode – UMIP.

For at skabe de bedste muligheder for sammenligning af miljøprofiler, er det vigtigt, at der angives en beregningsmetode for miljøeffekterne og ikke gives frie rammer herfor.

Ved valg af metode ligges vægt på at metoden og dens nøgletal er:

- 1) Anerkendt og udbredt i Danmark til såvel LCA som MVD.
- 2) Anerkendt i internationalt regi.
- 3) Offentlig tilgængelig og at nøgletallene er gratis.
- 4) Opdateret.
- 5) Er tilgængelige i eksisterende LCA-programmer.

I den danske ordning har vi til opfyldelse af ovenstående valgt at anvende den danske UMIP-metode. Vi har primært fravalgt de referencer, der anvendes i den svenske og norske ordning, eftersom de er af ældre dato end UMIP's.

I efterfølgende skema er givet en oversigt over gennemgåede MVD-ordninger og forslag til MVD-ordninger med fokus på valg af miljøparametre og metoder.

** Er en MVD-ordning * Forslag til en MVD-ordning	Krav til miljøprofil			
	Kortlægning af emissioner og ressourcer	Miljøpåvirkninger		
		Type	Beregningstrin	Metode / referencer
** MVD-DK (under etablering, åbent for alle produkttyper)	Produktsammensætning, input, emissioner og affald valgt i PSR.	Drivhuseffekt Stratosfærisk ozonnedbrydning Forsuring Fotokemisk ozondannelse Næringssaltbelastning Volumenaffald, slagge og aske, farligt affald, radioaktivt affald.	Kortlægning og karakterisering.	UMIP 2000 med seneste opdateringer.
* Dansk forslag til miljødeklaration af byggevarer (forslag til indhold i deklARATION, ikke en MVD-ordning)	Produktsammensætning og stoffer på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer.	Klimapåvirkning (= drivhuseffekt + stratosfærisk ozonnedbrydning) Luftforurening (= forsuring + fotokemisk ozondannelse) Toksicitet Volumenaffald, farligt affald, Restprodukter (input og output)	Kortlægning og vægtning	UMIP.
* Dansk forslag til miljødeklaration af forbrugerelektronik (forslag til indhold i deklARATION, ikke en MVD-ordning)	Energiforbrug Ja/Nej til indhold af halogenerede forbindelser og tungmetaller. Affald til genanvendelse.	Ingen.	Kortlægning	Ingen.
** ITB's MiljødeklARATIONER	Energiforbrug, Ja/nej til indhold af udvalgte	Ingen	Kortlægning	Ingen.

(Eksisterende ordning mellem de nordiske IT-brancheforeninger)	stoffer, udvalgte emissioner.			
** Svensk Byggarudeklaration	Udvalgte input, emissioner og affald	Ingen	Kortlægning	Ingen.
** Svensk EPD (Miljöstyrningsrådet) (etableret ... åbent for alle produkttyper)	Input, emissioner og affald valgt i PSR. Krav: Giftige-, svært nedbrydelige- og bioakkumulerende stoffer (jf. EU klassificering).	Drivhuseffekt Stratosfærisk ozonnedbrydning Forsuring Fotokemisk ozondannelse Næringssaltbelastning Affald inkl. farligt affald Energiressourcer (fossil, fornybar, a-kraft, affald) Materiale ressourcer (fornyelige, ikke-fornyelige) Areal ressourcer Vand ressourcer	Kortlægning og karakterisering	Drivhuseffekt: <i>IPCC, Climate Change 1995, Cambridge University Press.</i> <u>Stratosfærisk ozonnedbrydning, næringssaltbelastning:</u> <i>Nordic Guidelines on Life_Cycle Assessment, Nord 1995:20</i> <u>Forsuring:</u> <i>Stefan Uppenberg, IVL AB</i> <u>Fotokemisk ozondannelse:</u> <i>UMIP, Andersson-Sköld et al. 1992.</i> og <i>Photochemical Ozone Creation Potentials for Organic compounds in Northwest Europe Calculated with a Master Chemical</i>

				<i>Mechanism. Derwent R.G. et al., 1998.</i> og <i>Nordic Guidelines on Life Cycle Assessment,</i> <i>Nord 1995:20</i>
** Norsk EPD (NHO) (etableret ... åbent for alle produkttyper)	Input, emissioner og affald valgt i PSR. Krav: Giftige-, svært nedbrydelige- og bioakkumulerende stoffer (jf. EU klassificering).	Drivhuseffekt Stratosfærisk ozonnedbrydning Forsuring Fotokemisk ozondannelse Nærings saltbelastning Affald inkl. farligt affald Energiressourcer (fossil, fornybar, a-kraft, affald) Materiale ressourcer (fornyelige, ikke-fornyelige) Areal ressourcer Vand ressourcer	Kortlægning og karakterisering	Følger metodevalg i ** Svensk EPD (Miljöstyringsrådet)
* NIMBUS (Forslag til en nordisk ordning, for alle produkttyper)	Input, emissioner og affald valgt i PSR. Krav: Giftige-, svært nedbrydelige- og	Drivhuseffekt Stratosfærisk ozonnedbrydning Forsuring	Kortlægning og karakterisering	Drivhuseffekt, stratosfærisk ozonnedbrydning, forsuring og fotokemisk ozondannelse: <i>Nordic Guidelines on Life-Cycle Assessment,</i> <i>Nord 1995:20</i>

	bioakkumulerende stoffer (jf. EU klassificering).	Fotokemisk ozondannelse Næringssaltbelastning Affald inkl. farligt affald Energiressourcer (fossil, fornybar, a-kraft, affald) Materiale ressourcer (fornyelige, ikke-fornyelige) Areal ressourcer Vand ressourcer		<u>Næringssaltbelastning:</u> <i>UMIP.</i>
* INTEND (Forslag til en international ordning, for alle produkttyper)	Input, emissioner og affald valgt i PSR.	Drivhuseffekt Stratosfærisk ozonnedbrydning Forsuring Fotokemisk ozondannelse Næringssaltbelastning Affald inkl. farligt affald Energiressourcer (fossil, fornybar, a-kraft, affald) Materiale ressourcer (fornyelige, ikke-fornyelige) Areal ressourcer Vand ressourcer	Kortlægning og karakterisering	Drivhuseffekt: <i>IPCC, Climate Change 2001: Scientific Basis, Cambridge University Press.</i> <u>Stratosfærisk ozonnedbrydning og næringssaltbelastning:</u> <i>Nordic Guidelines on Life-Cycle Assessment, Nord 1995:20</i> <u>Forsuring:</u> <i>Stefan Uppenberg, IVL AB</i> <u>Fotokemisk ozondannelse:</u> <i>UMIP, Andersson-Sköld et al. 1992.</i> og <i>Photochemical Ozone Creation Potentials for</i>

				<i>Organic compounds in Northwest Europe Calculated with a Master Chemical Mechanism. Derwent R.G. et al., 1998.</i> og <i>Nordic Guidelines on Life Cycle Assessment, Nord 1995:20</i>
** Paper profile (eksisterende internationalordning for papirindustri)	Produktsammensætning, udvalgte emissioner, affald og energiforbrug.	Ingen.	Kortlægning	Krav til målemetoder for emissioner.
** Svensk/Norsk MVD-ordning for trævarer (eksisterende ordning) ** Environmental Declaration on Construction Products" (in ** Dutch: MRPI (En Hollandsk standard for MVD på byggevarer)	Produktsammensætning, udvalgte emissioner, affald og energiforbrug og energiressourcer, Ressourcer, emissioner fra energiproduktion, energiforbrug, farligt affald, ikke farligt affald.	Ingen. Drivhuseffekt Stratosfærisk ozonnedbrydning	Kortlægning Kortlægning og karakterisering (vægtning er frivilligt)	Ingen. <u>Karakterisering:</u> <i>Handbook on Life Cycle Assessment – Operational guide to the ISO standard, Eco-efficiency in Industry and Science, Kluwer Academic Publisher Guniee et al. 2002.</i>
		Forsuring Fotokemisk ozondannelse Næringssaltbelastning Økotoxicitet Humantoxicitet		<u>Vægtning:</u> <i>IVAM/CETowards a single indicator for emissions – an exercise in aggregating environmental effects, Interfaculty Group Environmental sciences, University of Amserdam, Center for Energy savings and clean technology, Amsterdam/Delft, 1994.</i>

		Nedbrydning af "Abiotic" ressourcer (minerale??)		
** ECO Leaf (Japansk ordning for MVD, alle produkttyper)	Produktsammensætning, udvalgte emissioner, affald og energiforbrug	Forsuring Drivhuseffekt	Kortlægning og karakterisering.	?
** The Environmental Declaration of Products(EDP) Program in Korea	--	Ressourcer Drivhuseffekt Stratosfærisk ozonnedbrydning Forsuring Fotokemisk ozondannelse Nærings saltbelastning	Karakterisering	?

2 Konsekvens LCA – marginale processer

Konsekvenstilgangen i den danske MVD-ordning

I den danske ordning for miljøvaredeklarationer ønsker vi at følge den seneste metodeudvikling indenfor LCA, herunder især konsekvenstilgangen. Den nye metode er beskrevet detaljeret i en række tekniske rapporter og sammendraget i en status-rapport, alt sammen tilgængeligt via www.lca-center.dk og www.mst.dk.

Formålet med dette notat er at give en kort introduktion til konsekvenstilgangen (også kaldet marginalen/marginal data) og betydningen af valget af denne tilgang. Forskellene imellem den tilbageskuende tilgang og konsekvenstilgangen, som fokuserer på de fremtidige ændringer i LCA; give eksempler som viser forskellene i data, og om hvordan konsekvenstilgangen har en række spændende perspektiver for det fremtidige LCA-arbejde.

De seneste års udvikling i metode har skabt en drejning i metodens tilgang fra at søge at beskrive hele den tekniske historik til nu at koncentrere sig om de ændringer, der rent faktisk sker på markedet som følge af valget af varer. Denne tilgang kan datamæssigt være enklere og bygger i højere grad på den viden, som branchen har om det marked, den opererer i.

Eksempl på produktion af whiteboard og aluminium

En whiteboard er en tavle, hvorpå man skriver med tush-penne. Whiteboard kan produceres af forskellige materialer, og dette eksempel handler om rammen, som bærer selve den hvide tavle. Vælger man at købe et whiteboard med aluminiumsramme frem for med stål- eller træramme, så vil dette valg forplante sig i forsyningskæden for dette produkt.

Produktionen af selve whiteboard finder sted i Danmark. Halvfabrikata består mest af aluminium, der kan være produceret i Norge eller andre steder i verden, og denne produktion bruger både elektricitet og fossilt brændsel.

Whiteboard

Hvilke el-data skal vi bruge til vores LCA?

Produktionen i Danmark sker hovedsageligt ved tilskæring, -klipping og samling af aluminiumshalvfabrikata. Den danske produktion bruger altovervejende elektricitet, og det er naturligt at bruge el-data for Danmark.

For det danske forbrug af el til fremstilling af vores whiteboard vil vi i med konsekvenstilgangen bruge data for dansk naturgas, hvis vi ser over 10 år frem, idet vi her planlægger bygning af nye værker ud fra forventet fremtidigt el-forbrug; naturgas er da den energiform der mest sandsynligt vil blive påvirket, evt. med en hvis andel af vindkraft.

Hvis vi derimod ser fx. 1-5 år frem vil vi med konsekvenstilgangen bruges data for kulkraft, da det er den energiform, vi har bedst mulighed for at skrue op (og ned) for uden at skulle bygge nye værker, i det Danmark har uudnyttet kapacitet på kulfyrede kraftværker.

Med den tilbageskuende tilgang ville man i stedet bruge gennemsnitsdata for dansk el-produktion, der for en stor del er baseret på kul, men efterhånden også med et væsentligt bidrag af el fra naturgas, biomasse/affald og vindkraft.

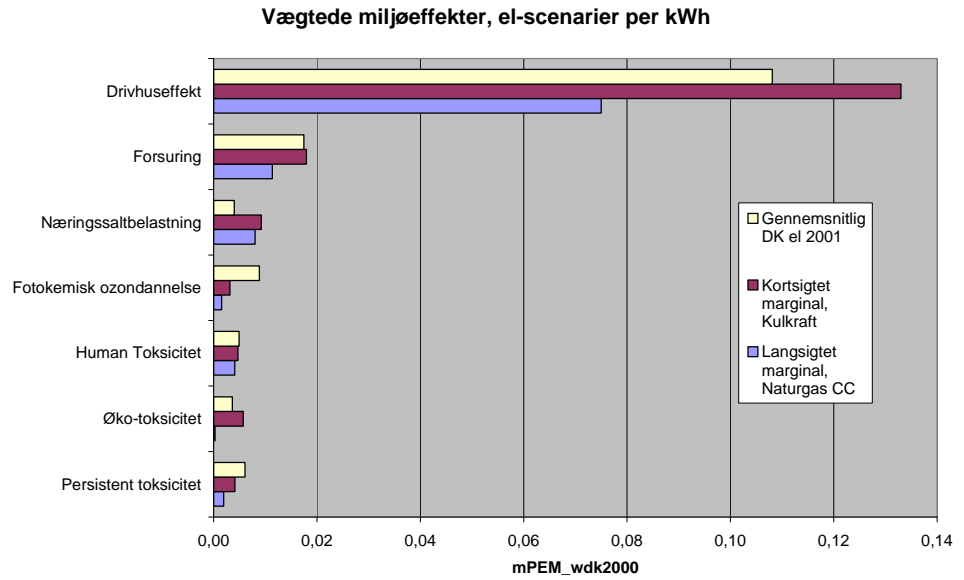
Tabel 1 viser den miljømæssige forskel på karakteriserede data for 1 kWh gennemsnitlig dansk el-produktion år 2001 samt en kulbaseret kortidsmarginal og en naturgasbaseret langtidsmarginal. Sidstnævnte er for moderne værker. Figur 1a, 1b og 1c viser tilsvarende forskellen i de vægtede bidrag for 1 kWh el-produktion beregnet ved brug af UMIP-metoden.

Tabel 1. Karakteriserede bidrag for 1 kWh ved whiteboard-produktion i Danmark.

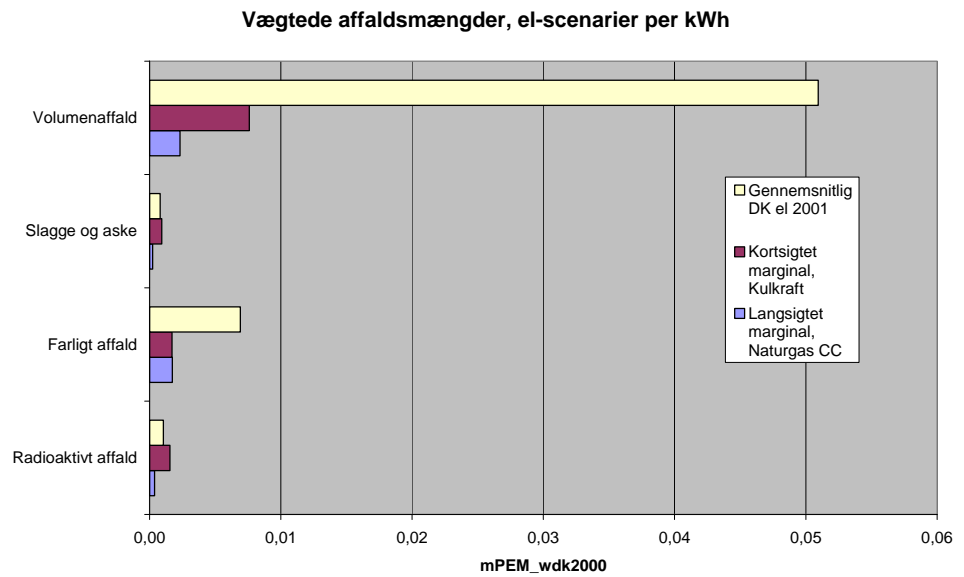
Miljøeffekt	Enhed	Gennemsnitlig DK el 2001 (1)	Kortsigtet marginal, kulkraft (2)	Langsigtet marginal, naturgas CC (3)
Drivhuseffekt	g CO2-ækv.	723	890	502
Forsuring	g SO2-ækv	1,67	1,71	1,08
Næringssalt- belastning	g NO3-ækv	2,19	2,28	1,99
Fotokemisk ozondannelse	g C2H4-ækv	0,066	0,052	0,026
Human TOX, vand	m3 vand	0,314	0,161	0,118
Human TOX, luft	m3 luft	16130	15440	13320
Human TOX, jord	m3 jord	0,00046	0,00029	0,00013
Øko TOX, vand, kronisk	m3 vand	1,22	1,32	0,28
Øko TOX, vand, akut	m3 vand	0,076	0,120	0,006
Affaldstype	Enhed	Gennemsnitlig DK el 2001	Kortsigtet marginal, kulkraft	Langsigtet marginal, naturgas CC
Volumenaffald	g	63	9,31	2,84
Farligt affald	g	0,130	0,032	0,032
Radioaktivt affald	g	0,00015	0,00022	0,00005
Slagge og aske	g	0,254	0,295	0,072
Ressourcer og energi	Enhed	Gennemsnitlig DK el 2001	Kortsigtet marginal, kulkraft	Langsigtet marginal, naturgas CC
Stenkul	g	238	460	5
Brunkul	g	0,18	0,17	0,13
Råolie	g	35,9	7,2	0,8
Naturgas	g	70,2	1,5	205,8
Opdæmmet vand	g	833	1204	71
U (Uran)	g	0,00017	0,00008	0,00031
Træ (blødt) TS	g	0,248	0,000007	0,00169
Uspec. vand	g	236	372	16
Primær energi, proces	MJ	10,5	11,9	10,1

Teknologi og datareferencer:

- (1) Gennemsnitlig dansk elproduktion 2001 allokeret efter energikvalitet (exergi). LCA af Dansk el og kraftvarme 2001, opdateringsnotat. Energi E2, Elkraft og Elsam, 2004.
- (2) El fra kulfyrede danske værker, allokeret efter energikvalitet (exergi). LCA af Dansk el og kraftvarme 2001, opdateringsnotat. Energi E2, Elkraft og Elsam, 2004.
- (3) El fra naturgas fyrede combined cycle (CC) danske værker, allokeret efter energikvalitet (exergi). LCA af Dansk el og kraftvarme 2001, opdateringsnotat. Energi E2, Elkraft og Elsam, 2004.

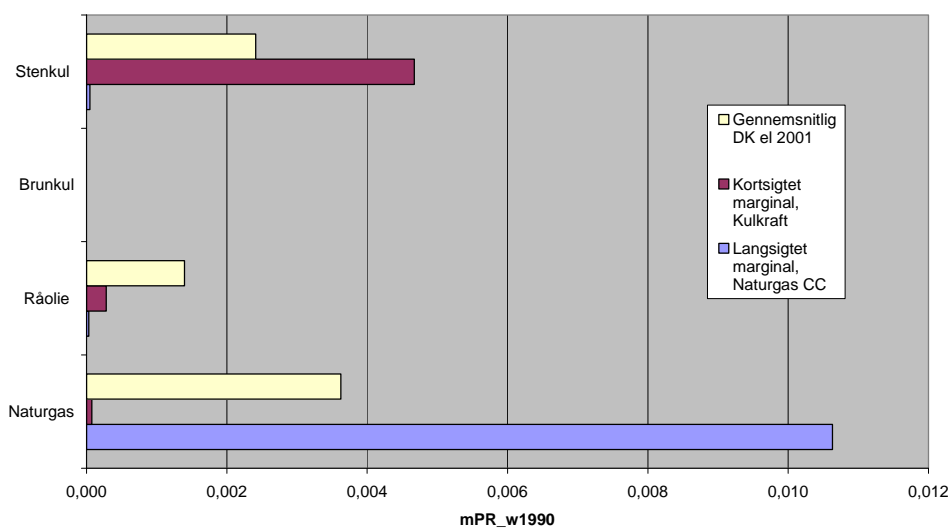


Figur 1a. Vægtede miljøeffekter for 1 kWh el.



Figur 1b. Vægtede affaldsmængder for 1 kWh el.

Vægtede ressourcer, el-scenarier per kWh



Figur 1c. Vægtede ressourcetræk for 1 kWh el

Aluminium

Vi handler ofte på det globale marked via grossister, som finder materialerne til os på det frie marked til dagspris.

Aluminiumsmarkedet er ekspanderende, så hvis aluminium efterspørges på verdensmarkedet, vil det være et blandet marked, fx bestående af noget islandsk, noget norsk og noget bulgarsk aluminium, vi skal finde data for.

Den anvendte el-type er det der mest adskiller aluminium produceret forskellige steder i verden, idet teknologien må anses for at være rimeligt ensartet med ret få aktører, som dominerer markedet. I de sidste 10 år er der sket en markant reduktion i energiforbruget og det er begrænset hvor meget dette forbrug kan reduceres yderligere. Den typiske teknologi til fremstilling af aluminium forventes i de næste tiår at være den samme som i dag, nemlig elektrolyse af alumina. Det vil sige, at for selve aluminiumsfremstillingen vil den nuværende og den marginale teknologi være ens, men dertil anvendt el-produktion vil være forskellig.

Det er ikke sikkert at leverandøren uden videre kan fortælle præcist, hvor aluminiumet er produceret, fordi han får det fra flere producenter rundt om i verden. I dette tilfælde kan det forsvares at benytte den marginale gennemsnitlige sammensætning af el til aluminiumsproduktion (vand, kul, naturgas etc.) til at sammensætte el-scenariet. Denne kaldes da for "split-marked marginal" eller "blandet marginal". Den adskiller sig fra det tilbageskuende gennemsnitlige el-scenarium ved, at den benytter data for moderne el-produktion, gerne fremskrevet så den afspejler forventet nær-fremtidig teknologi, hvorimod man til tilbageskuende gennemsnit el bruger historiske data, der desværre ofte har en del år på bagen. En forudsætning for at benytte marginal el med en gennemsnitlig sammensætning er, at (nye) aluminiumsværker opføres på steder, hvor der med investering fra aluminiumsproducenten etableres egen el-produktion, der ellers ikke ville have været etableret.

Tabel 2a viser data for aluminiumsfremstilling ved brug af henholdsvis tilbageskuende gennemsnitlig el produceret i den vestlige verden år 1990 og blandet marginal baseret på el produceret i den vestlige verden år 2000. Dette illustrerer forskellen på at benytte tilbageskuende gennemsnits el-scenarier med ældre data og "split-market marginal" med samme energityper, men nyere og tidssvarende data, som repræsenterer langsigtede marginaler.

El udgør en stor del af energiforbruget til aluminiumsfremstilling, men der bruges også en del fossilt brændsel til f.eks. fremstilling af elektroder og kemikalier, varmholdning af ovne, transport etc.

Hvis vi ved, hvor aluminiumet mest sandsynligt er produceret, kan vi benytte gennemsnitsdata for det pågældende land med den tilbageskuende tankegang eller vi kan udpege en marginal med konsekvenstilgangen. Med konsekvenstilgangen må det, at vi køber aluminium i f.eks. Norge ikke påvirke markedet andre steder, hvilket kan være opfyldt for markeder i vækst eller for særlige kvaliteter, der måske kun produceres i Norge.

Hvis vi efterspørger norsk aluminium, efterspørger vi mere el til produktionen af aluminiumsrammen i Norge. Med konsekvenstilgangen vil det ikke ændre på el-produktionen i Norge, fordi Norge laver el på vandkraft, og denne type el er altid 100% udnyttet, fordi den er billig, og mulighederne for etablering af vandkraften er fuldt udbygget, og fordi vi ikke kan skrue op og ned for vandløbene. Når vi efterspørger el i Norge, vil det derfor være f.eks. dansk kulkraft, der bliver skruet op for og leveret - via det åbne el-distributionsnet - hvis vi ser på korttidsmarginalen. Hvis vi ser på langtidsmarginalen er denne sandsynligvis naturgas, i det man enten i Danmark eller Norge kan beslutte at udbygge kapaciteten af naturgasfyrede kraftværker til at dække behovet.

Tabel 2 b viser aluminium produceret med norsk gennemsnits el år 2002, og aluminiumsfremstilling ved brug af kulbaseret korttidsmarginal 1-5 år frem og naturgasbaseret langtidsmarginal.

Tabel 2a og b viser således forskellene i de miljømæssige karakteriserede bidrag for 1 kg aluminium i de ovenfor beskrevne situationer og figur 2a, 2b og 2c viser forskellen i de tilsvarende vægtede bidrag beregnet ved brug af UMIP-metoden.

Bemærk at der er væsentlige bidrag af miljøeffekter for aluminium produceret med norsk el (dvs. 99,3 % vandkraft). Dette bidrag skyldes især den mængde energi fra fossilt brændsel, der også bruges til aluminiumsproduktionen. Denne mængde er den samme uanset typen af el. Mængden af volumenaffald og farligt affald er relativt høj for aluminium produceret med norsk el, hvilket tilskrives at opførelse og nedrivning af dæmninger etc. for vandkraft producerer en relativt stor mængde af disse affaldsstoffer.

Tabel 2a. Karakteriserede bidrag for 1 kg primær aluminium.

Miljøeffekt	Enhed	Produktion af aluminium med gennemsnitlig Western World el 1990 (4)	Produktion af aluminium med split-market marginal el 2000 (5)
Drivhuseffekt	g CO ₂ -ækv.	12020	11410
Forsuring	g SO ₂ -ækv	101	94
Nærings saltbelastning	g NO ₃ -ækv	47	40

Fotokemisk ozondannelse	g C2H4-ækv	7,9	7,8
Human TOX, vand	m3 vand	16,8	25,6
Human TOX, luft	m3 luft	675200	541000
Human TOX, jord	m3 jord	0,079	0,028
Øko TOX, vand, kronisk	m3 vand	202	17
Øko TOX, vand, akut	m3 vand	19,6	1,6
Affaldstype	Enhed	Produktion af aluminium med gennemsnitlig Western World el 1990 (4)	Produktion af aluminium med splitmarket marginal el 2000 (5)
Volumenaffald	g	2140	1546
Farligt affald	g	1,2	1,1
Radioaktivt affald	g	0,069	0,023
Slagge og aske	g	278,1	8,0
Ressourcer og energi	Enhed	Produktion af aluminium med gennemsnitlig Western World el 1990 (4)	Produktion af aluminium med split-market marginal el 2000 (5)
Stenkul	g	1388	983
Brunkul	g	1222	1337
Råolie	g	1291	1376
Naturgas	g	333	365
Opdæmmet vand	g	4933000	3577000
U (Uran)	g	0,024	0,026
Træ (blødt) TS	g	0,001	0,001
Uspec. vand	g	22320	1238
Primær energi, proces	MJ	187	159

Teknologi og datareferencer:

(4) Western World gennemsnits-el for aluminium 1990, Ecological Profile Report for the European Aluminium Industry, European Aluminium Association - EAA 1996

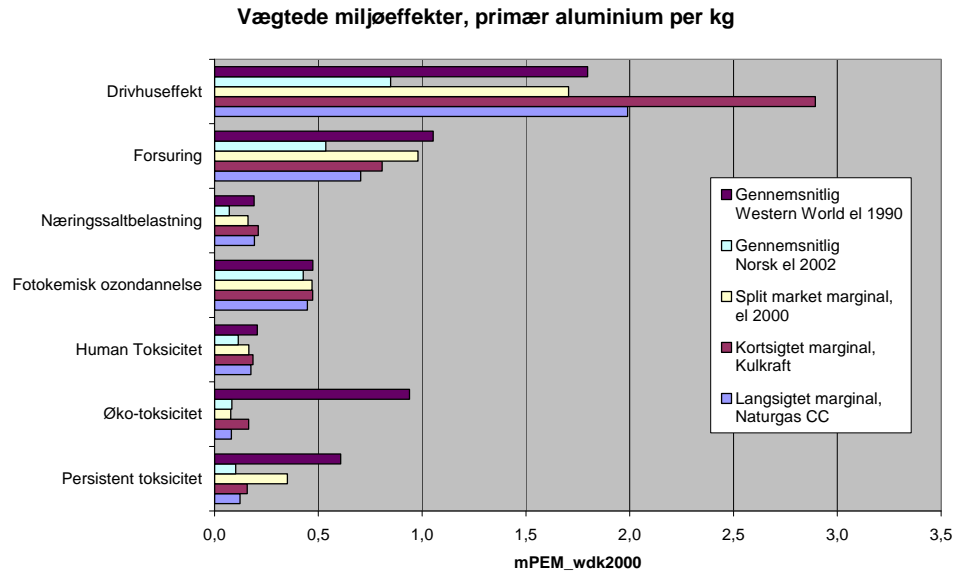
(5) Western World gennemsnits-el for aluminium 2000. Environmental Profile Report for the European Aluminium Industry, European Aluminium Association - EAA 2000,

Tabel 2b. Karakteriserede bidrag for 1 kg primær aluminium.

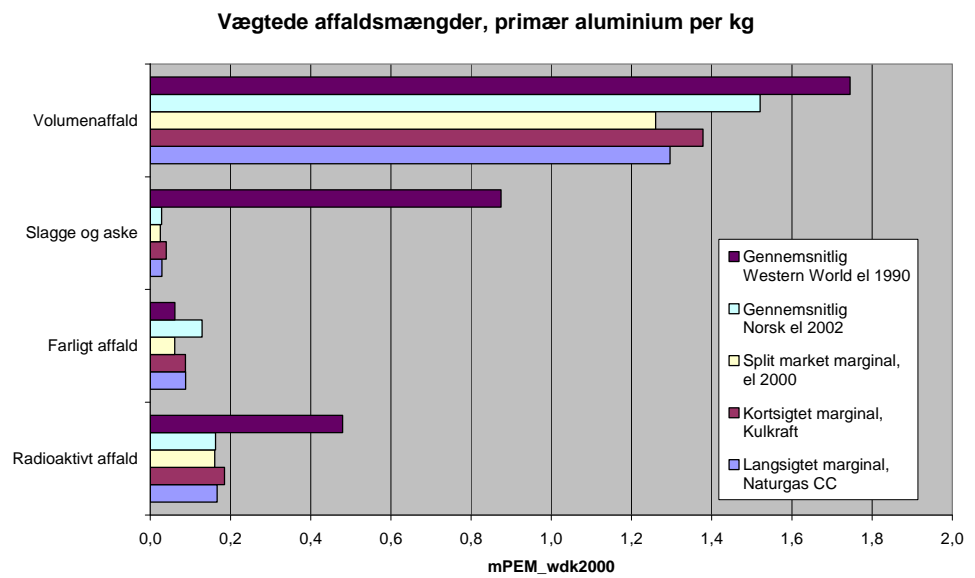
Miljøeffekt	Enhed	Produktion af aluminium med gennemsnitlig norsk el 2002 (6)	Produktion af aluminium med mortsigtet marginal el dvs. kulkraft	Produktion af aluminium med langsigtet marginal el dvs. naturgas CC
Drivhuseffekt	g CO2-ækv.	5674	19360	13310
Forsuring	g SO2-ækv	51	77	67
Næringssalt belastning	g NO3-ækv	18	52	48
Fotokemisk ozondannelse	g C2H4-ækv	7,1	7,9	7,5
Human TOX, vand	m3 vand	4,7	6,9	6,2
Human TOX, luft	m3 luft	375900	605100	572200
Human TOX, jord	m3 jord	0,014	0,017	0,015
Øko TOX, vand-kronisk	m3 vand	18	36	20
Øko TOX, vand-akut	m3 vand	1,7	3,4	1,7
Affaldstype	Enhed			
Volumenaffald	g	1866	1691	1590
Farligt affald	g	2,47	1,6	1,7
Radioaktivt affald	g	0,024	0,027	0,024
Slagge og aske	g	8,9	12,6	9,1
Ressourcer og energi	Enhed			
Stenkul	g	284	7437	334
Brunkul	g	126	124	124
Råolie	g	1213	1317	1217
Naturgas	g	210	225	3411
Opdæmmet vand	g	8575000	63430	45770
U (Uran)	g	0,009	0,009	0,013
Træ (blødt) TS	g	0,001	0,001	0,028
Uspec. vand	g	1378	7039	1481
Primær energi, proces	MJ	147	259	232

Teknologi og datareferencer:

(6) Elproduktion med blandet sammensætning: 99,33 % vandkraft, 0,2 % kulkraft, 0,16 % naturgas og 0,31 % biomasse, affald og anden vedvarende energi (International Energy Agency-IEA, 2002). For vandkraft er benyttet data fra Ökoinventare von Energiesystemen, Laboratorium für Energiesysteme, ETH Zürich. For den øvrige elproduktion er benyttet data fra LCA af Dansk el og kraftvarme 2001, opdateringsnotat. Energi E2, Elkraft og Elsam, 2004.

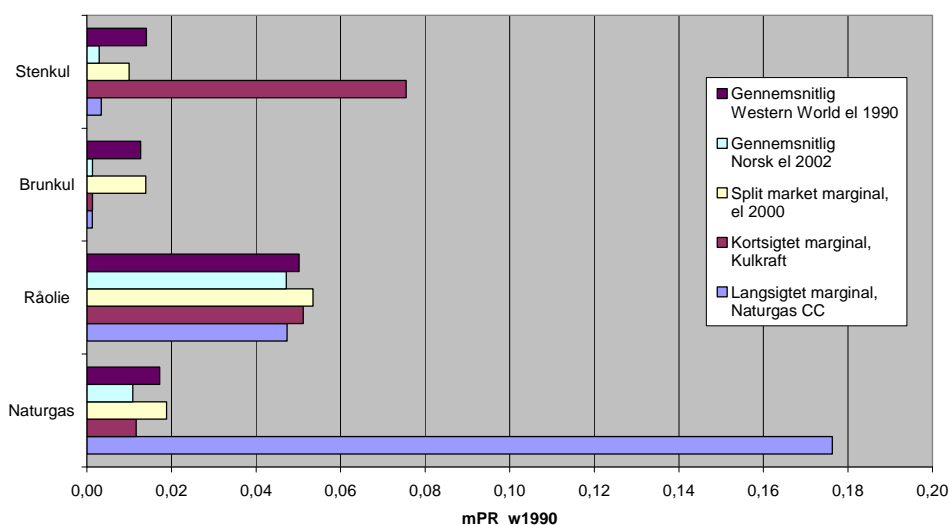


Figur 2a. Vægtede miljøeffekter for 1 kg primært aluminium.



Figur 2b. Vægtede affaldsmængder for 1 kg primært aluminium.

Vægtede ressourcer, primær aluminium per kg



Figur 2c. Vægtede ressourcetræk for 1 kg primært aluminium.

Eksemplet har fokuseret på primært aluminium, og man kan spørge sig hvad det betyder, hvis vi efterspørger sekundært aluminium, dvs. aluminium som genanvendes. Der er stor miljømæssig fordel ved at anvende sekundært aluminium, da energiforbruget til dets fremstilling er under 1/10 af primært aluminium. Sekundært aluminium har i dag samme kvalitet som primært aluminium (for langt de fleste anvendelser). Derfor kan vi på markedet ikke skelne, og det vil i reglen ikke være muligt at dokumentere, om man bruger primært eller sekundært aluminium. Det, som kommer til at betyde noget, er, i hvilken grad man kan sikre, at ens eget produkt bliver genanvendt til sidst. Til det skal man lave bortskaffelses-scenarier for sit produkt i MVD'en.

Når vi sikrer, at det brugte aluminium indgår i genanvendelseskredsløbet undgår vi at skulle producere nyt primært aluminium, i al fald så længe markedet er i vækst. Så selvom det fra et LCA-synspunkt ikke har betydning om man bruger primært eller sekundært aluminium, hvis blot vi sørger for at det brugte produkt genanvendes, er det alligevel vigtigt, at der er et marked for sekundært aluminium. Dette kan man understøtte ved at efterspørge sekundært aluminium, hvis det er muligt, men i praksis er der så god økonomi i at lave sekundært aluminium frem for primært, at dette i sig selv sikrer markedet.

Opfølgning på de to eksempler

Hvis f.eks. en producent laver en vindmølle til sin egen produktion, så er det en vigtig oplysning, om han kobler den til nettet eller ej. Hvis han ikke kobler møllen på nettet, men kun trækker den el ud, som han selv skal bruge, så skal han gerne bruge vindmølle-el-scenariet i sin LCA. Hvis han derimod kobler møllen på nettet og sælger overskuds-el fra møllen til dagspriser, så er situationen den samme som for Norge: Så skal han regne på den marginale teknologi på nettet, fx naturgas.

Eksemplet om aluminium viser, at materialer, der handles på det åbne marked f.eks. via grossister reelt skal opfattes som i el-eksemplet eller som "vand i en sø"; der løber mange åer til og mange fra, og man kan ikke vide, hvilket vandmolekyle, der ender hvor. Hvis jeg rydder én af åerne, så der kan

løbe mere vand væk, så vil det primært give en ændring i den å, der har de bedste muligheder for at levere mere vand.

Som en generel opfølgning på eksemplerne skal det fremhæves, at konsekvenstankegangen for det første trækker på informationer om markedet, som normalt vil være til stede i branchen. Kendskab til markedet er en forudsætning for at agere på dette.

Konsekvenstilgangen skærer ofte igennem en masse støj, som ellers ville ligge i forskellige data for tilfældige, skiftende leverandører. I stedet er det marginalen, som er betydende for alle produkter og processer.

Endelig giver konsekvenstilgangen et rendyrket beslutningsgrundlag – altså et reelt billede af, hvad der forventes at ske i markedet, når beslutningen tages.

Referencer

UMIP2003 (via www.lca-center.dk og www.mst.dk)

Til beslutningstagere:

Status for LCA i Danmark 2003

Introduktion til det danske metode- og konsensusprojekt

Til praktikere:

Geografisk, teknologisk og tidsmæssig afgrænsning i LCA
Systemafgrænsning

Produkt, funktionel enhed og referencestrømme i LCA
Systemafgrænsning

Arbejds miljø i LCA - en ny fremgangsmåde
UMIP 2003

Opdatering af påvirkningskategorier, normaliseringsreferencer og vægtningsfaktorer i LCA
Udvalgte UMIP97-data

Stedlig variation i miljøvurderingen i LCA
UMIP2003 metoden

Mattsson, N.; Unger, T.; Ekvall, T. (2003). Effects of perturbations in a dynamic system – The case of Nordic power production. Submitted.

Weidema, B.P.; Frees, N.; Nielsen, A-M. (1999). **Marginal Production Technologies for Life Cycle Inventories**. Int. Journal of Life Cycle Assessment, 4 (1).

LCA-studier udført efter konsekvenstilgangen
S K Hvid, B P Weidema, I S Kristensen, R Dalgaard, A H Nielsen, T Bech-Larsen (2004) · Miljøvurdering af landbrugsprodukter. København: Miljøstyrelsen. (Miljøprojekt 954). www.lca-food.dk

3 Omregningsfaktorer i UMIP

3.1 Karakteriseringsfaktorer for drivhuseffekt

(Characterisation factors for global warming) IPCC 2007, also used in PAS 2050:2008
g CO₂-eq/g substance emitted

Substance		EF(gw) 100 years
Carbon dioxide	CO ₂	1
Methane	CH ₄	25
Nitrous oxide	N ₂ O	298
PFPME	CHF ₂ OCF ₂ CF ₂ OCHF ₂	10300
Chlorofluorocarbons		
Halon-2402	CBrF ₂ CBrF ₂	1640
CFC-11	CCl ₃ F	4750
CFC-12	CCl ₂ F ₂	10900
CFC-13	CCIF ₃	14400
CFC-113	CCl ₂ FCF ₂	6130
CFC-114	CCIF ₂ CCIF ₂	10000
CFC-115	CF ₃ CCIF ₂	7370
Hydrochlorofluorocarbons		
HCFC-22	CHClF ₂	1810
HCFC-123	CF ₃ CHCl ₂	77
HCFC-124	CF ₃ CHClF	609
HCFC-141b	CH ₃ CCl ₂ F	725
HCFC-142b	CH ₃ CCIF ₂	2310
HCFC-225ca	CF ₃ CF ₂ CHCl ₂	122
HCFC-225cb	CCIF ₂ CF ₂ CHClF	595
Hydrofluorocarbons		
HFC-23	CHF ₃	14800
HFC-32	CH ₂ F ₂	675
HFC-125	CHF ₂ CF ₃	3500
HFC-134a	CH ₂ FCF ₃	1430
HFC-143a	CF ₃ CH ₃	4470
HFC-152a	CH ₃ CHF ₂	124
HFC-227ea	CF ₃ CHFCF ₃	3220
HFC-236fa	CF ₃ CH ₂ CF ₃	9810
HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	1030
HFC-365mfc	CF ₃ CH ₂ CF ₂ CH ₃	794
HFC-43-10mee	CF ₃ CHFCHFCF ₂ CF ₃	1640

Chlorocarbons		
CCl ₄		1400
CH ₃ CCl ₃		146
CH ₃ Cl		13
CH ₂ Cl ₂		8,7
Bromocarbons		
CH ₃ Br		5
Halon-1211	CBrClF ₂	1890
Halon-1301	CBrF ₃	7140
Fully fluorinated species		
SF ₅ CF ₃		17700
PFC-9-1-18	C ₁₀ F ₁₈	>7500
NF ₃		17200
SF ₆		22800
CF ₄		7390
C ₂ F ₆		12200
C ₃ F ₈		8830
C ₄ F ₁₀		8860
c-C ₄ F ₈		10300
C ₅ F ₁₂		9160
C ₆ F ₁₄		9300
Ethers and Halogenated Ethers		
CH ₃ OCH ₃		1
HFE-347pcc3	CH ₃ OCF ₂ CF ₂ CHF ₂	110
HFE-125	CF ₃ OCHF ₂	14900
HFE-134	CHF ₂ OCHF ₂	6320
HFE-143a	CH ₃ OCF ₃	756
HCFE-235da2	CF ₃ CHClOCHF ₂	350
HFE-245cb2	CF ₃ CF ₂ OCH ₃	708
HFE-245fa2	CF ₃ CH ₂ OCHF ₂	659
HFE-254cb2	CHF ₂ CF ₂ OCH ₃	359
HFE-347mcc3	CF ₃ CF ₂ CF ₂ OCH ₃	575
HFE-356pcf3	CHF ₂ CF ₂ CH ₂ OCHF ₂	580
H-Galden 1040x	CHF ₂ OCF ₂ OC ₂ F ₄ OCHF ₂	1870
HG-10	CHF ₂ CHF ₂ OCF ₂ OCHF ₂	2800
HG-01	CHFOCF ₂ CF ₂ CHFOCF ₂ CF ₂ OCHF ₂	1500
HFE-569sf2 (HFE-7200)		59
HFE-449sl (HFE-7100)		297

* Contribution from fossil CO₂ formed by degradation of substance

3.2 Karakteriseringsfaktorer for stratosfærisk ozonnedbrydning

(Characterisation factors for stratospheric ozone depletion)
g CFC11-eq/g substance emitted

Substance		EF(od) 100 years
Chlorofluorocarbons		
CFC-11	CFCl ₃	1
CFC-12	CF ₂ Cl ₂	
CFC-113	CF ₂ ClCFCl ₂	0.78
CFC-114	CF ₂ ClCF ₂ Cl	
CFC-115	CF ₂ ClCF ₃	
Tetrachloromethane	CCl ₄	1.14
Hydrochlorofluorocarbons		
HCFC-22	CHF ₂ Cl	0.07
HCFC-123	CF ₃ CHCl ₂	
HCFC-124	CF ₃ CHFCl	
HCFC-141b	CFCl ₂ CH ₃	0.13
HCFC-142b	CF ₂ ClCH ₃	0.08
HCFC-225ca	C ₃ F ₅ HCl ₂	
HCFC-225cb	C ₃ F ₅ HCl ₂	
Chlorocarbons		
1,1,1-Trichloroethane	CH ₃ CCl ₃	0.15
Methyl chloride	CH ₃ Cl	
Bromocarbons		
Halon 1301	CF ₃ Br	11.5
Halon 1211	CF ₂ ClBr	4.9
Halon 1202	CF ₂ Br ₂	
Halon 2402	CF ₂ BrCF ₂ Br	
Methyl bromide	CH ₃ Br	0.69

3.3 Karakteriseringsfaktorer for fotokemisk ozondannelse

(Characterisation factors for photochemical ozone formation)
g C₂H₄-eq/g substance emitted

Substance	EF(poc)	
	low NO _x (<0.02 mg/m ³)	high NO _x (>0.02 mg/m ³)
Alkanes	0.4 +/-0.1	0.4 +/-0.1
Metane	0.007 ²	0.007
Ethane	0.1	0.1
Propane	0.5	0.4
n-butane	0.5	0.4
i-butane	0.4	0.3
n-pentane	0.3	0.4
i-pentane	0.3	0.3
n-hexane	0.5	0.4
2-methylpentane	0.5	0.5
3-methylpentane	0.4	0.4
2,2-dimethylbutane	0.3 ²	0.3
2,3-dimethylbutane	0.4 ²	0.4
n-heptane	0.5	0.5
2-methylhexane	0.5 ²	0.5
3-methylhexane	0.5 ²	0.5
n-octane	0.5	0.5
2-methylheptane	0.5	0.5
n-nonane	0.4	0.5
2-methyloctane	0.5	0.5
n-decane	0.4	0.5
2-methylnonane	0.4	0.4
n-undecane	0.4	0.4
n-dodecane	0.3	0.4
Methylcyclohexane	0.5	0.6 ¹
Alkenes	0.5+/- 0.2	0.9+/- 0.1
Ethylene	1.0	1.0
Propylene	0.6	1.0
1-butene	0.5	1.0
2-butene (trans)	0.4	1.0
2-pentene (trans)	0.4	0.9
2-methylbut-1-ene	0.2	0.8
2-methylbut-2-ene	0.5	0.8
3-methylbut-1-ene	0.5	0.9
Isobutene	0.6	0.6
Isoprene	0.6	0.8 ¹
Alkynes	0.4	0.2
Acetylene	0.4	0.2
Aromatics	0.4+/- 0.1	0.8+/- 0.3
Benzene	0.4	0.2
Toluene	0.5	0.6
o-xylene	0.2	0.7
m-xylene	0.5	1.0
p-xylene	0.5	0.9
Ethylbenzene	0.5	0.6

1,2,3-trimethylbenzene	0.3	1.2
1,2,4-trimethylbenzene	0.3	1.2
1,3,5-trimethylbenzene	0.3	1.1
o-ethyltoluene	0.4	0.7
m-ethyltoluene	0.4	0.8
p-ethyltoluene	0.4	0.7
n-propylbenzene	0.5	0.5
Isopropylbenzene	0.5	0.6
Aldehydes	0.3+/- 0.2	0.5+/- 0.4
Formaldehyde	0.3	0.4
Acetaldehyde	0.2	0.5
Propionaldehyde	0.2	0.6
Butyraldehyde	0.2	0.6
Isobutyraldehyde	0.3	0.6
Valeraldehyde	0.3	0.7
Acrolein	0.8	0.8 ¹
Benzaldehyde	-	-0.3
Ketones	0.2+/- 0.1	0.4+/- 0.2
Acetone	0.1	0.2
Methyl ethyl ketone	0.2	0.4
Methyl i-butyl ketone	0.3	0.6
Alcohols	0.2+/- 0.02	0.3+/- 0.1
Methanol	0.2	0.1
Ethanol	0.2	0.3
Isopropanol	0.2	0.2 ¹
Butanol	0.2	0.4 ¹
Isobutanol	0.3	0.3 ¹
Butan-2-diol	0.3	0.3 ¹
Ethers	0.4+/- 0.1	0.4+/- 0.2
Dimethyl ether	0.3	0.3 ¹
Propylene glycol methyl ether	0.5	0.5 ¹
Esters	0.2+/- 0.1	0.2+/- 0.1
Methyl acetate	0.1	0.03
Ethyl acetate	0.3	0.2
Isopropylacetate	0.2 ²	0.2
n-butyl acetate	0.3	0.3
Isobutyl acetate	0.4	0.3
Propylene glycol methyl ether acetate	0.2	0.1 ¹ 0.004+/-
Chloroalkanes	0.01+/- 0.01	0.004
Methylene chloride	0.02	0.01 ¹
Chloroform	0.004	0.003 ¹
Methyl chloroform	0.002	0.001 ¹
Chloroalkenes	0.2+/- 0.3	0.3+/- 0.4
Trichloroethylene	0.1	0.1 ¹
Tetrachloroethylene	0.01	0.01 ¹
Allyl chloride	0.5	0.7 ¹
Inorganic		
Carbon monoxide	0.04	0.03

Average factors for different VOC sources

Source	EF(poc)	
	low NO _x (<0.02 mg/m ³)	high NO _x (>0.02 mg/m ³)
Unspecified	0.4	0.4
Petrol powered car, exhaust	0.5	0.6
Petrol powered car, vapour	0.4	0.5
Diesel powered car, exhaust	0.5	0.6
Power plants	0.4	0.5
Combustion of wood or twigs	0.6	0.6
Food industry	0.4	0.4
Surface coating	0.5	0.5
Chemical cleaning of clothes	0.3	0.3
Refining and distribution of oil	0.4	0.5
Natural gas leakage	0.02	0.02
Coal mining	0.007	0.007
Farming	0.4	0.4
Controlled landfilling of household waste	0.007	0.007

3.4 Karakteriseringsfaktorer for forsurening

(Characterisation factors for acidification)

g SO₂-eq/g substance emitted

Expression:

$$EF(ac) = n \cdot 32.03 / M_w$$

Substance	Conversion	M _w g/mol	n	EF(ac)
SO ₂	SO ₂ +H ₂ O ⇌ H ₂ SO ₃ ⇌ 2H ⁺ +SO ₃ ²⁻	64.06	2	1
SO ₃	SO ₃ +H ₂ O ⇌ H ₂ SO ₄ ⇌ 2H ⁺ +SO ₄ ²⁻	80.06	2	0.8
NO ₂	NO ₂ +2H ₂ O+3O ₂ ⇌ 6H ⁺ +NO ₃ ⁻	46.01	1	0.7
NO _x ¹	NO ₂ +2H ₂ O+3O ₂ ⇌ 6H ⁺ +NO ₃ ⁻	46.01	1	0.7
NO	NO+O ₃ +2H ₂ O ⇌ 6H ⁺ +NO ₃ ⁻ +O ₂	30.01	1	1.07
HCl	HCl ⇌ H ⁺ +Cl ⁻	36.46	1	0.88
HNO ₃	HNO ₃ ⇌ H ⁺ +NO ₃ ⁻	63.01	1	0.51
H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄ ⇌ 2H ⁺ +SO ₄ ²⁻	98.07	2	0.65
H ₃ PO ₄	H ₃ PO ₄ ⇌ 3H ⁺ +PO ₄ ³⁻	98	3	0.98
HF	HF ⇌ H ⁺ +F ⁻	20.01	1	1.6
H ₂ S	H ₂ S+3/2O ₂ +H ₂ O ⇌ 6H ⁺ +SO ₃ ²⁻	34.03	2	1.88
NH ₃	NH ₃ +2O ₂ ⇌ 6H ⁺ +NO ₃ ⁻ +H ₂ O	17.03	1	1.88

1: In NO_x, the "x" is assumed to have an average value of 2.

3.5 Karakteriseringsfaktorer for næringsstofferbelastning

(Characterisation factors for nutrient enrichment)

g N-eq, g P-eq, or g NO₃⁻-eq/g substance emitted

Expressions:

$$EF(N) = n \cdot 14.01 / M_w$$

$$EF(P) = p \cdot 30.97 / M_w$$

$$EF(ne) = (n + 16 \cdot p) \cdot 62.00 / M_w$$

Substance	n	p	M _w g/mol	EF(N) g N/g sub.	EF(P) g P/g sub.	EF(ne) g NO ₃ ⁻ /g sub.
Nitrogen compounds						
NO ₃ ⁻	1	0	62	0.23	0	1
NO ₂	1	0	46.01	0.3	0	1.35
NO ₂ ⁻	1	0	46.01	0.3	0	1.35
NO _x ¹	1	0	46.01	0.3	0	1.35
NO	1	0	30.01	0.47	0	2.07
NH ₃	1	0	17.03	0.82	0	3.64
CN ⁻	1	0	26.02	0.54	0	2.38
Total-N	1	0	14.01	1	0	4.43
Phosphorus compounds						
PO ₄ ³⁻	0	1	94.97	0	0.33	10.45
P ₂ O ₇ ²⁻	0	2	173.94	0	0.35	11.41
Total-P	0	1	30.97	0	1	32.03

1: In NO_x, the "x" is assumed to have an average value of 2.