

LCA-uddannelse

- en analyse af eksisterende tilbud og fremtidige behov
LCA uddannelse

Niki Bey, Michael Søgaard Jørgensen, Michael Haushild og
Christine Molin,
Danmarks Tekniske Universitet, Institutet for Produktudvikling

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	7
<i>Projektgruppen</i>	8
<i>Dialogmøde forum</i>	8
SAMMENDRAG	9
<i>Spørgeskemaundersøgelsen</i>	11
<i>Dialogmødet</i>	11
<i>Status for uddannelses- og efteruddannelsestilbud</i>	12
<i>Erfaring med LCA og Livscyklustankegang</i>	12
<i>LCA-kompetence</i>	13
<i>Forslag til fremtidige aktiviteter</i>	13
<i>Det videre arbejde med at analysere og udvikle uddannelse og efteruddannelse</i>	15
SUMMARY AND CONCLUSIONS	17
<i>Approach</i>	17
<i>The survey</i>	19
<i>Dialogue Meeting</i>	19
<i>Supply situation concerning education and further training</i>	20
<i>Experience with education and further training</i>	20
<i>LCA competence</i>	21
<i>Suggestions for future activities</i>	21
<i>The further work with analysing and developing education and further training</i>	23
1 INDLEDNING	25
1.1 BAGGRUND FOR PROJEKTET	25
1.2 PROJEKTETS FORMÅL	25
1.3 RAPPORTENS OPBYGNING	26
2 METODE OG UNDERSØGELSE	27
2.1 BENYTTETE INSTRUMENTER	27
2.2 AKTØRER SOM BLEV INDDRAGET	27
2.3 SPØRGESKEMAUNDERSØGELSE	28
<i>Respondenter</i>	28
<i>Undersøgelsens omfang</i>	29
<i>Svarprocent</i>	29
2.4 DIALOGMØDE	29
2.5 KOMMENTARER TIL METODE OG UNDERSØGELSE	30
3 UDBYDERSIDEN – SPØRGESKEMAUNDERSØGELSENS RESULTATER	33
3.1 INDLEDNING	33
<i>Besvareelserne</i>	34
3.2 GENERELLE OPLYSNINGER	34
3.3 UNDERVISNINGENS ORGANISERING	35
3.4 UDDANNELSENS HHV. KURSETS INDHOLD	37
3.5 DELTAGERE	42
3.6 MATERIALER OG REDSKABER	43
3.7 ØKONOMI	44

3.8	EVALUERING	45
3.9	BEHOV OG PLANER FOR FREMTIDEN	45
4	MODTAGERSIDEN – SPØRGESKEMAUNDERSØGELSENS RESULTATER	49
4.1	INDLEDNING	49
	<i>Besvarelsene</i>	50
4.2	RAMMESITUATIONEN	50
4.3	LIVSCYKLUSTANKEGANG OG LCA	52
4.4	KOMPETENCER OG UDDANNELSE	55
4.5	BEHOV OG PLANER FOR FREMTIDEN	59
5	DIALOGMØDET	65
5.1	DIALOGMØDETS FORLØB	65
5.2	GRUPPE 1	66
	1. <i>LCA-efteruddannelse:</i>	66
	2. <i>Grunduddannelse</i>	67
	3. <i>Undervisningsformer</i>	67
5.3	GRUPPE 2	67
	1 & 2 <i>Uddannelse og Efteruddannelse</i>	68
	3. <i>Kommunikation via bl.a. en LCA-eksempelsamling</i>	69
5.4	GRUPPE 3	69
	1. <i>Klassificeringssystem for LCA-relateret uddannelse og online uddannelseskatalog</i>	69
	1. <i>Online katalog - Efteruddannelser</i>	69
	3. <i>Uddannelse</i>	71
	4. <i>Kompetencer</i>	71
5.5	GRUPPE 4	72
	1. <i>Brugen af LCA og anvendelsen af resultater</i>	72
	2. <i>Undervisning, kurser, workshop-kæder og netværk</i>	73
	3. <i>Produkt-kæden</i>	73
5.6	PLENUM DISKUSSION OG SAMMENFATNING	73
	<i>Generelt om aktuelle projekts empiriske undersøgelse</i>	73
	<i>Målrettede kurser til Små og Mellemstore Virksomheder</i>	74
	<i>Netværk for undervisere og virksomheder</i>	74
	<i>Subsidiering af undervisning i LCA og Livscyklustankegangen</i>	74
	<i>Motivation til anvendelse af livscyklustankegangen</i>	74
	<i>Online katalog over undervisningstilbud og klassificering af niveauerne</i>	75
	<i>Produktkæde-netværk</i>	75
	<i>Om LCA'er og hot spots</i>	75
6	DISKUSSION OG ANBEFALINGER	77
6.1	UDBUDET AF UDDANNELSE OG EFTERUDDANNELSE INDEN FOR LCA OG LIVSCYKLUSTANKEGANG	77
	<i>Undervisningens form</i>	77
	<i>Undervisningens indhold</i>	78
	<i>Kvalifikationer</i>	78
	<i>Forventet udvikling</i>	79
6.2	NUVÆRENDE, TIDLIGERE OG POTENTIELLE MODTAGERES ERFARINGER MED OG FORVENTNINGER TIL UDDANNELSE OG EFTERUDDANNELSE	79
	<i>Nuværende kompetencer</i>	80
	<i>Kompetenceopbygning fremover</i>	81
	<i>Motivation</i>	82
6.3	FORSLAG TIL FREMTIDIGE AKTIVITETER	83

6.4	DET VIDERE ARBEJDE MED AT ANALYSERE OG UDVIKLE UDDANNELSE OG EFTERUDDANNELSE	84
7	LITTERATUR	87
8	INTERNET ADRESSER	89
9	ORDFORKLARING	91
10	BILAG	93
10.1	KOMMENTARER TILSENDT PROJEKTGRUPPEN FRA EKSTERNE INTERESSEENTER	93
	<i>Kommentar fra rådgivningsvirksomhed A</i>	93
	<i>Kommentar fra rådgivningsvirksomhed B</i>	93
	<i>Kommentar fra net-værk</i>	93
	<i>Kommentar fra virksomhed C</i>	94
	<i>Kommentar fra virksomhed D</i>	94
	<i>Kommentar fra universitet</i>	95
10.2	DIALOGMØDET, INDBYDELSE, MAILINGLISTE, PROGRAM OG DELTAGERLISTE	96
10.3	SPØRGESKEMAER	101
10.4	KRYDSTABULERINGER	101

Forord

Siden begyndelsen af 90'erne har der i Danmark været arbejdet på udvikling af værktøjer til at vurdere miljøpåvirkninger fra produkters livsforløb sådan at man efterfølgende kan sætte ind med forbedringer, der hvor påvirkningerne er mest alvorlige.

I midten af årtiet blev den produktorienterede miljøindsats formuleret og sat på den politiske dagsorden i Danmark. Senere fulgte udviklingen af EU's Integrated Product Policy, også kaldet IPP.

Miljøstyrelsen har stået bag en række projekter, hvis hovedformål har været at udvikle brugbare miljøvurderingsværktøjer, skabe bred konsensus om de udviklede metoder og efterfølgende udvikle forenkede metoder, således at virksomheder i Danmark har adgang til værktøjer, som dækker flere forskellige niveauer i anvendelsen af LCA¹. LCA har en central placering i EU's strategi for Integrated Product Policy.

Flere universiteter har taget LCA op i deres curriculum, enten i form af kurser eller projektarbejde. På efteruddannelsesområdet har et begrænset antal institutioner og konsulentvirksomheder stået for den udbuddet af undervisning i udførelse og brug af LCA og livscyklustækning. Hos disse parter findes et overblik over virksomheder og andre, der har modtaget efteruddannelse inden for livscyklustankegang og livscyklusvurdering.

Nærværende projekt har givet mulighed for systematisk at undersøge udbuddet af LCA-undervisning og behovet herfor i Danmark. Undersøgelsen er baseret på en spørgeskemaundersøgelse udsendt til ca. 840 virksomheder og institutioner. Resultaterne af spørgeskemaundersøgelsen er efterfølgende diskuteret på et dialogmøde, hvor 20 centrale interessenter fra universiteter, virksomheder, myndigheder, konsulentbranchen, GTS-institutter og teknologiske informationscentre var inviterede. På baggrund af spørgeskemaundersøgelsen bad man dette tvær-institutionelle forum komme med deres opfattelse af fremtidige undervisnings- og kursustiltag inden for Livscyklustankegang og LCA.

På baggrund af spørgeskemaundersøgelsen og dialogmødet, giver rapporten et bud på hvordan man fremover kan håndtere læring inden for LCA-disciplinerne, sådan at danske virksomheder kan profitere såvel økonomisk som miljømæssigt af den mulighed for innovation som ligger i livscyklustankegangen.

Projektet er udført i efteråret 2001 og foråret 2002 med støtte fra Miljøstyrelsen, Rådet vedrørende Renere Produkter.

¹ LCA er forkortelsen af Life Cycle Assessment, som er det engelske begreb for dét man på dansk kalder livscyklusvurdering. LCA er et internationalt anerkendt og anvendt værktøj, og der findes ISO-standarder for anvendelsen i ISO-14000 serien.

Projektgruppen

Projektgruppen har været sammensat af konsulenter og undervisere på Danmarks Tekniske Universitet. Fra Institut for Produktudvikling og fra Institut for Produktion og Ledelse, Innovation og Bæredygtighed, deltog: Niki Bey, Michael Hauschild, Michael Søgaard Jørgensen, Ole Broberg, Morten Als Pedersen, Henrik Wenzel og Christine Molin. Niels Frees IPU har i projektets afsluttende fase medvirket til kvalitetssikring af rapporten.

Dialogmøde forum

I dialog mødet deltog: Claus Berner, Planmiljø, Vibeke Riisberg, Designskolen Kolding, Per Christensen, Aalborg Universitet, Lone Rosing, Cerealia Bakeries, Grethe Hjortbak, Rambøll, Henriette Øllgaard, Teknologisk Institut, Arne Egelund, DTU, Erik Hansen, COWI, Tim McAlloone, DTU, Ninkie Bendtsen, Miljøstyrelsen, Bo Weidema, 2.-0 konsulenter, Morten Als Pedersen, DTU, Nana Eckhardt, Intecon, Kim Christiansen, dk-TEKNIK, Kristine Keiding, TIC, Christian Poll, Miljøstyrelsen, Thorvald Isager, H. J. Hansen Genvinding, Sven Havelund, COWI. Der var afbud fra Knud Erik Poulsen, Carl Bro og Mikkel Thrane, Aalborg Universitet.

Flere var inviteret, men havde ikke mulighed for at deltage. Liste over alle inviterede kan ses i bilag.

Sammendrag

Rapporten indeholder en kortlægning af eksisterende tilbud inden for uddannelse og efteruddannelse i livscyklusvurdering (LCA) og livscyklustankegang i Danmark. Den afdækker også hvilke fremtidige behov der er for at supplere de nuværende undervisningstilbud og giver forslag til hvordan dette kan gøres. Undersøgelsen er udført for Miljøstyrelsen i vinteren 2001/2002 af Institut for Produktudvikling og Institut for Produktion og Ledelse, fagområdet Innovation og Bæredygtighed, Danmarks Tekniske Universitet.

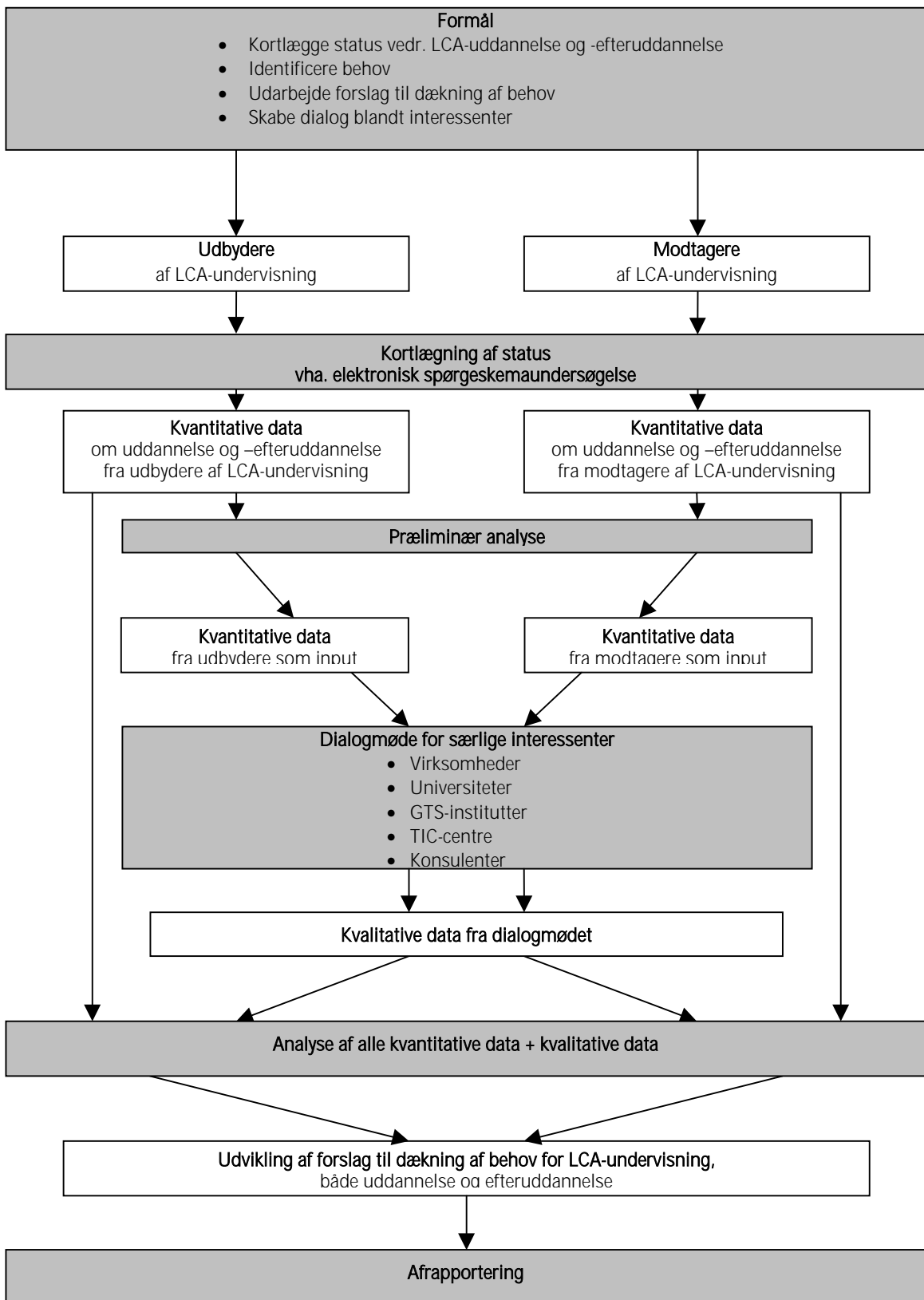
Projektet skulle som udgangspunkt:

- Kortlægge status på LCA-uddannelse både hos dem, der udbyder undervisning og dem, der modtager undervisning
- Identificere behov, der ikke dækkes af eksisterende uddannelsesstilbud inden for LCA samt
- Udarbejde forslag til hvordan man kan dække disse behov samt hvordan man generelt kan synliggøre og motivere til LCA-uddannelse for at understøtte en øget anvendelse af LCA og en øget videnudveksling blandt LCA-brugere og -interessenter.

Desuden inkluderede projektgruppen følgende mål:

- At skabe en dialog om kortlægning af status, behovsanalyse og oplæg til fremtidig uddannelsesaktiviteter blandt danske interessenter inden for LCA uddannelse og -efteruddannelse.

For at opfylde projektets formål er anvendt et undersøgelsesmetode, hvor der er indhentet både kvantitative og kvalitative oplysninger. De kvantitative oplysninger er indsamlet via en spørgeskemaundersøgelse og de kvalitative via et dialogmøde for særlige interessenter. Se figur 1.1. projektets "site-map" på næste side.



Figur 1.1 projektets "site map"

Spørgeskemaundersøgelsen

I forbindelse med kortlægningen af status og identificering af behov er udarbejdet to spørgeskemaer:

- det ene til udbydere af LCA-undervisning,
- det andet til modtagere og potentielle modtagere af LCA-undervisning.

Begge skemaer blev lagt ud på Internettet for at muliggøre en online-besvarelse af spørgsmålene. Internet-adressen og en kort beskrivelse af projektets formål blev via brev udsendt til ca. 840 respondenter i Danmark. Svarprocenten har været på godt 10%. Respondenterne omfattede virksomheder, universiteter, arkitekt- og designskoler, handelshøjskoler, teknika, teknologiske informationscentre, konsulenter og andre private kursusudbydere. Ca. 60% af de virksomheder, som har besvaret spørgeskemaet, er små og mellemstore virksomheder (SME'er).

Spørgeskemaerne indeholdt følgende kategorier af spørgsmål:

Til udbydere:

- Generelle oplysninger
- Undervisningens organisation
- Uddannelsens hhv. kursets indhold
- Deltagere
- Materialer og redskaber
- Økonomi
- Evaluering
- Behov og planer for fremtiden

Udbyderskemaet blev udfyldt af 20 institutioner dækkende 47 undervisningstilbud.

Til modtagere:

- Generelle oplysninger
- Rammesituationen
- Erfaringer med livscyklustankegang og LCA
- Kompetencer og uddannelse
- Behov og planer for fremtiden

Modtagerskemaet blev udfyldt af 57 respondenter omfattende 41 virksomheder inden for en række brancher og spændende fra små og mellemstore virksomheder til store virksomheder (fællesbetegnelse "virksomheder") og 16 rådgivningsvirksomheder, brancheorganisationer, tilsynsmyndigheder og offentlige serviceorganisationer (fællesbetegnelse "rådgivere").

Dialogmødet

I dialogmødet deltog udover projektgruppen i alt 20 personer, som repræsenterede universiteter, virksomheder, myndigheder, teknologiske informationscentre og konsulentbranchen. Med udgangspunkt i de præliminære resultater fra spørgeskemaundersøgelsen, bad man i alt 4 tvær-institutionelt sammensatte grupper komme med deres opfattelse af behovet for fremtidig uddannelse og efteruddannelse inden for LCA og livscyklustankegang.

Status for uddannelses- og efteruddannelses tilbud

I spørgeskemaundersøgelsen er registreret 20 udbydere af uddannelse og efteruddannelse, fordelt som

- 9 rådgivningsvirksomheder med 19 tilbud inden for efteruddannelse
- 8 offentlige læreanstalter med 20 tilbud inden for uddannelse og 4 tilbud inden for efteruddannelse
- 3 offentlige rådgivere med 4 tilbud inden for efteruddannelse

Målgruppen for uddannelses tilbuddene er studerende på korte videregående og videregående uddannelser, først og fremmest ingeniøruddannelser, men også på uddannelser til designer, arkitekt og produktionsteknolog gives undervisning i LCA og livscyklustankegang.

Målgruppen for efteruddannelses tilbuddene er i de fleste tilfælde virksomheder og deltagerne er oftest miljømedarbejdere, men der er også enkelte tilbud til offentlige myndigheder og til arbejdsløse.

Uddannelses- og efteruddannelses tilbuddene på læreanstalterne har haft op mod 3.000 deltagere gennem årene. Offentlige rådgivere (bl.a. TIC m.fl.) har undervist ca. 200 personer. Rådgivningsvirksomheder har undervist ca. 500 personer.

På cirka 2/3 af uddannelses tilbuddene og ca. 1/3 af efteruddannelses tilbuddene præsenteres også praktiske erfaringer med LCA og livscyklustankegangen via gæsteforelæsere fra industri, rådgivere, myndigheder og brancheorganisationer. Størstedelen af tilbuddene inden for både uddannelse og efteruddannelse anvender konkrete produkt/virksomheds-cases i undervisningen.

Ca. 1/3 af uddannelses tilbuddene har LCA som hovedtema, mens 2/3 har andre emner som hovedtema, f.eks. miljøledelse, bæredygtighed samt miljø & arbejdsmiljø.

Derimod har ca. 2/3 af efteruddannelses tilbuddene LCA som hovedemne. UMIP-metoden er den metode, der anvendes mest i både uddannelse og efteruddannelse. I ca. 1/3 af tilbuddene inden for både uddannelse og efteruddannelse inddrages ISO 14040-serien i undervisningen.

Både uddannelses tilbuddene og efteruddannelses tilbuddene giver overvejende kvalifikationer på et "kende"-niveau i form af grundprincipperne i LCA og mulighederne forbundet med LCA. Op mod en fjerdedel af begge typer uddannelses tilbud giver kvalifikationer på et "kunne"-niveau f.eks. i form af at de studerende lærer selv at kunne gennemføre en forenklet LCA. De færreste tilbud giver kvalifikationer på et "beherske"-niveau i form af at de studerende lærer f.eks. selv at gennemføre og reviewe en LCA på højt niveau (ca. 15 % af uddannelses- og ca. 5 % af efteruddannelses tilbuddene).

Erfaring med LCA og Livscyklustankegang

Omkring 70 % af virksomhederne og 85 % af rådgiverne der deltog i undersøgelsen har erfaringer med LCA. 85 % af virksomhederne og alle rådgiverne har erfaringer med at anvende livscyklustankegangen.

Ca. halvdelen af virksomhederne har mindre end 3 års erfaring med anvendelse af LCA og livscyklustankegangen. For rådgiverne har 75% mere end 3 års erfaring.

De fleste virksomheder og rådgivere med erfaring i LCA har erfaring med UMIP, mens cirka halvdelen har erfaringer med forenklede metoder som livscykluscheck, screening og MEKA-vurdering. Udover LCA PC værktøjer, der er det mest anvendte type værktøj, anvendes papirbaserede systemer og checklister.

LCA-kompetence

Kompetencen i relation til LCA og livscyklustankegang opbygges først og fremmest hos personer, der arbejder inden for miljøområdet. Det gælder både hos virksomheder og rådgivere. Virksomhederne vurderer, at deres kompetence er højest i LCA-metodik og igangsætning af LCA-arbejde og lavest i at involvere forskellige afdelinger og medarbejdergrupper i arbejdet. Rådgiverne vurderer, at deres kompetence er højest i forhold til LCA-metodik og i forhold til igangsætning af LCA-arbejde og lavest inden for beregningsværktøjer.

Kompetenceopbygningen sker i dag i virksomheder mest ved "learning by doing", ved at give udvalgte medarbejdere mulighed for at sætte sig ind i området og ved at sende udvalgte medarbejdere på eksterne kurser. Nogenlunde den samme fordeling gør sig gældende blandt rådgivere, idet ansættelse af medarbejdere med kompetence dog her anvendes hyppigere end at sende medarbejdere på kurser. Kompetenceopbygningen i virksomhederne er taget til gennem de seneste år og over en tredjedel fandt sted alene i 2001.

Over 85% af alle virksomhederne påtænker at øge aktiviteterne til kompetenceopbygning eller fortsætte dem på det nuværende niveau. Dette fordeler sig jævnt på de virksomheder der angiver at have erfaringer med brug af LCA. Blandt virksomheder uden erfaring med brug af LCA angiver halvdelen at de vil påbegynde kompetenceopbygning. Den foretrukne måde at styrke kompetencen på fremover er ved at sende medarbejdere på eksternt kursus, mens afholdelse af interne kurser ved egne medarbejdere også er attraktive især for virksomheder med nogen erfaring med brug af LCA.

Ud fra en sammenligning af modtagernes nuværende kompetencer og de kompetencer modtagerne mener, der er behov for, synes virksomhederne at opleve et behov for at styrke deres kompetence inden for LCA-metodik, beregningsværktøjer, involvering af afdelinger og medarbejdergrupper i LCA-arbejde samt anvendelse i forbindelse med miljøstyring. Rådgiverne synes at opleve et behov for at styrke deres kompetence inden for beregningsværktøjer og involvering af afdelinger og medarbejdergrupper i LCA-arbejde. De mest efterspurgte emner for fremtidig efteruddannelse i anvendelse af LCA er anvendelse i forbindelse med produktudvikling og produktokumentation, som halvdelen af alle respondenter efterspørger og dernæst planlægning i forbindelse med miljøstyring og procesoptimering.

Forslag til fremtidige aktiviteter

Spørgeskemaundersøgelsen blandt udbydere og modtagere har peget på en række ideer og behov, der kan indgå i den videre udvikling af undervisning inden for området.

Der blev også fremsat en række ideer og forslag på dialogmødet, der afholdtes med deltagelse af centrale udbydere og modtagere af undervisning i LCA og livscyklustankegang.

En række udbydere af uddannelse angiver i spørgeskemaundersøgelsen undervisningsbehov, der ikke dækkes i dag, bl.a.

- ❑ *Forenklet LCA*
- ❑ *Anvendelse af LCA i produktudvikling og design*
- ❑ *Anvendelse af LCA og livscyklustankegang i forbindelse med tilrettelæggelse af miljø- og arbejdsmiljøarbejde i virksomheder og produktkæder*

Også en række udbydere af efteruddannelse peger på undervisningsbehov, der ikke dækkes i dag, bl.a.

- ❑ *Forenklede og mere målrettede LCA (produkter; brancher) samt mere undervisning af konsulenter i forenklede metoder som livscykluscheck. Endvidere undervisning i konceptuelle LCA'er*
- ❑ *Anvendelse af LCA og livscyklustankegang i forbindelse med produktudvikling og design*
- ❑ *Anvendelse af LCA og livscyklustankegang i forbindelse med i forandringsprocesser i virksomheder, produktkæder og den offentlige sektor*
- ❑ *Anvendelse af LCA i miljøvaredeklarationer*
- ❑ *Kemikalievurdering og detaljeret brug af PC-værktøjer*

Flere udbyderes overvejelser om udvikling af undervisningen i anvendelse af LCA og livscyklustankegang i produktudvikling stemmer overens med især erfarne virksomheders ønske om undervisning inden for dette område. Endvidere er der overensstemmelse mellem enkelte udbyderes overvejelser om udvikling af undervisningen i anvendelse af LCA og livscyklustankegang i forandringsprocesser i virksomheder og produktkæder og især rådgivernes behov for yderligere kompetenceudvikling i at involvere afdelinger og medarbejdergrupper i LCA-arbejde.

Endelig foreslås længerevarende efteruddannelseskurser, f.eks. over nogle uger samt tilbud om efteruddannelse over Internettet og på arbejdspladsen.

I spørgeskemabesvareelserne har udbyderne også peget på behov for nyt og forbedret undervisningsmateriale. Udbyderne af uddannelse peger bl.a. på:

- ❑ *Forbedret UMIP PC værktøj*
- ❑ *Oversættelse af UMIP bogen i miljørigtig konstruktion*
- ❑ *En mere overbliksskabende metode end livscykluscheck*
- ❑ *Yderligere materiale om miljø og produktudvikling*
- ❑ *Materiale, der er lettere tilgængeligt end f.eks. UMIP-bøgerne*
- ❑ *Materialer om relationer mellem de forskellige tilgængelige metoder*
- ❑ *Mere pædagogisk og visuelt appellerende undervisningsmateriale for designere*
- ❑ *Flere konkrete eksempler til brug i undervisning, gerne i form af en større eksempelsamling.*

Udbyderne af efteruddannelse peger bl.a. på behov for:

- ❑ *Interaktiv undervisning*
- ❑ *Materiale om kemikalievurdering*
- ❑ *Materiale om miljøvurdering af materialer og alternative muligheder*
- ❑ *Værktøjer til produktudviklere som kan anvendes af ikke-miljøspecialister*
- ❑ *Anvendelse af livscyklustankegangen i forandringsprocesser.*

Dialogmøde-interessenterne fremsatte forslag om

- ❑ *Udvikling af en database over gennemførte og tilgængelige livscyklusvurderinger*
- ❑ *Udvikling af et kursus der går på tværs af uddannelsesinstitutionerne for at give deltagerne erfaring med at arbejde med LCA og livscyklustankegang i en tværfaglig sammenhæng – "Lærestalernes fælles LCA-kursus"*
- ❑ *Udvikling af et netværk for undervisere, hvor erfaringer, kursusideer og materiale kan udveksles på tværs af uddannelsesinstitutionerne*
- ❑ *Udvikling af netværk mellem undervisere og virksomheder og andre der anvender LCA, hvor praktiske problemstillinger kan føres ind i undervisningen og resultater efterfølgende kan nyttiggøres i virksomhedernes miljøarbejde, offentlig regulering m.m.*
- ❑ *Introduktion af produktmiljøtankegangen allerede i gymnasiet*
- ❑ *Etablering af et online katalog over efteruddannelsesstilbud f.eks. på Miljøstyrelsens hjemmeside*

Ligeledes udtrykte myndighedsrepræsentanterne ønske om at "vende virksomhedspyramiden på hovedet" og få større fokus på det store lag af små og mellemstore virksomheder og deres særlige vilkår. På mødet fremhævedes gode erfaringer med kompetenceopbygning gennem netværk hvor deltagerne med udgangspunkt i egne cases gennemgår et fælles kursusforløb.

Det videre arbejde med at analysere og udvikle uddannelse og efteruddannelse

Kortlægningsarbejdet har givet billedet af et omfattende udbud af såvel uddannelses- som efteruddannelsesmuligheder inden for livscyklusområdet. På modtagersiden viser kortlægningen en voksende interesse blandt studerende for lærestalernes uddannelse og blandt danske virksomheder og rådgivere for efteruddannelse. Der er behov for en bedre formidling af det eksisterende kursusudbud, f.eks. gennem et centralt katalog over eksisterende tilbud om uddannelse og efteruddannelse inden for livscyklusområdet. Der kan også være behov for en koordinerende aktivitet og for finansiering for at sikre, at de bedste blandt de eksisterende efteruddannelsesstilbud videreføres.

Undersøgelsen har også peget på behov for efteruddannelse, der ikke er opfyldt i det eksisterende udbud. Der er på flere områder overensstemmelse mellem udbyderes og modtageres overvejelser om udviklingen i den fremtidige undervisning, f.eks. i relation til behovet for mere anvendelsesorienteret undervisning i LCA, hvor især behovet i relation til produktudvikling står centralt i både udbyderes og modtageres overvejelser.

Nærværende undersøgelse har ikke givet mulighed for dybere indsigt i virksomhedernes konkrete anvendelse af LCA og livscyklustankegang og hvilken kompetence der rent faktisk opbygges ved forskellige strategier for kompetenceopbygning. Der er behov for en undersøgelse af i hvilken grad forskellige kompetenceopbygningsstrategier faktisk resulterer i en øget kompetence til at nedbringe miljøbelastninger og ressourceforbrug i et livscyklusperspektiv. Tilfredsheden med de nyuddannedes uddannelsesniveauer blandt især virksomheder synes således at være forholdsvis lav og udviklingen af lærestalernes undervisning har brug for en mere systematisk og konkret tilbagemelding fra aftagersiden.

En række behov for nye undervisningsmaterialer og oversigt over eksisterende undervisningsmaterialer, rapporter og metoder og rapporter peger på behovet

for et styrket samarbejde mellem underviserne (uddannelsesinstitutioner og rådgivere), om den fremtidige undervisning. Dette kan ske gennem et netværk mellem undervisere og modtagere, som foreslås oprettet – f.eks. i relation til et kommende LCA-videncenter. Et sådant netværk kan endvidere varetage tilbagevendende opfølgende undersøgelser som dem der er gennemført i dette projekt, i form af spørgeskemaundersøgelser og dialogmøder. En LCA rapportdatabase bør opbygges og vedligeholdes af et af universiteterne for at gøre databasen almen tilgængelig og sikre adgang til flere konkrete eksempler til brug i undervisning.

En yderligere udbredelse af LCA og livscyklustankegang i virksomheder synes især at skulle motiveres gennem myndighedskrav og markedskrav. Motivationen gennem myndighedskrav kan styrkes ved at produktspekter i højere grad indgår i godkendelses-/tilsynsmyndigheders dialog med virksomheder, hvilket der endnu kun er spredte erfaringer med i amter og kommuner. Efteruddannelsesaktiviteter rettet mod offentlige indkøbere kan udbrede erfaringer med grønne offentlige indkøb som led i at styrke efterspørgslen efter mere miljøvenlige produkter og ydelser. Markedskravene til grønne produkter kan også påvirkes positivt gennem undervisning i miljø, forbrug og bæredygtig udvikling til brug i folkeskole og gymnasier samt undervisning i strategier for dialog og dynamik i produktkæder i videregående uddannelser og efteruddannelse.

Summary and conclusions

This report describes a survey of existing programmes and future requirements in Denmark in the field of LCA education. The term "LCA education" covers both education and further training within Life Cycle Assessment (LCA), application of Life Cycle Assessment, and application of life cycle thinking. The investigation was carried out by the Institute for Product Development at the Technical University of Denmark for the Danish Environmental Protection Agency in winter 2001/2002.

The overall goals of the project were:

- To determine the status of LCA education, including both those who offer education and/or training (providers) and those who receive education and/or training (recipients)
- To identify needs and requirements not met by existing educational offers within the area, as well as
- To develop suggestions on how these needs and requirements could be fulfilled along with suggestions on how, in general, perception of and motivation for LCA education can be improved in order to encourage increased application of LCA along with knowledge exchange among users of LCA and interested parties.

In addition, the project group included the following goal:

- To establish a dialogue on status description, identification of requirements, and suggestions for future educational activities among parties interested in education and further training on LCA in Denmark.

Approach

In order to achieve the goals set for the project, an approach was chosen where both quantitative and qualitative facts and records were collected. The quantitative data was gathered by means of a survey, while the qualitative data was established in the course of a dialogue meeting to which interested individuals, selected from those who had returned the questionnaire, were invited. See the "site map" of the project on the next page (in Danish).

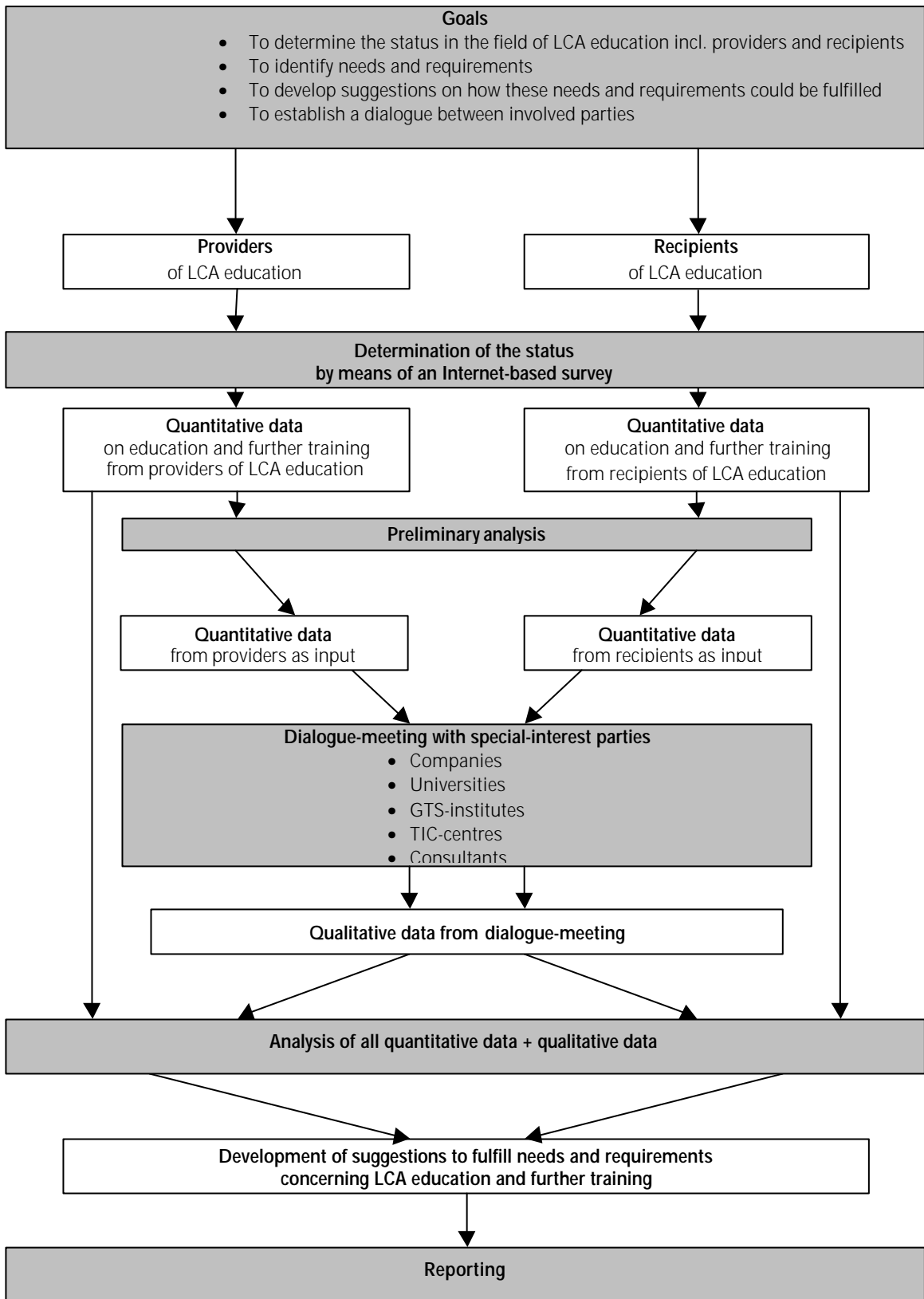


Figure 1.2 a "site map" of the project

The survey

In the course of the investigation of status and requirements, two questionnaires were developed:

- one for providers, i.e. those who offer LCA education, and
- the other for recipients of LCA education, covering both current as well as potential recipients.

Both questionnaires were made available on the Internet in order to facilitate on-line answering of the questions. The Internet address and a short description of the project goals were sent by surface mail to about 840 addressees in Denmark. The addressees included individuals in companies, universities, architectural and design schools, business schools, engineering colleges, technical information centres, consultancies, and other private organisations offering education and training in the field. About 60% of the companies participating in this survey are small and medium-sized companies (SME's).

The questionnaire had the following sections:

For providers:

- General information
- Organization of teaching
- Contents of the education or programme
- Participants
- Material and equipment
- Economy
- Evaluation
- Requirements and plans for the future

The questionnaire for providers was returned by 20 institutions, describing 47 educational programmes.

For recipients:

- General information
- Overall situation
- Experience with life cycle thinking and LCA
- Competence and education
- Requirements and plans for the future

The questionnaire for recipients of education was filled by 57 recipients, covering 41 companies and 16 consultancies. The companies range from small and medium-sized companies to large companies working in a wide range of sectors (hereafter collectively called "companies"). The 16 consultancies also include a number of sector organisations, supervisory authorities, and public service organisations (hereafter collectively called "consultancies").

Dialogue Meeting

Besides the members of the project group, 20 individuals participated in the dialogue meeting, representing universities, companies, authorities, technological information centres, and consultancies. For the dialogue

meeting, participants were clustered into 4 cross-disciplinary groups before the preliminary results of the survey were presented. The groups were then asked to discuss and present their understanding of needs for future educational initiatives in the field of LCA and life cycle thinking.

Supply situation concerning education and further training

The survey covers 20 providers of education and further training, divided as follows

- 9 consultancies with 19 programmes for further training
- 8 public educational institutions with 20 programmes for education and 4 programmes for further training
- 3 public-service consultancies with 4 programmes for further training.

The target group for educational programmes are students on both short and regular further education programmes, primarily engineering students of various disciplines. However, teaching within LCA and life cycle thinking also takes place in education programmes for designers, architects, and production technicians.

The target group for further training programmes are in most cases companies, and participants are mostly employees from the Ministry of the Environment, but there are also programmes for authorities and for the unemployed.

All offers from educational institutions, including education and further training, have been attended by about 3,000 participants since 1992. Public consultants have taught about 200 participants and consulting companies about 500.

In about 2/3 of the educational offers and about 1/3 of the offers for further training, practical experience with LCA and life cycle thinking is also presented by guest lecturers from industry, consultancies, authorities, and sector organisations. The majority of offers for both education and further training use concrete product/company cases in teaching.

About 1/3 of the educational offers have LCA as the main topic, while 2/3 have other main topics such as environmental management, sustainability, the natural environment, and the working environment.

Among the offers for further training, however, about 2/3 have LCA as the main topic. The EDIP method is the most commonly employed method in both education and further training. In about a third of the offers for both education and further training, the ISO 14040 series is also used.

Both education and further training mainly convey qualifications on a "knowing-about" level in the form of basic principles of LCA and the applications of LCA. Up to a quarter of both types of offers convey qualifications on a "being-able-to" level e.g. in the form that students learn how to conduct a simplified LCA by themselves. The fewest offers convey qualifications on a "mastering" level in the form that students learn how to conduct and review an LCA on a high level (about 15% of educational offers and 5% of offers for further training).

Experience with education and further training

About 70% of the companies and 85% of the consultancies that participated in the survey have experience with LCA. 85% of the companies and all of the consultancies have experience with applying life cycle thinking.

About half of the companies have less than 3-years' experience with applying LCA and life cycle thinking. As regards the consultancies, about 75% have more than 3-years' experience in the fields.

The majority of companies and consultancies with experience with LCA have experience with EDIP, while about half of all have experience with simplified methods such as life cycle check, screening, and the MECO principle. Besides LCA PC-tools, which are the most common type of tool, paper-based systems and checklists are utilised as well.

LCA competence

Competence regarding LCA and life cycle thinking is predominantly built-up by individuals who work in the environmental field. This applies to both companies and consultancies. The companies express, that their competence is highest in LCA methodology and in getting started with LCA work, while it is lowest in involving different departments and groups of employees in LCA work. Also the consultancies express that their competence is highest in LCA methodology and in getting started with LCA work, while they regard their competence lowest in relation to calculation tools.

Competence building today takes place in companies mostly in the form of "learning by doing", by giving selected employees the opportunity to get familiar with the field and by letting selected employees attend external courses. Approximately the same distribution is seen among consultancies because only hiring new employees with the required competence is more common here than letting employees attend courses. Competence building in companies has increased during the last couple of years, and more than a third took place in 2001 alone.

More than 85% of all companies intend to increase their activities for competence building or intend to continue at the present level. This is evenly distributed among the companies stating they have experience in the field. Among those stating they do not have experience with LCA, about 50% intend to get started with competence building. The preferred means to strengthen competence in the future is to send employees on external courses, while internal courses led by own employees are also attractive, especially for manufacturing companies with a certain degree of experience in applying LCA.

Comparing existing competences of recipients with the competences they express a need for, companies seem to require strengthening of their competence in the areas "LCA methodology", "calculation tools", "involving different departments and groups of employees in LCA work", and "application within the scope of environmental management". Consultancies seem to require strengthening of their competence in the areas "calculation tools", and "involving different departments and groups of employees in LCA work". Concerning future further training in applying LCA, highest demand is for "application related to product development and product

documentation", which half of the recipients state, followed by "planning in relation to environmental management and process optimisation".

Suggestions for future activities

The survey among providers and recipients of education has indicated a number of ideas and requirements that can be incorporated in the further development of education in the field. A number of ideas and suggestions were also presented at the dialogue meeting, which was held with the participation of central recipients and providers of education in LCA and life cycle thinking.

A number of providers of education state educational requirements in the questionnaire, which are not covered today, such as:

- ❑ *Simplified LCA*
- ❑ *Application of LCA in product development and design*
- ❑ *Application of LCA and life cycle thinking in relation to planning of environmental and working environmental work in companies and product chains*

Also a number of providers of further training point out educational requirements, which are not covered today, such as:

- ❑ *Simplified, more target-oriented LCAs (products, economic sectors) as well as education of consultants in simplified methods, such as life cycle check*
- ❑ *Application of LCA and life cycle thinking in product development and design*
- ❑ *Application of LCA and life cycle thinking in relation to processes of change in companies, products and the public sector*
- ❑ *Application of LCA in relation to Environmental Product Declarations*
- ❑ *Assessment of chemicals and detailed use of PC-tools*

The intentions of several providers to develop training in application of LCA and life cycle thinking in product development match with the desire, expressed especially by experienced companies, to receive training in this field. Furthermore, there is conformity between, on the one hand, intentions of some institutions to develop training in the application of LCA and life cycle thinking in relation to processes of change in companies and product chains and, on the other hand, the requirement, stated especially by consultancies, for further development of competence in involving different departments and groups of employees in LCA work.

Finally, longer courses of further training, e.g. over a couple of weeks, are suggested, as well as offers for further training via the Internet and at work.

In the answers to the questionnaire, providers of education also indicated requirements for new and improved educational material, such as:

- ❑ *Improved EDIP PC-tool*
- ❑ *Translation of the EDIP book on Design for Environment*

- ❑ *A method that gives a better overview than the Life cycle check*
- ❑ *Additional material on environment and product development*
- ❑ *Material, which is better accessible than e.g. the EDIP books*
- ❑ *Material on the relationship between the different available methods*
- ❑ *Pedagogically and visually improved material for designers*
- ❑ *A number of concrete examples for use in training, preferably in the form of a larger collection of examples*

Providers of further training point out needs for, among other things:

- ❑ *Interactive exercises*
- ❑ *Material on assessment of chemicals*
- ❑ *Material on environmental assessment of materials and alternatives*
- ❑ *Tools and methods for product developers that can be used by environmental non-specialists*
- ❑ *Application of life cycle thinking in processes of change*

In the course of the dialogue meeting, proposals were put forth regarding

- ❑ *Development of a database on finished and available LCAs*
- ❑ *Development of a cross-institutional course that lets participants experience working with LCA and life cycle thinking in a multi-disciplinary environment – "Educational institutions' joint LCA course"*
- ❑ *Development of a network for teachers as a forum to exchange experience, course-related ideas and material across educational institutions*
- ❑ *Development of networks involving teachers and companies and other parties that use LCA, where problematic issues from daily practice can be integrated in teaching and results can subsequently be used in environmental work in companies, public regulation etc.*
- ❑ *Introduction of product-environmental thinking as early as upper-secondary school*
- ❑ *Establishment of an online catalogue covering programmes for further training, located for instance on the Danish Environmental Protection Agency website.*

At the dialogue meeting, representatives from the authorities expressed an intention to "turn the pyramid upside down" and to focus more on the "thick layer" of small and medium-sized companies and their specific conditions. At the dialogue meeting, good experience was emphasized with competence building by means of networks, where participants attend a joint training course on the basis of their own cases.

The further work with analysing and developing education and further training

The presented mapping has drawn a picture of a comprehensive supply of education and further training in the field of life cycle-related work. On the recipients' side, the mapping shows a growing interest among students for programmes from educational institutions and among Danish companies and consultants for further training. There is a need for improved dissemination of

information about existing courses in life cycle-related work, e.g. through a central catalogue of existing offers of education and further training. Also, co-ordinated activity and financing can be required, in order to make sure that the best of the existing offers for further training can be continued.

The survey also pointed out a need for further training, which is not covered by existing offers. The replies from providers and recipients agree in many areas regarding the development of teaching in the future - for instance in relation to the need for more application-oriented teaching in LCA, where especially the product-development needs are vital for both providers and recipients.

This survey did not allow for deeper insight into specific patterns of application of LCA and life cycle thinking in companies and into the issue where competence is actually built-up using different strategies for competence building. Another survey is required to find out to which degree different strategies for competence building actually result in increased competence to reduce environmental impacts and resource consumption in a life cycle perspective. The level of education of new graduates is generally considered comparably low – especially by companies - and the further development of teaching at educational institutions calls for a more systematic and concrete response from employers.

A number of requests for new teaching materials and an overview of existing educational offers, reports and methods indicate a need for intensified cooperation between teachers (comprising educational institutions and consultants) on teaching in the future. This could be organised in a network for teachers and recipients – e.g. related to a future LCA knowledge centre. In addition, such a network could perform tasks related to recurring, follow-up investigations such as those conducted during this project, in the form of the questionnaire and the dialogue meeting. A database of LCA reports should be established and maintained by one of the universities in order to make the database publicly accessible and to ensure access to a number of specific examples for use in teaching.

Further dissemination of LCA and life cycle thinking in companies seems to be best motivated through regulatory requirements and market requirements. Motivation through regulatory requirements can be strengthened by a higher degree of integration of product aspects into the dialogue between supervisory and certification authorities and companies, for which as yet there are only sporadic examples in counties and municipalities. Activities of further training aimed at public-sector purchasers could spread experience with green public purchasing as an element in strengthening demand for more environmentally improved products and services. Market requirements for green products can also be influenced positively through education on environment, consumption, and sustainable development in primary and secondary education, as well as through education in strategies for dialogue and dynamic processes in product chains in further education programmes and further training.

1 Indledning

1.1 Baggrund for projektet

Projektet er iværksat og udarbejdet under Miljøstyrelsens "Program for Renere Produkter m.v.". Programmets prioriteringsplan skal bl.a. fremme efteruddannelse og kompetenceudvikling hos de, der anvender livscyklusvurderinger og livscyklustankegang".

Miljøstyrelsen har i henhold til handlingsplanen for den produktorienterede miljøindsats over årene iværksat en række projekter. Et af de mest omfattende var: Udvikling af Miljøvenlige IndustriProdukter (UMIP), der havde til formål at udvikle metode- og datagrundlag for livscyklusvurdering. Projektet blev ledet af Institut for Produktudvikling på DTU og udført i samarbejde med Dansk Industri, fem store danske industrivirksomheder og andre institutter på DTU. I UMIP-projektet blev der udviklet metode- og datagrundlag og værktøjer til miljøvurdering af produkter i hele produktets livscyklus og værktøjer til udvikling af mere miljøvenlige produkter. Efter UMIP projektets afslutning blev der afholdt en stor informationsaktivitet og mange uddannelsesaktiviteter fulgte i kølvandet af denne, herunder kundespecifikke kurser og workshops.

Efterfølgende har Miljøstyrelsen også iværksat projekter, hvis hovedformål har været at skabe bred konsensus omkring de udviklede metoder og udvikle forenklede metoder, således at en bred vifte af virksomheder i Danmark har adgang til værktøjer, som dækker flere forskellige niveauer i anvendelsen af LCA.

Der foregår i dag (2002) undervisning i LCA på mange niveauer. I projektet er søgt etableret et overblik over det samlede udbud samt over de kompetencer, der opnås via uddannelser og efteruddannelser.

1.2 Projektets formål

Projektets formål har som udgangspunkt været følgende:

1. At kortlægge status for LCA-uddannelse og LCA-efteruddannelse i Danmark.
2. At identificere de behov, der ikke dækkes af eksisterende uddannelsestilbud inden for LCA-disciplinen.
3. At udarbejde forslag til, hvordan man kunne dække behovet og generelt styrke, synliggøre og motivere for uddannelse inden for LCA og dermed understøtte øget anvendelse af LCA og øget videnuddveksling blandt LCA-brugere og -interessenter.

Derudover har projektgruppen valgt at inkludere følgende mål:

4. At skabe en dialog om statuskortlægning, behovsanalyse og oplæg til fremtidig uddannelsesaktivitet blandt danske interessenter i LCA uddannelse og -efteruddannelse.

1.3 Rapportens opbygning

Rapportens kapitel 2 indeholder beskrivelse af projektets metode. Kapitel 3 og 4 beskriver og behandler de kvantitative data indhentet via spørgeskemaundersøgelsen. I kapitel 3 gennemgås spørgeskemaer fra udbydere af LCA-undervisning, og i kapitel 4 spørgeskemaer fra modtagere af LCA-undervisning. Kapitel 5 beskriver de kvalitative informationer indhentet via dialogmødet med særlige interessenter. Kapitel 6 indeholder konklusion og forslag til fremtidige uddannelsesaktiviteter.

De to spørgeskemaer til henholdsvis modtagere og udbydere af undervisning inden for LCA er vedlagt i bilag.

2 Metode og undersøgelse

2.1 Benyttede instrumenter

For at indhente oplysninger til undersøgelsen er der benyttet:

- informationssøgning, bl.a. via Internettet
- personlige interviews (ikke struktureret efter ensartet interview-guide)
- en spørgeskemaundersøgelse
- et dialogmøde med udvalgte aktører

Rapportens konklusioner er baseret på informationer fra spørgeskema-undersøgelsen og dialogmødet suppleret med projektgruppens egne betragtninger og forslag.

For at forenkle gennemførelsen af spørgeskemaundersøgelsen valgte projektgruppen at bruge et elektronisk spørgeskema lagt ud på Internettet.

2.2 Aktører som blev inddraget

Der blev defineret 2 aktør-grupper, nemlig *udbydere af undervisning og modtagere eller potentielle modtagere af undervisning*. Undervisningstilbud er opdelt i *uddannelse og efteruddannelse*.

Aktører som blev inddraget som informationskilde dækker således undervisere på lærestudier, private kursusudbydere, myndigheder og virksomheder. Hvordan fordelingen af modtagne svar fra spørgeskemaundersøgelsen dækker fordelingen af respondenter, jf. ovenstående, uddybes i kapitel 3 og 4.

I undersøgelsen er aktørene grupperet således:

- Udbydere af undervisning (både uddannelse og efteruddannelse) dækker universiteter, teknika, tekniske skoler, GTS-institutter, teknologiske informationscentre, konsulenter, myndigheder
- Modtagere eller potentielle modtagere af undervisning (efteruddannelse) dækker individer, virksomheder og myndigheder.

Projektgruppen har også været interesseret i at afdække hvorfor potentielle modtagere af undervisning ikke har taget imod eksisterende tilbud, hvilke barrierer der er, samt om og hvordan disse barrierer evt. kan fjernes.

2.3 Spørgeskemaundersøgelse

Spørgeskemaet omfatter 46 spørgsmål til udbydere og 37 spørgsmål til modtagere og potentielle modtagere.

Spørgsmålene efterlyser oplysninger omkring forskellige aspekter. På udbydersiden er disse aspekter:

1. Generelle oplysninger (i alt 6 spørgsmål)
2. Undervisningens organisation (i alt 9 spørgsmål)
3. Uddannelsens hhv. kursets indhold (i alt 12 spørgsmål)
4. Deltagere (i alt 7 spørgsmål)
5. Materialer og redskaber (i alt 1 spørgsmål)
6. Økonomi (i alt 3 spørgsmål)
7. Evaluering (i alt 3 spørgsmål)
8. Behov og planer for fremtiden (i alt 5 spørgsmål)

På modtagersiden er aspekterne:

1. Generelle oplysninger (i alt 2 spørgsmål)
2. Rammesituationen (i alt 6 spørgsmål.)
3. Erfaringer med livscyklustankegang og LCA (i alt 10 spørgsmål)
4. Kompetencer og uddannelse (i alt 9 spørgsmål)
5. Behov og planer for fremtiden (i alt 10 spørgsmål)

Spørgsmålene omhandler LCA bredt, forstået på den måde, at respondenterne kan svare på om de anvender LCA-værktøjer, LCA på enkelt eller detaljeret niveau, livscyklustankegang og LCM (life cycle management). Denne bredde udgør imidlertid også et kritisk punkt i metoden. Det redegøres der yderligere for i afsnit 2.5.

Respondenter

Som anført er undersøgelsens respondenter både udbydere og modtagere og potentielle modtagere af LCA-undervisning. Mailinglisterne blev udarbejdet

- via søgninger på internettet, bl.a. Kraks virksomhedslistor, lærestalters hjemmesider, undervisningsministeriets hjemmeside m.v.
- brug af eksisterende mailinglister, bl.a. liste over SME virksomheder (godt 800) i Danmark. Denne liste er tidligere udarbejdet i anden sammenhæng (Willum, IPU 2001).
- LCA-nyhedsbrevets mailingliste. LCA-nyhedsbrevet udgives af Miljøstyrelsens LCA-følgegruppe via COWI i Vejle, og dækker ca. 280 individer, institutioner og virksomheder med interesse i LCA. Mailinglisten er generet over flere år, bl.a. i forbindelse med åbne temamøder om LCA-standardisering og Danske virksomheders erfaring med LCA. I aktuelle sammenhæng er der stort set kun udsendt til mailinglistens adresser i Danmark..

Undersøgelsens omfang

Hovedkilden til undersøgelsens kvantitative informationer er spørgeskemaundersøgelsen. Derudover fremkom der kvalitative informationer ved et dialogmøde med 20 udvalgte interessenter. Dialogmødet er beskrevet i kapitel 5.

Spørgeskemaundersøgelsen blev gennemført i december 2001 og januar 2002. Skemaer blev lagt på en Internet side, og respondenterne blev via postbesørget brev informeret om undersøgelsens formål, spørgeskemaernes omfang (antal spørgsmål), Internet adressen samt om hvordan man rent teknisk åbnede hjemmesiden og udfyldte skemaerne. Brevene som blev tilsendt respondenter kan ses i rapportens bilagsdel.

I alt udsendtes

- 638 breve til udvalgte danske virksomheder og institutioner.
- 81-mails til modtagere af LCA-nyt
- yderligere 180 breve til LCA-nyt modtagere, der ikke var listet med e-mail

Herudover var der personlig telefon kontakt til enkelt personer herunder bl.a. Designskolen og Handelshøjskolen i København.

I alt kom der 59 breve retur, med ubekendt adressat, attention personen ikke længere ansat i virksomheden osv. Desuden stod nogle personer på flere af mailinglisterne, hvorfor der var tale om en dobbelt henvendelse. Tal for sidstnævnte er ikke opgjort nøjagtigt.

I alt blev ca. 840 personer kontaktet.

Svarprocent

Der er modtaget svar fra i alt 57 personer på modtagersiden og 25 personer på udbydersiden. Dvs. at i alt har 82 personer udfyldt spørgeskemaerne. Derudover har 5 personer valgt ikke at udfylde skemaerne, men istedet sendt deres kommentarer som e-mail. Flere af disse kommentar er gengivet i rapportens bilagsdel.

Regner man med 840 kontaktede personer og i alt 87 besvarelser, ligger svarprocenten på godt 10%.

2.4 Dialogmøde

Som nævnt i kapitel 1, havde projektgruppen valgt også at inkludere følgende mål for projektet, nemlig at skabe en dialog blandt danske interessenter om statuskortlægning, behovsanalyse og oplæg til fremtidige uddannelses - aktiviteter. Derfor blev 22 særlige interessenter (se bilag) inviteret til et dialogmøde. Hensigten med dette møde var også, i det omfang det var muligt og i så bred en kreds som muligt, at opnå enighed om oplægget til fremtidige uddannelsesinitiativer.

2.5 Kommentarer til metode og undersøgelse

På baggrund af tilbagemeldinger fra respondenterne er projektgruppen blevet opmærksom på visse kritiske aspekter ved den gennemførte undersøgelse - aspekter som kan have indflydelse på resultatet og derfor må huskes når man fortolker disse. Nogle af aspekterne er knyttet til undersøgelsens art og ligger derved uden for projektgruppens indflydelse, andre vedrører undersøgelsens udformning, dvs. noget som projektgruppen havde indflydelse på. Overordnet ligger der endvidere en begrænsning i de økonomiske rammer for projektet.

Kritiske aspekter ved spørgsmålene:

- Der er en vis usikkerhed omkring begrebernes betydning og afgrænsning, f.eks. brede formuleringer som livscyklus-relateret arbejde. Nogle begreber er forklaret i begyndelsen af skemaerne, men denne forklaring kunne med fordel have været gentaget flere steder i skemaerne.
- Der mangler en entydig definition af begreber som ERFA-gruppe, vækstgruppe, netværksgruppe. Det er uklart om respondenterne mener det samme med disse termer
- På modtagersiden differentieres ikke mellem enkelte kurser og hele undervisningsforløb
- Nogle spørgsmål blev ikke besvaret af alle. Det gælder f.eks. de spørgsmål hvor svaret skulle gives differentieret i form af "i høj grad", "i nogen grad" osv. En mulig normalisering af alle svar - f.eks. på det laveste antal svar - blev derfor ikke foretaget. I fortolkningen tages et højt antal af respondenter inden for en bestemt svaroption som udtryk for relevansen af denne option.

Kritiske aspekter ved undersøgelsen:

- Har undersøgelsen en passende dækning, dvs. har den nået alle relevante aktører? Hvor mange er udelukket, fordi besvarelsen er udført ved hjælp af Internettet, dvs. at kun individer, institutioner og virksomheder med internetadgang har kunnet besvare? Til belysning af dette kan anføres, at i projektføreløbet modtog projektgruppen kun eet telefonopkald fra en respondent uden internetadgang. Her blev et spørgeskema tilsendt og besvarelsen returneret via postbesørget brev. Desuden er der antagelig en højere svarprocent blandt respondenter, som benytter Internettet i det daglige arbejde, fordi det er hurtigere for erfarne internetbrugere at udfylde skemaerne. Når projektgruppen valgte et elektronisk format til spørgeskemaer skyldes det, at besvarelsen i elektronisk form kunne importeres direkte til behandling i elektroniske regneark.
- Er svarprocenten høj nok til at give et repræsentativt billede? Dækning af undervisningsudbydere skønnes at være omkring 80%-90%. Der er imidlertid ikke svar fra handelshøjskoler, hvor det også har været vanskeligt at finde frem til relevante undervisere. Hvilke kurser berører LCA eller elementer af LCA? Handelshøjskolen i København er efterfølgende kontaktet telefonisk for at indhente oplysninger til spørgeskemaet. Det blev oplyst at to kurser indeholder livscyklustankegangen som gennemgående aspekt. Livscyklusvurdering (LCA) bliver kun nævnt som værktøj.

- Det er en ulempe ved spørgeskemaet, at det ikke er muligt at skrive kommentarer vilkårlige steder. Spørgeskemaerne indeholdt et frit kommentarfelt i slutningen af skemaerne, hvilket indebar at respondenterne ikke i forbindelse med de enkle spørgsmål kunne skrive kommentarer. Denne ulempe blev påpeget et par gange af personer, der så sig nødsaget til at skrive særskilte e-mails med kommentarer.

Kristiske aspekter ved dialogmødet:

- Der var repræsentanter for alle centrale institutioner ved dialogmødet, men det var ikke muligt at have fremmøde fra alle LCA-interessenter i hele Danmark. Projektgruppen har selvfølgelig forsøgt at nå så bred en kreds som muligt, men selv blandt de 22 inviterede, var der enkelte som ikke havde mulighed for at deltage. Ligeledes var der personer, som projektgruppen forsøgte at få kontakt til, der var bortrejst eller på orlov.

3 Udbydersiden – spørgeskemaundersøgelsens resultater

3.1 Indledning

Udbyderskemaet, der er gengivet i rapportens bilag, blev udfyldt af 24 personer. Disse er tilknyttet 20 forskellige institutioner (vist i tabel 3.1) - alle fra Danmark. Enkelte institutter eller centre, der f.eks. tilhører et universitet eller en landsdækkende organisation (f.eks. TIC-centre), er medregnet som særskilte institutioner.

Tabel 3.1 Oversigt over respondenter på udbydersiden

Institution	Type af organisation	Antal tilbud, som nævnes af institutionen		Antal vha. skema konkret beskrevne undervisningstilbud		Antal ikke beskrevne, yderligere tilbud
		Ud-dannelse	Efter-uddannelse	Ud-dannelse	Efter-uddannelse	
Miljøstyrelsen (udført af IPU)	Myndighed/ offentlig rådgiver	-	4		1	3
TIC Thisted - på vegne af TIC-nettet	Offentlig rådgiver	-	2		2	efter behov
TIC Århus	Offentlig rådgiver	-	> 1		1	efter behov
Afdeling for miljøteknik, Aalborg Universitet	Offentlig læreanstalt	1	-	1		-
Designskolen Kolding	Offentlig læreanstalt	1	-	1		-
Handels- og Ingeniørhøjskolen i Herning	Offentlig læreanstalt	3	-	2		1
Ingeniørhøjskolen Odense Teknikum	Offentlig læreanstalt	2	-	1		1
Institut for Produktion og Ledelse, DTU	Offentlig læreanstalt	5	2	5	2	-
Institut for Mekanik, Energi og Konstruktion, DTU	Offentlig læreanstalt	4	-	4		-
Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet	Offentlig læreanstalt	9	2	5	2	4
Teknisk Akademi Skive	Offentlig læreanstalt	1	-	1		-
2.-0 LCA consultants	Rådgivningsvirksomhed	-	> 2		1	>1 (efter behov)
ALTox a/s	Rådgivningsvirksomhed	-	1		1	-
Carl Bro A/S	Rådgivningsvirksomhed	-	2		1	1
COWI A/S, afdeling 1341	Rådgivningsvirksomhed	-	1		1	-
dk-TEKNIK	Rådgivningsvirksomhed	-	1		1	-
Instituttet for Produktudvikling, IPU	Rådgivningsvirksomhed	-	> 3		3	Mindst 1 (efter behov)
Intecon a/s	Rådgivningsvirksomhed	-	2		2	-
RAMBØLL	Rådgivningsvirksomhed	-	1		1	-
Teknologisk Institut	Rådgivningsvirksomhed	-	8		8	-
I alt: 20 Institutioner	I alt:	26	> 32	20	27	> 11 + efter behov

Såfremt der fandtes flere end ét undervisningstilbud på institutionen, blev der bedt om at udfylde et skema for hvert tilbud. Eventuelle overlap blev der taget højde for, og kurser blev kun medregnet én gang.

De 20 institutioner som har svaret omfatter 11 rådgivningsvirksomheder, 4 universitetsinstitutter, 1 myndighed, 1 ingeniørhøjskole, 1 designskole, 1 teknisk akademi samt 1 handels- og ingeniørhøjskole.

Blandt de 24 personer, der har deltaget i denne del af undersøgelsen, er 13 tilknyttet et universitet eller anden højere læreanstalt, og 11 er rådgivere og konsulenter i ledende og/eller udførende funktioner.

Fordelingen af institutioner og undervisningstilbud er således:

9 Rådgivningsvirksomheder med 19 beskrevne tilbud (alle efteruddannelse),

8 Offentlige læreanstalter med 24 beskrevne tilbud (20 uddannelse, 4 efteruddannelse)

3 Offentlige rådgivere med 4 beskrevne tilbud (Miljøstyrelsen regnes i denne sammenhæng med som offentlig rådgiver)

Besvarelserne

I det følgende er besvarelserne kommenteret og opsummeret i skemaform. Der anvendes forkortelsen "spm." for "spørgsmål". Nogle opsummeringer er ikke vist i skemaform, men er blot beskrevet i teksten. Det er det modtagne antal skemaer, altså i alt 47 (som vist i tabel 3.1), der er reference for beskrivelserne i de følgende afsnit. På de 47 skemaer er alle spørgsmål dog ikke besvaret af alle. Derfor er antallet af besvarelserne på det enkelte spørgsmål også nævnt.

Spørgeskemaerne er gengivet i bilag, og her kan man se, hvordan de enkelte spørgsmål og svarmuligheder var udformet; om der f.eks. var flere svarmuligheder, om der var mulighed for kommentering osv.

3.2 Generelle oplysninger

Spm. 1 - 3 vedrører oplysninger om personen, der udfylder skemaet, navn og adresse af institutionen mv.

Spm. 4: For at gøre opmærksom på deres undervisningstilbud benytter udbyderne mest Internettet og kataloger, andre former for reklame f.eks. via andre kurser og e-maillister, samt direkte kontakt. Annoncer i fagblade anvendes i langt mindre grad, hovedsaglig af rådgivere.

Spm. 4: På hvilke måder reklamerer din institution for sit/sine undervisningstilbud omkring LCA og livscyklustankegang? (sæt gerne flere krydser)				
		<i>Antal krydser i alt</i>	<i>Uddannelsestilbud</i>	<i>Efteruddannelsestilbud</i>
Katalog	<input checked="" type="checkbox"/>	11	6	5
Annoncer i aviser	<input type="checkbox"/>	0	0	0
Annoncer i fagblade	<input checked="" type="checkbox"/>	4	0	4
Internet	<input checked="" type="checkbox"/>	18	9	9
andre	<input checked="" type="checkbox"/>	19	8	11
		f.eks. "via andre kurser, studiehandbøger mv., brochurer, e-maillister, hjemmesider og direkte kontakt"		

Spm. 5: Nærværende undersøgelse tilstræber at skabe et billede af, hvordan status er med hensyn til både *uddannelse* og *efteruddannelse* på LCA-området. Derfor er det positivt, at besvarelsene omfatter mange eksempler på begge typer undervisningstilbud, idet der blev udfyldt 20 eller mere skemaer for hver type undervisningstilbud.

Spm. 5: Af hvilken type er undervisningstilbuddet?	
	48 besvarelser
Uddannelse	20
Efteruddannelse	27

Spm. 6 (skema ikke vist) vedrører navnet og evt. nummeret af det enkelte undervisningstilbud.

3.3 Undervisningens organisering

Spm. 7: Fordelingen af undervisningernes start-måneder er præget af de store offentlige læreanstalters undervisningssemestre. Således starter de fleste kurser om efteråret og om foråret. Der er 16 undervisningstilbud som udelukkende gennemføres løbende eller efter behov, heraf er de 15 efteruddannelses-tilbud. Desuden er der 14 tilbud, som gennemføres både til faste starttidspunkter og efter behov; af disse 14 er de 8 uddannelses-tilbud og de 6 efteruddannelses-tilbud.

Spm. 7: Hvornår og over hvilken periode gennemføres LCA-undervisningen typisk? (sæt flere krydser, hvis hyppigere end én gang om året)												
Startmåned/er:	jan	feb	mar	apr	Maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
<i>Antal krydser i alt</i>	1	6	4	4	2	1	0	1	13	8	4	4
<i>Uddannelse</i>	1	5	1	2	2	1	0	0	8	5	3	4
<i>Efteruddannelse</i>	0	1	3	2	0	0	0	1	5	3	1	0

Spm. 8 (ikke vist i skemaform): Varigheden af undervisningstilbuddene er vidt forskellige og ligger mellem 1 halv dag og 1 år. Tilsvarende varierer antallet af undervisningsmoduler mellem 1 og 45 moduler, og antallet af undervisningstimer mellem 3 og 150 timer.

Spm. 9: (Se næste side) Besvarelsen afspejler et stigende udbud af undervisning omkring LCA og livscyklustankegang over de seneste år. Tabellen er baseret på 44 besvarelser og viser, hvornår undervisningen blev udbudt for første gang.

Spm. 9: Siden hvornår tilbydes LCA-undervisningen?															
47 besvarelser															
År	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Årstal ikke angivet	I alt ultimo 2001	Planlagt omarbejdet i 2002	Planlagt ophørt i 2002	I alt forventet ultimo 2002
Uddannelse	1	1	1	0	3	1	5	2	2	2	2	20	+/- 0	- 1	19
Efteruddannelse	1	0	0	0	2	2	2	4	11	4	1	27	+/- 2	- 2	25
I alt:	2	1	1	0	5	3	7	6	13	6	3	47	+/- 2	- 3	44
Akkumuleret antal over årene	2	3	4	4	9	11	19	25	38	44	47		47	44	

Det største antal nye tilbud kom i år 2000, hvor der blev startet i alt 13 nye undervisningstilbud. Frem til 1998 kom der hvert år flest nye tilbud inden for uddannelse, men i 2000 og 2001 har antallet af nye tilbud inden for efteruddannelse været størst. Samlet set er det akkumulerede antal undervisningstilbud steget over årene til 47 i 2001 (For tre undervisningstilbud blev der ikke angivet årstal for starttidspunkt).

Spm. 10 (ikke vist i skemaform): Ifølge besvarelserne findes der en formel undervisningsplan for 35 undervisningstilbud.

Spm. 11 & 12: Kurserne gennemføres overvejende med en eller to undervisere fra egen institution. Dog findes et enkelt undervisningstilbud (på DTU), hvor antallet af eksterne undervisere er syv.

Spm. 11: Hvor mange faste undervisere fra egen institution deltager i LCA-undervisningen? (dvs. ekskl. evt. gæsteforelæsere)			
47 besvarelser	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
1 underviser	22	9	13
2 undervisere	15	7	8
3 undervisere	6	2	4
4 undervisere	3	1	2
5 undervisere	0	0	0
mere end 5	1	1 (antal: 7)	0

I over halvdelen af undervisningstilbuddene deltager gæsteforelæsere i undervisningen, og dette gælder i omtrent samme omfang for undervisningen udbudt af rådgivere og af læreanstalter.

Spm. 12: Hvor mange gæsteforelæsere deltager typisk i LCA-undervisningen?			
26 besvarelser, resten regnet som "ingen"	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Ingen (manglede i skemaet)	21	7	14
1 gæsteforelæser	12	4	8
2 gæsteforelæsere	5	4	1
3 gæsteforelæsere	4	2	2
4 gæsteforelæsere	2	1	1
5 gæsteforelæsere	0	0	0
mere end 5	3 (antal: 6 – 10)	2	1

Spm. 13 (ikke vist i skemaform): Gæsteforelæsere kommer typisk fra industrien (nævnt 16 gange blandt 27 besvarelser) eller er rådgivere (nævnt 7 gange) eller repræsentanter fra myndigheder (nævnt 4 gange) og brancheorganisationer.

Spm. 14: Den overvejende undervisningsform er forelæsning kombineret med øvelser og opgaver. Projektarbejde bruges derudover i halvdelen af undervisningstilbuddene.

Spm. 14: Hvilken undervisningsform benyttes? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Projektarbejde	23	16	7
Forelæsning	38	20	18
Øvelser og opgaver	37	14	23
Seminar	7	1	6
andre, f.eks. "sammen med virksomheder"	4	1	3

Spm. 15: Alle 47 undervisningstilbud beskrevet i denne undersøgelse kræver fysisk tilstedeværelse i undervisningen. Ét kursus suppleres med fjernundervisning via e-mail.

Spm. 15: Hvordan gennemføres undervisningen? (sæt gerne flere krydser)			
		Uddannelse	Efteruddannelse
Tilstedeværelse	47	20	27
Fjernundervisning via e-mail	1	0	1
Fjernundervisning vha. Internettet	0	0	0

3.4 Uddannelsens hhv. kursets indhold

Undersøgelsen dækker både undervisningstilbud, der indeholder LCA som hovedtema og tilbud, hvor LCA indgår som en mindre del.

Spm. 16: Besvarelserne viser, at LCA er hovedtema i lidt mere end halvdelen af de beskrevne 47 undervisningstilbud. En overvejende del af efteruddannelses-tilbuddene har LCA som hovedtema, mens LCA i flertallet af uddannelses-tilbuddene ikke er hovedtema.

Spm. 16: Er LCA hovedtemaet i kurset?			
	47 besvarelser	Uddannelse	Efteruddannelse
Ja	26 (Gå videre til spørgsmål 18)	7	19
Nej	21	13	8

Spm. 17: Hvor LCA ikke er hovedtemaet er det især begreber som "Miljøledelse", "Bæredygtighed" og "Miljø og arbejdsmiljø", der står i fokus, og LCA udgør oftest under 25% af kurset.

Spm. 17: Hvis LCA ikke er hovedtemaet i kurset, hvor stor en del omhandler LCA?			
27 besvarelser	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Ved ikke (tilføjet)	2	2	0
mindre end 10%	10	5	5
mellem 10% og 25%	4	3	1
mellem 25% og 50%	5	3	2

Spm. 18: De fleste undervisningstilbud gennemgår konkrete anvendelser af LCA. Som anvendelsesområder for LCA formidles næsten altid (ca. 87% af tilbudene) anvendelse i forbindelse med produktudvikling (f.eks. materialevalg). Dernæst kommer (ca. 62% af tilbuddene) anvendelse i forbindelse med produktdokumentation.

Tre uddannelsesstilbud og to efteruddannelsesstilbud gennemgår kun ét anvendelsesområde for LCA. Alle 42 andre tilbud gennemgår flere, typisk tre til fire anvendelsesområder.

Spm. 18: Hvilke anvendelsesområder for LCA gennemgås? (sæt gerne flere krydser)			
		Uddannelse	Efteruddannelse
Produktdokumentation f.eks. ifm. Markedsføring, Grønne Regnskaber el.	29	11	18
Planlægning/tilrettelæggelse f.eks. ifm. Miljøstyring, (EMAS, ISO 14001)	30	8	22
Produktudvikling f.eks. ifm. Materialevalg	41	18	23
Procesoptimering f.eks. ifm. Renere Teknologi	17	8	9
Brug af LCA i offentlig regulering f.eks. ifm. Emballagekrav	21	6	15
Systemanalyse f.eks. på transportsektoren	13	6	7
Andet "Grundlæggende LCA-kendskab", "konceptuelt design", "produkt- og stofmærkning for sikker miljøbrug", "generelt miljøkendskab"	3	1	2

Spm. 19 er udført som to fritekst-felter hvor udbyderen kunne angive generelle og specifikke kvalifikationer som bør opnås via undervisningen. Generelle kvalifikationer er typisk "systemtænkning" og "livscyklustankegang". Fritekst-svarene er vist i tekstboks 19. Fordelingen af generelle og specifikke kvalifikation er vist i spm. 19. Tyve tilbud (10 uddannelse og 10 efteruddannelse) nævner både generelle og specifikke kvalifikationer.

Spm. 19: Hvilke kvalifikationer gives i undervisningen?				
			Uddannelse	Efteruddannelse
Generelle	32 gange udfyldt	f.eks. "systemtænkning", "livscyklustankegang"	17	15
Specifikke	36 gange udfyldt	f.eks. "MEKA", "UMIP", "Funktionel enhed"	14	22

Tekstboks 19: Eksempler på svar på spm. 19

Uddannelse - generelle kvalifikationer
"Viden om miljøproblemer og renere teknologi"
"Kendskab, forståelse til metoden/UMIP"
"Tekstilers påvirkning af miljøet i alle faser"
"Indsigt i miljøvurdering af et produkt"
"Forståelse for bæredygtighedsbegrebet, forståelse af miljø- og ressourcetrebegreber, brug af MEKA"
"Analyse og tilrettelæggelse af ledelse og regulering af miljø og arbejdsmiljø"
"Viden om hvorledes LCA anvendes inden for produktmiljøområdet"
"Miljøledelse"
"Grundlæggende kendskab til miljø og arbejdsmiljø"
"Evne til at analysere og forbedre menneskeskabte strømme af energi og materialer på mere bæredygtig måde"
"The purpose of the course is to give the students an introduction to lifecycle thinking, the concept of cleaner products, environmental Life Cycle Assessments (LCA), EcoDesign as well as lifecycle management (LCM)."
"Viden om aspekter af affaldsbehandling (planlægning, processer, affaldstyper, affaldsdisponering, love/regler etc.)"
Uddannelse - specifikke kvalifikationer
"Færdigheder i at udføre og vurdere en LCA på et produkt eller et system"
"De studerende lærer at mestre LCA på et forenklet niveau"
"EEE direktivforslag og elektronikindustriens svar på dette pres"
"Øvelse i mini-projekt, brug af UMIP-PC-program"
Efteruddannelse - generelle kvalifikationer
"Viden om miljø og arbejdsmiljøforhold"
"Introduktion til livscyklustankegangen: Funktionel enhed, MEKA, styklister, tilgængelige data, praktisk brug ved produktudvikling"
"Systemtænkning"
"Helhedssyn på produktet (systemanalyse)"
"Kvalifikation til at mærke stoffer og produkter ifølge lovgivning"
"Forandringsledelse"
"Tilrettelæggelse af virksomheders miljøarbejde"
"Kendskab til LCA metodegrundlag, organisatoriske forhold og anvendelse af LCA inden for produktmiljøområdet"
"Kendskab til miljøegenskaberne for case-produktet. Forståelse for perspektiverne i LCA."
"Forståelse for livscykluskonceptet"
"Muligheder for at produktorientere sit miljøledelsessystem, Overblik over krav i forbindelse med miljømærker, -vejledninger og -deklarationer"
"Viden om hvad miljøvurderinger efter LCA-tankegangen er og hvad en sådan vurdering kan bruges til."
"Opdatering/debat"
Efteruddannelse - specifikke kvalifikationer
"Evne til at analysere og gennemføre LCA"
"SWOT-LCA, MEKA-screening, UMIP PC-værktøj"
"tankegangen samt anvendelse og begrænsninger"

Spm. 20: I undersøgelsen opereres med 3 kvalifikationsniveauer: "kende" som det laveste, "kunne" som det mellemste, og "beherske" som det højeste. I 32 af de 47 undervisningstilbud (ca. 68%) skal deltagerne opnå et kvalifikationsniveau der beskrives med "kende". Niveaulet "kunne" skal opnås i ca. 23% og "beherske" i ca. 8%. Dette viser, at det anses for mest vigtigt blandt respondenterne at formidle grundlæggende kendskab til principper og muligheder forbundet med LCA. Hvis deltagerne skal lære selv at gennemføre en LCA, sker det i de fleste tilfælde på et overordnet niveau.

Af de 4 besvarelser, som angiver niveauet "beherske", har kun to tilbud LCA som hovedtema. De andre to har ikke LCA som hovedtema, men angiver alligevel "beherske" som det niveau, der skal opnås.

Spm. 20: Hvilket niveau vedr. LCA skal deltagerne opnå i undervisningen?			
<i>47 besvarelser</i>	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
"kende" - dvs. f.eks. kende grundprincipper i og muligheder forbundet med LCA	32	11	21
"kunne" - dvs. f.eks. selv at kunne gennemføre en LCA på generel niveau	11	6	5
"beherske" - dvs. f.eks. selv at kunne gennemføre og reviewe en LCA på højt niveau	4	3	1

Spm. 21: Det mest underviste LCA-niveau er "meget forenklet LCA" (57%)
 Det næst mest hyppige er undervisning i "forenklet LCA" (27%). I "detaljeret LCA" undervises der i ca. 15% af alle undervisningstilbud. Det er således LCA på et forenklet niveau, der står i fokus i undervisningen.

Spm. 21: Hvilket niveau af LCA undervises der i? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Meget forenklet LCA (uddannelsesvarighed: f.eks. 1-2 dage, beregninger: ingen eller grove f.eks. med lommeregner, tidsbehov til udførelse af en LCA: op til en uge)	35	12	23
Forenklet LCA (uddannelsesvarighed: f.eks. 1 uge, beregninger: vha. regneark eller PC-værktøjer, tidsbehov til udførelse af en LCA: uger)	17	9	8
Detaljeret LCA (uddannelsesvarighed: f.eks. 1-2 måneder, beregninger: vha. PC-værktøjer, tidsbehov til udførelse af en LCA: måneder)	9	3	6

Spm. 22: Undervisningen baseres i nogenlunde ligeligt omfang på kvalitative data og kvantitative data.

Spm. 22: Hvilken type data anvendes/formidles hovedsageligt?			
<i>45 besvarelser</i>	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Kvalitative data (tekst- eller tegn-baserede informationer såsom beskrivelser, guidelines, vurdering vha. "+" og "-" mv.)	23	8	17
Kvantitative data (tal-baserede informationer såsom beregninger, talkolonner osv.)	22	11	11

Spm. 23: I de fleste tilbud undervises i alle faser af livscyklusvurdering, men der er en tendens til, at faserne "Opgørelse" og "Fortolkning" indgår i lidt færre tilbud end faserne "Målsætning & Afgrænsning" samt "Vurdering".

Spm. 23: Hvilke LCA faser indgår i undervisningen? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Målsætning & Afgrænsning (engl.: Goal & Scope)	39	18	21
Opgørelse (engl.: Inventory)	35	13	22
Vurdering (engl.: Impact Assessment)	39	16	23
Fortolkning (engl.: Interpretation)	33	12	21

Spm. 24: Konkrete case-eksempler er ifølge undersøgelsen et meget vigtigt undervisningsredskab, idet det anvendes i ca. 80% af undervisningstilbud. Eksemplerne er mange forskellige, men de kommer for det meste fra elektromekaniske produkter, tøj/tekstiler og fødevarer.

Spm. 24: Anvendes der konkrete case-eksempler i undervisningen?			
46 besvarelser	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Ja	37	17	20
Nej	9	3	6

Spm. 25: Den danske UMIP-metode er klart den mest brugte metode i de beskrevne såvel uddannelses- som efteruddannelsestilbud. Ofte bruges den i undervisningen i kombination med andre metoder og retningslinier. I hovedparten af uddannelsestilbuddene anvendes beregningsværktøjer. De mest anvendte enkeltværktøjer er UMIP PC-værktøj og SimaPro.

Spm. 25: Hvilken LCA metode/retningslinie og/eller beregningsværktøj anvendes i undervisningen? (sæt gerne flere krydser)							
Metode/retningslinie	I alt	Udd.	Eft.	Værktøj	I alt	Udd.	Eft.
UMIP	32	13	19	UMIP PC-værktøj	9	4	5
ISO 14040-serien	15	7	8	SimaPro	6	3	3
anden	13	7	6	andet	11	6	5
ingen	6	2	4	intet	7	3	4

Andre metoder, der benyttes i undervisningen, er f.eks. Livscykluscheck og Eco-indicator 99. Som andre værktøjer, der anvendes i undervisningen, angives f.eks. MEKA-skema, Excel og livscykluscheck.

Spm. 26 & 27: I omkring halvdelen af undervisningstilbuddene udarbejder deltagerne skriftlige rapporter. Dette er dobbelt så hyppigt forekommende i uddannelses- som i efteruddannelsestilbud og afspejler formodentlig både den generelt længere varighed og den større mulighed for at disponere over deltagernes fritid for uddannelsestilbudenes vedkommende. I cirka halvdelen af tilfældene er rapporterne tilgængelige for udenforstående interesserede.

Spm. 26: Udarbejder deltagerne skriftlige rapporter?			
47 besvarelser	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Ja	23	15	8
Nej	24	5	19

Spm. 27: Hvis "ja" i spørgsmål 26: Er disse tilgængelige?			
45 besvarelser	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Ja/delvist	12	9	3
Nej	11	5	6

3.5 Del tagere

Spm. 28: Målgruppen for uddannelsesstilbuddene er studerende på korte videregående og videregående uddannelser; først og fremmest ingeniøruddannelser inden for forskellige retninger, men også på uddannelser til designer, arkitekt og i produktionsteknologi gives der undervisning i LCA og livscyklustankegang.

Spm. 28: Hvem udgør målgruppen? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Elever f.eks. på Tekniske Skoler	0	0	0
Studerende f.eks. "ingeniør produktion/kemi/elektro", "design/arkitektur"	20	20	0
Erhvervsdrivende f.eks. "Produktion", "alle brancher"	21	0	21
Miljøspecialister	9	0	9
Andre f.eks. "myndigheder", "konsulenter", "arbejdsløse"	6	0	6

Spm. 29 (ikke vist i skemaform): Deltagernes uddannelsesmæssige baggrund er typisk "ingeniører", "biologer", "miljøteknikere".

Spm. 30: De fleste efteruddannelsesstilbud har en varighed på under 50 timer, hvorimod hovedparten af kurserne vedr. uddannelse varer mellem 51 og 200 timer. For tre uddannelsesstilbud angives varigheden med "200 timer eller mere" alle efteruddannelsesstilbud. Her er den samlede tidsbelastning for deltagerne mellem 400 og 780 timer. Der er f.eks. tale om kompetencegivende overbygninger på eksisterende uddannelser.

Spm. 30: Hvor høj er den samlede tidsbelastning for deltagerne i forbindelse med uddannelsen/kurset?			
<i>47 besvarelser</i>	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
mindre end 10 timer	10	1	9
mellem 10 og 50 timer	18	6	12
mellem 51 og 100 timer	7	5	2
mellem 100 og 200 timer	9	8	1
200 timer eller mere	3	0	3

Spm. 31: Holdstørrelsen er en anden markant forskel på uddannelse og efteruddannelse idet en overvejende del af efteruddannelsen sker i hold på under ti deltagere mens al uddannelse sker i hold på mindst 10 deltagere og ofte over 20. Ved holdstørrelse >40 er angivet 50-135 deltagere for uddannelse og 60 for efteruddannelse.

Spm. 31: Hvor mange deltagere har uddannelsen/kurset typisk?			
46 besvarelser	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
1	2	0	2
2 til 10	12	0	12
10 til 20	12	7	5
21 til 30	9	6	3
31 til 40	5	3	2
mere end 40	6	4	2

Spm 32 (ikke vist i skemaform) efterspørger, hvor mange deltagere, der har gennemført uddannelsen eller kurset siden oprettelsen, dvs. siden tidspunktet angivet i svaret på spørgsmål 9. De 45 besvarelser spænder vidt mellem et par enkelte deltagere helt op til 800 deltagere. Undervisningstilbuddene på de offentlige læreanstalter har haft flest deltagere, ca. 2.900 i alt. Offentlige rådgivere har undervist ca. 200 og rådgivningsvirksomheder ca. 490.

Spm. 33: Søgningen til undervisningstilbuddene på LCA-området er klart stigende. Blandt 46 besvarelser angives 31 gange en tiltagende efterspørgsel, fordelt meget jævnt på uddannelse og efteruddannelse. Når efterspørgslen betegnes som aftagende, er det primært efteruddannelsesstilbud, der er tale om.

Spm. 33: Hvordan er udviklingen mht. efterspørgslen efter uddannelsen/kurset?			
46 besvarelser	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
aftagende	7	1	6
konstant	8	4	4
tiltagende	31	15	16

Spm. 34: Det fremgår af svarene, at projektgruppen ville have haft mulighed for at kontakte tidligere deltagere i 2/3 af undervisningstilbuddene, hovedsageligt fra uddannelserne. Dette har ikke været muligt inden for undersøgelsens rammer men viser, at det vil være muligt at foretage en kortlægning af de kvalifikationer, der faktisk er opnået og af hvordan kvalifikationerne er blevet anvendt og har givet grundlag for udvikling af egentlig kompetence hos deltagerne.

Spm. 34: Ville det være muligt i forbindelse med kortlægningen at kontakte tidligere deltagere?			
44 besvarelser	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Ja	29	17	12
Nej	15	2	17

3.6 Materialer og redskaber

Spm. 35: Kursusmapper og bøger, som er nævnt 49 gange, er sammen med artikler, som er nævnt 17 gange, de mest benyttede redskaber i undervisningen.

Fem besvarelser angiver, at materialet ligger på en kursushjemmeside. Internet-søgning angives i alt 11 gange som undervisningsmateriale, ofte suppleret med andet materiale såsom lovsamlinger og egne notater.

Spm. 35: Hvilket undervisningsmateriale anvendes? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Bøger	21	15	6
Artikler	17	13	4
Hæfte	5	4	1
Mappe, der bliver fyldt med materiale under kursets forløb	28	6	22
Kursus-homepage/Internet	5	4	1
Andet	12	5	7

3.7 Økonomi

Spm. 36, 37 & 38: Når det drejer sig om uddannelsestilbud er deltagelsen i undervisning på LCA-området typisk gratis. Kun et enkelt uddannelseskursus angiver bidrag til et en kursusmappe hvorimod de andre 19 uddannelsestilbud er gratis.

Vedr. efteruddannelse er godt 1/4 af tilbuddene gratis mens godt halvdelen koster mellem kr. 3.500,- og kr. 11.500,-.

Spm. 36: Hvad koster deltagelsen per deltager?		
<i>45 besvarelser</i>	Uddannelse	Efteruddannelse
Angivne beløb	kr. 0,- (300,-)	kr. 0 ... 11.500,-

Spm. 37: Ydes tilskud til kursets gennemførelse?			
<i>40 besvarelser</i>	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Ja	9	3	6
Nej	31	13	18

Mens uddannelsestilbudene indgår i undervisningsstedernes kursusudbud og betales af staten, ydes der tilskud til efteruddannelsestilbudene på mellem kr. 5.000,- og kr. 100.000,- per kursus fra Miljøstyrelsen (nævnt 4 gange) og fra Universitetet (nævnt 1 gang) og Amtet (nævnt 1 gang).

Spm. 38: Kan deltagerne få tilskud?			
<i>40 besvarelser</i>	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Ja	5	4	1
Nej	27	10	17
Ved ikke	8	2	6

Der er ikke store muligheder for tilskud til deltagelse i efteruddannelse mens hovedparten af de positive svar på muligheden for tilskud på uddannelses-siden tænker på Statens Uddannelsesstøtte, SU.

3.8 Evaluering

Spm. 39: Evaluering af deltagerne er mest udbredt inden for uddannelse og baseres her altovervejende på vurdering af skriftligt arbejde evt. i kombination med mundtlig fremlæggelse. For efteruddannelse er evaluering af deltagerne - i det omfang, den forekommer - primært baseret på individuelle opgaver eller andet.

Spm. 39: Hvilken evalueringsform bruges? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Bestået/ikke bestået	9	7	2
Bedømmelse af skriftligt arbejde	7	5	2
Karakter efter 13-skala	11	9	2
Mundtlig eksamen	0	0	0
Censur	6	4	2
Bedømmelse af skriftligt arbejde og mundtlig fremlæggelse	15	13	2
andet fx. "individ. opgaver"	12	3	9

Spm. 40: For stort set samtlige tilbud såvel på uddannelses- som på efteruddannelsessiden bedes deltagerne om at evaluere undervisningen.

Spm. 40: Foretager deltagerne en evaluering af undervisningen?			
<i>44 besvarelser</i>	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Ja	41	19	22
Nej	3	1	2

Spm. 41: Resultatet af deltagernes evaluering af undervisningen er ifølge respondenterne (som altså repræsenterer udbydersiden) en altovervejende tilfredshed idet 37 ud af 39 svar giver udtryk for at deltagerne er "tilfredse" eller "meget tilfredse".

Spm. 41: Hvis evaluering foretages af deltagerne, hvad er resultatet typisk?			
<i>39 besvarelser</i>	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Meget tilfreds	13	5	8
tilfreds	24	11	13
nogenlunde tilfreds	2	2	0
utilfreds	0	0	0
meget utilfreds	0	0	0

3.9 Behov og planer for fremtiden

Spm. 42: I følge flertallet af besvarelserne (83%) er der undervisningsbehov indenfor LCA og livscyklustankegang, der ikke dækkes i dag. Dette gælder ligeligt fordelt på såvel uddannelses- som på efteruddannelsesområdet.

Spm. 42: Er der efter din mening undervisningsbehov indenfor LCA og livscyklustankegangen, som i dag ikke dækkes?			
<i>30 besvarelser</i>	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Ja	25	13	12
Nej	5	2	3

De fleste af respondenterne ser et undervisningsbehov inden for LCA og livscyklustankegang, der i dag ikke dækkes. Dette peger på, at der i fremtiden vil være behov for videreudvikling af undervisningen på området. I tekstboks 42 ses de konkrete behov som blev nævnt i spørgsmålets kommentarfelt:

Textboks 42: Nævnte behov vedr. videreudvikling af undervisning fra spørgsmålets kommentarfelt

Uddannelse
"Samspil mellem LCA og produktudvikling (dvs. analyse og syntese)"
"Forenklet LCA" (nævnt i alt 2 gange)
"Konkrete eksempler "
"Anvendelse af livscyklustankegang og aktørkortlægning i produktkæder i forbindelse med overvejelser om tilrettelæggelse af miljø- og arbejdsmiljøarbejde"
"Forenklet LCA og miljøorienteret produktudvikling til virksomheders miljømedarbejdere i større skala"
"Design for Environment på dansk"
"På universiteterne: Miljøret, Kemi, Cand.Merc, Politologer og Scient. adm'ere, Arkitekter"
"Arbejds miljø, naturværdier"
Efteruddannelse
"I forbindelse med design/produktudvikling, hvor LCA nedtones men præsenteres som et element"
"Internetbaseret og på arbejdspladsen"
"Kemikalievurdering og detaljeret brug af PC-værktøjer"
"Anvendelse af livscyklustankegang og LCA i forandringsprocesser - både i virksomheder, produktkæder og samfundsmæssigt"
"Der mangler noget om hvordan man kommer gennemførelse af selve LCA'en til anvendelse af resultatet"
"Livscyklusorienteret miljøarbejde i virksomheder og andre organisationer"
"Længerevarende kurser f.eks. over nogle uger"
"Forenklet og evt. målrettet (f.eks. branche- eller produkt-specifikt)"

Der er således et udtrykt behov for materiale om forenkede tilgange til LCA og brugen af LCA i produktudvikling og andre sammenhænge på virksomhederne.

Spm. 43: Over $\frac{3}{4}$ af respondenterne ser et behov for nyt og forbedret undervisningsmateriale såvel på uddannelses- som på efteruddannelsesområdet.

Spm. 43: Er der behov for nyt/forbedret undervisningsmateriale?			
<i>28 besvarelser</i>	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
Ja	23	13	10
Nej	5	1	4

Konkrete forslag i spørgsmålets kommentarfelt går på materiale om forenkede tilgange til LCA men også på anvendelsen af LCA i forskellige konkrete sammenhænge (forandringsprocesser, tekstiler, kemikalievurdering, miljørigtig produktudvikling), som det fremgår af tekstboks 43.

Tekstboks 43: forslag vedr. undervisningsmateriale fra kommentarfeltet

Uddannelse
"Bogen "Miljørigtig Konstruktion" (Olesen, Wenzel, et. al.) burde oversættes til engelsk"
"Forenklet LCA"
"Forbedret UMIP-PC-program ønskes"
"Tekstiler"
"Større udbredelse af Livscykluscheck'et plus øvelser der passer til."
"Materiale, man lettere kan gå til end feks. UMIP bøgerne "
"Kvalitativ LCA, LCA-tankegang, DfE, screening, brug af internet og Simapro, relationer ml. UMIP og andre metoder (CML)'s "
Efteruddannelse
"Alt! Lærebog / Interaktive øvelser"
"I forhold til kemikalievurdering"
"Anvendelse af livscyklustankegang i forandringsprocesser"
"Om håndtering af kemikalier i LCA. Og materiale hvor niveauet ligger mellem Håndbogen i miljøvurdering - en enkel metode og UMIP-bøgerne."
"miljøinfo om materialer, alternativer og muligheder"

Spm. 44: Om andre udækkede behov fremhæver respondenterne en række forskellige behov, der går fra grundlæggende ting, som de underliggende data, til bedre materiale om Livscykluscheck og undervisning i brugen af LCA i forskellige sammenhænge som miljøvaredeklarationer og produktudvikling.

Tekstboks 44: Andre udækkede behov fremhævet af respondenterne

Uddannelse
"Bogen "Miljørigtig Konstruktion" (Olesen, Wenzel, et al.) oversat til engelsk"
"Data" (nævnt i alt 2 gange)
"Formidlingen af LCA tankegang må generelt gøres mere pædagogisk for designere"
"En mere overbliksskabende livscykluscheck-metode end livscyklus check"
"Uddannelse af flere konsulenter/mindre ingeniørvirksomheder i udførelse af livscykluscheck"
Efteruddannelse
"Brugen af LCA i miljøvaredeklarationer, datakvalitet"
"Der er et voksende behov for miljøoplysning også lovgivningsmæssigt, hvor der kommer nye regler fra 30. juli 2002"
"Industriens produktudviklere har behov for simple værktøjer, som ikke kræver en miljøspecialist."
"Forhold vedrørende miljøvaredeklarationer og andre produktrelaterede forhold"
"Især konceptuelle LCA'er er dårligt dækket også på dansk"

Spm. 45: På spørgsmålet om fremtidige planer for undervisningen i LCA og livscyklustankegang svarer omkring 60% af udbyderne, at de regner med at fortsætte undervisningsaktiviteterne på samme niveau som hidtil eller øge dem. Blandt de, der regner med at reducere eller stoppe aktiviteterne, anfører flere, at man gerne vil fortsætte, men at tilskudsperioden udløber.

Spm. 45: Hvad er fremtidsplanerne med undervisningsaktiviteten/-aktiviteterne omkring LCA og livscyklustankegang?			
39 besvarelser	I alt	Uddannelse	Efteruddannelse
stoppe den	3	1	2
reducere den	2	0	2
fortsætte på samme niveau	23	13	10
øge undervisningsaktiviteten	10	6	4
ikke afgjort	1	0	1

Spm. 46 (ikke vist i skemaform) efterlyser andre udbydere af undervisning, som projektgruppen burde kontakte. Her blev der nævnt 12 institutioner og/eller individer, hvoraf 7 allerede havde været kontaktet af projektgruppen og havde afgivet svar på undersøgelsen. De resterende 5 er individer bl.a. fra udlandet eller er involveret i undervisning på nogle af de medtagne institutioner.

4 Modtagersiden – Spørgeskemaundersøgelsens resultater

4.1 Indledning

Undersøgelsens spørgeskema for modtagere af undervisning på LCA-området (gengivet i bilagsdelen) blev besvaret af i alt 57 virksomheder og institutioner, der fordeler sig med 41 virksomheder, der leverer en række forskellige produkter og ydelser (herefter kaldet "virksomheder") og 16 rådgivere og offentlige myndigheder m.m. (herefter kaldet "rådgivere"). Kapitlet beskriver og kommenterer de indkomne svar på de enkelte spørgsmål. Endvidere er der foretaget en række krydstabuleringer mellem forskellige spørgsmål for at belyse mulige sammenhænge mellem svarene på de enkelte spørgsmål, f.eks. om der er sammenhæng mellem modtagernes erfaring med LCA og ønskerne til fremtidig undervisning. Disse tabeller er placeret i bilag.

Respondenterne spreder sig over mange forskellige aktivitetsområder og deres tilknyttede organisationer har mellem 5 og 20.000 ansatte. Tabel 4.1 giver et overblik over de forskellige typer respondenter, organisationens størrelse i form af antal ansatte, samt en afgrænsning af små og mellemstore virksomheder (SMEer) fra store virksomheder. Her er EU's grænse på 250 ansatte benyttet. Knap 60% af virksomhederne, der har besvaret spørgeskemaet, er således SMEer.

Tabel 4.1: Overblik over respondenterne af modtagerspørgeskemaet

Type		Antal ansatte	Virksomhed	Rådgiver	I alt	
SME	lille	1 - 49	10	6	16	34
	mellemstor	50 - 249	14	4	18	
Stor	stor	250 - 1.000	8	3	11	23
	meget stor	> 1.000	9	3	12	
		I alt	41	16	57	

Som tabel 4.2 viser dækker virksomhederne et bredt spektrum af produkter og ydelser i en række forskellige brancher.

Tabel 4.2: Oversigt over virksomhedernes produkter og ydelser (udvalg)

<ul style="list-style-type: none"> • Indsamling og bortskaffelse af farligt affald • Antikondensmaling til stålprofilplader • Kister • IT • Elektronik/data udstyr (fremstilling) • El-forzinkning samt affedning af rustfrit stål • Hobbyfarver • Rengøringsmidler og kosmetiske produkter • Træ, pyntegrønt, kød og kornprodukter • Rengøringsystemer og -materiel • Kartoffelmel 	<ul style="list-style-type: none"> • Plastemballager • Satellit og kabel TV systemer • Kommunikationsudstyr til telebranchen • Kemikalier til teknisk industri/farve- lak industrien • Toiletsæder • Elektrisk gulvopvarmning og styring • Brødprodukter • Syntetiske fibre • Tagpap, ståltage, div. plastprodukter til byggeindustri • Øl og læskedrikke • Frekvensomformere
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • Boligtekstiler • Farve og lak til industriel brug • Kontormøbler og stole • Hydrauliske cylindere • Vaske- og rengøringsmidler • Kuglepenne og nøgleskilte til reklame og souvenir • Printprodukter 	<ul style="list-style-type: none"> • Kabler og ledninger • Farmaceutiske produkter • Medicinske engangsartikler • Pumper og pumpesystemer • EL- og varme • Grafiske produkter • Spildevandsrensning og slamforbrænding
---	---

Kategorien ”rådgivere” omfatter rådgivende ingeniører og konsulentvirksomheder samt brancheorganisationer, tilsynsmyndigheder og offentlige serviceorganisationer.

Tabel 4.3: Rådgivernes arbejdsområder

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Arbejdsgiverforening • Konsulentbistand til foreningens aktive o.l. • Miljø- og energikonsultation • Miljørådgivere jord og grundvand, miljøstyring, produktmærkning • Miljøtilsyn og -godkendelser • Offentlig service • Rådgivning indenfor miljø og arbejdsmiljø • Rådgivning om kemikalier og sundhed • Rådgivning indenfor nedbrydning og genanvendelse af bygge- og anlægsaffald mv. • Rådgivning af medlemsvirksomhederne og politisk påvirkning • Virksomhedsrådgivning (uvildig + tidsbegrænset) |
|---|

I alt 57 personer har udfyldt skemaerne heriblandt 16 miljø-/miljø- og kvalitetschefer, 7 miljøledere, 3 direktører.

Selve spørgeskemaet er gengivet i bilag, og her kan man se hvordan de enkelte spørgsmål og svarmuligheder var udformet, om der f.eks. var flere svarmuligheder, om der var mulighed for kommentering osv.

For at forklare grundlaget bag de i det følgende viste tal er antallet af besvarelser generelt nævnt under hvert spørgsmål, idet ikke alle respondenter konsekvent besvarede alle spørgsmål eller delspørgsmål fordi spørgeskemaet gav mulighed for at springe spørgsmål over, hvis man havde besvaret tidligere spørgsmål på en bestemt måde.

Besvarelserne

I det følgende er besvarelserne kommenteret og opsummeret i skemaform. Der anvendes forkortelsen ”spm.” for ”spørgsmål”. Nogle opsummeringer er ikke vist i skemaform, men er blot beskrevet i teksten.

Spm. 1 - 2 vedrører oplysninger om virksomheden og om personen, der udfylder skemaet mv.

4.2 Rammesituationen

Spm. 3 og 4: Flertallet af virksomhederne har en nedskrevet miljøpolitik, og i cirka halvdelen af disse miljøpolitikker er produktets livscyklus-perspektiv indeholdt.

Spm. 3: Har virksomheden en nedskrevet miljøpolitik?			
<i>57 besvarelser</i>	<i>I alt</i>	Virksomheder	Rådgivere
Ja	46	37	9
Nej	11	4	7

Spm. 4: Hvis "Ja" i spm. 3: Er produktets livscyklus-perspektiv indeholdt i miljøpolitikken?			
<i>44 besvarelser</i>	<i>I alt</i>	Virksomheder	Rådgivere
Ja	23	19	4
Nej	21	17	4

Spm. 5: Dette spørgsmål om "kapitel 5"-godkendelse er taget ud af undersøgelsen på grund af en teknisk fejl i skemaet. Fejlen blev opdaget efter en deltager på dialogmødet (se kapitel 5) havde påpeget, at antallet af "ja"-svar var ualmindelig høj. Dette spørgsmål var det eneste af de i alt 83 spørgsmål i undersøgelsen, hvor der opstod en teknisk fejl.

Spm. 6 og 7: Omkring halvdelen af respondenterne er certificeret i henhold til ISO 14001, mens et mindre antal er registreret i henhold til EMAS-forordningen. Det er først og fremmest virksomhederne, der har et certificeret/registreret miljøledelsessystem. Derudover skal en række af respondentvirksomhederne opfylde krav i bl.a. CE-/DIN-standarder

Spm. 6: Er virksomheden certificeret/registreret i henhold til en af følgende standarder? (sæt gerne flere krydser)			
	<i>I alt</i>	Virksomheder	Rådgivere
ISO 14001	26	23	3
EMAS	10	8	2
Nej	30	17	13

Spm. 7: Skal virksomhedens produkter opfylde krav i Internationale standarder? (sæt gerne flere krydser)			
	<i>I alt</i>	Virksomheder	Rådgivere
CE-standarder	15	14	1
DIN-standarder	10	9	1
Andre	20	15	5
Nej	28	17	11

Spm. 8: De fleste virksomheder, uanset størrelse, har erfaringer med renere teknologi i form af ressourcebesparelser, ændringer i råvare- og materialevalg og ændringer i hhv. produktionsprocesser og produkter. Tilsvarende angiver de fleste rådgivere at have erfaringer inden for disse områder.

Spm. 8: Har virksomheden erfaringer med indførelse af Renere Teknologi i form af ...? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Gennemførelse af ressourcebesparelser	41	32	9
Ændringer i råvare- og materialevalg	35	28	7
Indførelse af nye maskiner med mindre miljøbelastning	31	23	8
Ændringer i produktionsproces	30	25	5
Ændringer i produkt	27	21	6
Nej	7	3	4
Ved ikke	2	1	1

4.3 Livscyklustankegang og LCA

Spm. 9 og 10: 85% af virksomhederne og alle rådgiverne har erfaringer med at anvende livscyklustankegangen. Ca. 34% af virksomhederne har mere end 3 års erfaring med anvendelse af livscyklustankegangen. Blandt rådgiverne har 69% mere end 3 års erfaring med brug af livscyklustankegang.

Spm. 9: I hvilket omfang har virksomheden erfaringer med brug af livscyklustankegang?			
<i>57 besvarelser</i>	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Intet	6	6	0
Begrænset	20	14	6
Noget	20	14	6
Omfattende	11	7	4

Spm. 10: Hvor lang tid har virksomheden arbejdet med livscyklustankegang?			
<i>57 besvarelser</i>	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Har ikke arbejdet med livscyklustankegang	7	7	0
Mindre end 1 år	6	6	0
1 til 3 år	17	13	4
Mere end 3 år	25	14	11
Ved ikke	2	1	1

Spm. 11: Godt ¼-del af respondenterne har ikke modtaget undervisning inden for LCA. Blandt både virksomheder og rådgivere, var planlægning og tilrettelæggelse f.eks. i forbindelse med miljøstyring det mest underviste anvendelsesområde for LCA, som blev gennemgået i undervisningen. Dernæst er produktokumentation og produktudvikling de områder, som LCA-undervisningen hyppigst har behandlet. I kategorien "Andet" har respondenterne nævnt f.eks. "værktøjer".

Spm. 11: Til hvilke anvendelsesområder for LCA har virksomheden modtaget undervisning? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Produktdokumentation f.eks. ifm. markedsføring, Grønne Regnskaber e.l.	13	8	5
Planlægning/tilrettelæggelse f.eks. ifm. Miljøstyring, (EMAS, ISO 14001)	19	12	7
Produktudvikling f.eks. ifm. materialevalg	11	8	3
Procesoptimering f.eks. ifm. Renere Teknologi	7	4	3
Brug af LCA i offentlig regulering f.eks. ifm. emballagekrav	3	1	2
Systemanalyse f.eks. på transportsektoren	4	4	0
Andet	13	7	6
Ingen	15	12	3

Spm. 12 og 13: Ca. ¼-del af respondenter har ikke lavet erfaringer med brug af LCA, og det er alt overvejende virksomheder. Spurgte efter baggrunden for ikke at have erfaringer med LCA, svar de fleste, at de kan se fordele i at bruge LCA på virksomheden, men ikke har ressourcerne til at komme i gang (4 svar + én kommentar). Næsten lige så mange kan dog ikke se fordele i at bruge LCA i deres virksomhed. Andre årsager end de nævnte svarkategorier er f.eks., at LCA ikke har været et formelt tema på virksomheden og at man ikke har nogen direkte produktion.

Spm. 12: I hvilket omfang har virksomheden erfaringer med brug af livscyklusvurderinger (LCA)?			
57 besvarelser	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Intet	14	12	2
Begrænset	17 (Gå videre til spm. 14)	11	6
Noget	17 (Gå videre til spm. 14)	13	4
Omfattende	9 (Gå videre til spm. 14)	5	4

Spm. 13: Hvis svaret er "Intet" i spm. 12, besvar venligst følgende spørgsmål og gå derefter videre til spørgsmål 28: Hvad er grunden til, at virksomheden ikke har erfaringer med brug af livscyklusvurderinger?			
12 besvarelser (af 14 mulige jvf. spm. 12)	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Vi ved ikke hvad livscyklusvurdering er	1	1	0
Vi ved ikke hvilke fordele arbejdet med livscyklusvurderinger kunne medføre	3	3	0
Vi kan ikke se fordele i at bruge LCA på vores virksomhed	4	4	0
Vi kan se fordele i at bruge LCA på vores virksomhed, men har ikke ressourcerne til at komme i gang	4	4	0
Andet	5	3	2

Spm. 14: Næsten halvdelen af de respondenter, der har arbejdet med LCA, har gjort det i mere end 3 år, og i alt 38 af de 57 virksomheder (2/3-dele) har mindst 1 år erfaring. Rådgiverne har i gennemsnit længere erfaring med livscyklusvurdering end virksomhederne.

Spm. 14: Hvor lang tid har virksomheden arbejdet med livscyklusvurdering?			
45 besvarelser	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Mindre end 1 år	7	6	1
1 til 3 år	17	14	3
Mere end 3 år	21	11	10

Spm. 15: De fleste respondenter har gennemført mellem 2 og 5 livscyklusvurderinger eller er i gang med dette. Spørgsmålet blev besvaret af 38 respondenter, ud af 43 mulige, der svarede andet end "intet" i spm. 12.

Spm. 15: Hvor mange livscyklusvurderinger har virksomheden gennemført eller er i gang med at gennemføre?			
38 besvarelser	I alt	Virksomheder	Rådgivere
1	11	8	3
2 til 5	15	11	4
6 til 10	4	3	1
Flere end 10	8	4	4

Spm. 16: De gennemførte eller igangværende livscyklusvurderinger er for det meste produkt-LCA'er, dernæst LCA'er af produktionsprocessen. Under "andet" blev der overvejende nævnt "*kundens produkter*". Andre anvendelsesområder nævnt af respondenterne er f.eks. "*leverandører*", "*bortskaffelse*" og "*kraft-varme produktion*" men også "*som del af implementering af amtets miljøpolitik*" og "*livscyklus-perspektiv - offentligt forvaltning*".

Spm. 16: Hvis virksomheden har gennemført eller er i gang med at gennemføre livscyklusvurderinger: Hvad har livscyklusvurderingen/-erne omfattet? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Hele produktsortimentet	3	3	0
Flere produkter	20	15	5
Ét produkt	10	8	2
Dele af et produkt	9	3	6
Produktionsprocessen	13	9	4
Andet	11	4	7

Spm. 17: UMIP-metoden er den mest benyttede metode blandt både virksomhederne og rådgiverne. Dog bruges sammenlagt cirka lige så mange forenkledede hhv. andre metoder. Som forenklet metode nævnes eksempelvis "*Livscykluscheck*" og som andre metoder f.eks. "*screening*", "*MEKA*" og "*egne*".

Spm. 17: Hvilke/-n metode/-r benyttes i arbejdet med livscyklusvurdering? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Virksomheder	Rådgivere
UMIP	26	17	9
Forenklet metode, som hedder ...	16	10	6
Anden/andre	13	9	4

Spm. 18: Som værktøjer til arbejdet med livscyklusvurdering bruger de fleste respondenter computerprogrammer. Her nævnes f.eks. "LCV-system" (13 x), "SimaPro" (5 x) og "BEAT" (2x) mv. Næstmest benyttede værktøjer er papirbaserede værktøjer og checklister.

Spm. 18: Hvilke værktøjer benyttes til arbejdet med livscyklusvurdering (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Virksomheder	Rådgivere
LCA computerprogrammer (navn og version)	20	13	7
Egne computerværktøjer	7	5	2
Lommeregner	7	3	4
Papirbaserede værktøjer	16	8	8
Checklister	13	6	7
Produktspecifikke retningslinier/guidelines	5	2	3
Generelle retningslinier/guidelines	5	3	2
Andet	14	12	2

4.4 Kompetencer og uddannelse

For at efterlyse status vedrørende kompetencer og uddannelse, blev en del spørgsmål formuleret således, at de kunne besvares ved hjælp af et kvalitativt udsagn i form af "i mindre grad", "i høj grad" osv. For at kunne sammenligne disse udsagn, blev disse angivelser tillagt værdierne 1, 2, 3 og 4 (med højeste værdi for "i høj grad"), hvorefter der kunne dannes en middelværdi (m). Middelværdien er angivet sammen med det antal besvarelser, der blev afgivet for de enkelte svarmuligheder. På den måde bliver det også synligt, at ikke alle svarmuligheder blev besvaret af lige mange respondenter ved nogle af spørgsmålene.

Spm. 19: Livscyklustankegangen er mest indarbejdet i det daglige arbejde af medarbejdere, der arbejder indenfor miljøområdet. Det gælder for både virksomheder og rådgivere.

Spm. 19: I hvor høj grad har følgende medarbejdergrupper indarbejdet livscyklustankegangen i deres daglige arbejde?				
	I høj grad = 4	I nogen grad = 3	I mindre grad = 2	Slet ikke = 1
Virksomheder				
Alle medarbejdere 28 besvarelser, m = 1,6	0	5	8	15
Medarbejdere, der arbejder indenfor miljøområdet 30 besvarelser, m = 2,8	5	15	9	1
Rådgivere				
Alle medarbejdere 9 besvarelser, m = 1,9	0	2	4	3
Medarbejdere, der arbejder indenfor miljøområdet 14 besvarelser, m = 3,2	5	7	2	0

Spm. 20: Virksomhederne og rådgiverne har generelt kompetencer inden for alle LCA-aktiviteter i mindre eller nogen grad, dog mest inden for LCA-metodik og igangsætning af LCA-arbejde. Som "andet" nævnes – ofte som kommentar - f.eks. samarbejde med andre virksomheder, konsulenter og/eller studerende.

Spm. 20: Hvilke kompetencer i relation til LCA-aktiviteter findes i din virksomhed?				
Virksomheder	I høj grad = 4	I nogen grad = 3	I mindre grad = 2	Slet ikke = 1
LCA-metodik 27 besvarelser, m=2,6	5	9	9	4
Beregningsværktøjer 29 besvarelser, m=2,4	6	7	8	8
Igangsætning af LCA-arbejde 28 besvarelser, m=2,6	5	13	5	5
Involvare forskellige afdelinger/ medarbejdergrupper i LCA-arbejde 30 besvarelser, m=2,1	3	7	10	10
Integrere LCA-arbejde i miljøstyring 27 besvarelser, m=2,3	5	5	9	8
Andet 2 besvarelser	0	0	0	2
Rådgivere	I høj grad = 4	I nogen grad = 3	I mindre grad = 2	Slet ikke = 1
LCA-metodik 14 besvarelser, m = 3,1	4	7	3	0
Beregningsværktøjer 10 besvarelser, m= 2,6	1	4	4	1
Igangsætning af LCA-arbejde 12 besvarelser, m= 3,1	4	5	3	0
Involvare forskellige afdelinger/ medarbejdergrupper i LCA-arbejde 8 besvarelser, m= 2,7	1	4	3	0
Integrere LCA-arbejde i miljøstyring 13 besvarelser, m= 2,8	2	7	3	1
Andet 2 besvarelser	2	0	0	0

Spm. 21: Blandt virksomhederne er der især brug for kompetencer inden for beregningsværktøjer og inden for LCA-metodik. Blandt rådgiverne er der især brug for kompetence inden for LCA-metodik, beregningsværktøjer og involvering af afdelinger og medarbejdere i LCA-arbejde. Forskellene mellem behovet for de forskellige kompetencer er forholdsvis små. Ikke alle spørgsmål blev besvaret af alle respondenter (der var f.eks. for virksomhederne mellem 36 og 41 besvarelser af 41 mulige). Dette tyder på, at dette spørgsmål (og lignende med kvalitativ udsagn) måske kunne misforstås. Afgivelsen af mange besvarelser ved en speciel svarmulighed – f.eks. et bestemt kompetenceområde - tyder dog også på, at området anses for relevant.

Spm. 21: Hvilke kompetencer i relation til LCA-aktiviteter er der brug for i din virksomhed?				
Virksomheder	I høj grad	I nogen grad	I mindre grad	Slet ikke
LCA-metodik 28 besvarelser, m=2,9	6	14	6	2
Beregningsværktøjer 29 besvarelser, m=3,1	9	15	4	1
Igangsætning af LCA-arbejde 25 besvarelser, m=2,7	5	10	7	3
Involvare forskellige afdelinger/ medarbejdergrupper i LCA-arbejde 25 besvarelser, m=2,6	5	9	7	4
Integrere LCA-arbejde i miljøstyring 27 besvarelser, m=2,7	7	9	8	3
Andet 3 besvarelser	2	0	1	0
Rådgivere	I høj grad	I nogen grad	I mindre grad	Slet ikke
LCA-metodik 12 besvarelser, m= 3,1	3	7	2	0
Beregningsværktøjer 12 besvarelser, m= 3,0	3	6	3	0
Igangsætning af LCA-arbejde 12 besvarelser, m= 2,8	2	5	5	0
Involvare forskellige afdelinger/ medarbejdergrupper i LCA-arbejde 36 besvarelser, m= 3,0	8	14	10	4
Integrere LCA-arbejde i miljøstyring 12 besvarelser, m= 2,9	3	5	4	0
Andet 2 besvarelser	1	0	1	0

Spm. 22: Der er ikke særlig stor tilfredshed med nyuddannede kandidaters uddannelsesniveau i forhold til respondenternes LCA-aktiviteter. Størst tilfredshed er der blandt rådgivere med LCA-specialisternes uddannelsesniveau og dernæst med miljømedarbejdernes. Hos virksomhederne er der nogenlunde sammen tilfredshed med miljømedarbejdernes og LCA-specialisternes uddannelsesniveau.

Spm. 22: Har nyuddannede kandidater blandt følgende medarbejdergrupper det passende uddannelsesniveau til de LCA-aktiviteter, der er brug for i din virksomhed i den pågældende medarbejdergruppe?				
<i>Virksomheder</i>	Ja, i høj grad	Ja, i nogen grad	I mindre grad	Slet ikke
Blandt alle medarbejdere <i>24 besvarelser, m = 1,4</i>	0	2	6	16
Blandt medarbejdere, der arbejder indenfor miljøområdet <i>27 besvarelser, m = 2,5</i>	2	10	14	1
Blandt LCA-specialisterne <i>21 besvarelser, m = 2,6</i>	3	9	7	2
<i>Rådgivere</i>	Ja, i høj grad	Ja, i nogen grad	I mindre grad	Slet ikke
Blandt alle medarbejdere <i>11 besvarelser, m = 2,0</i>	1	2	4	4
Blandt medarbejdere, der arbejder indenfor miljøområdet <i>14 besvarelser, m = 2,8</i>	3	6	4	1
Blandt LCA-specialisterne <i>8 besvarelser, m = 3,4</i>	3	5	0	0

Spm. 23: LCA-kompetenceopbygningen håndteres både hos virksomhederne og rådgiverne mest ved hjælp af "learning by doing" og ved at give udvalgte medarbejdere mulighed for at sætte sig ind i området. Dernæst benytter virksomheder den mulighed at sende medarbejdere på eksterne kurser og rådgivere at ansætte medarbejdere med kompetence.

Spm. 23: Hvordan er kompetencen omkring LCA og livscyklustankegang blevet opbygget i virksomheden? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Ved "learning by doing"	28	19	9
Ved at give udvalgte medarbejdere mulighed for at sætte sig ind i området	28	19	9
Ved at ansætte medarbejdere med kompetence	13	6	7
Ved at sende udvalgte medarbejdere på kurser på eksterne institutioner	14	10	4
Ved at gennemføre kurser på virksomheden ved eksterne konsulenter	9	7	2
Ved at gennemføre kurser på virksomheden ved egne medarbejdere	4	3	1
Andet	8	8	0

Spm. 24: Godt 1/3-del (15 af 41) af virksomhederne og knap 2/3-dele (10 af 16) af rådgiverne sender medarbejdere til livscyklus-relateret efteruddannelse. Det er for både virksomheders og rådgiveres vedkommende udelukkende miljømedarbejdere og LCA-specialisterne, der bliver sendt på efteruddannelse.

Spm. 24: Sender din virksomhed medarbejdere på livscyklus-relateret efteruddannelse?			
<i>43 besvarelser</i>	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Ja, alle medarbejdere	0	0	0
Ja, alle medarbejdere, der arbejder indenfor miljøområdet	10	6	4
Ja, LCA specialisterne	15	9	6
Nej	18	14	4

Spm. 25: Der bruges blandt respondenterne især netværk med andre brugere til at få efteruddannelse inden for LCA og livscyklustankegang. Cirka halvt så populær er eksterne kurser ved konsulenter og andre muligheder såsom seminarer og foredrag og efteruddannelse udbudt af højere læreanstalter. Det skal bemærkes, at der har været et relativt stort antal medlemmer af netværk blandt både virksomheder og rådgivere, der har udfyldt skemaet. Dette kan have forrykket svarfordelingen.

Spm. 25: Hvilke muligheder har du brugt til at få efteruddannelse på området LCA og livscyklustankegang? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Ordinært kursus på universitetet eller højere læreanstalt (f.eks. under Åben Uddannelse)	2	1	1
Efteruddannelseskursus udbudt af universitet eller højere læreanstalt	9	4	5
Netværk med andre brugere af LCA	23	14	9
Kurser på TIC centre	3	1	2
Eksterne kurser ved konsulenter	12	7	5
Interne kurser ved konsulenter	6	4	2
Andet f.eks. "seminar, foredrag", "AMU kursus", "haft kursus på civ.ing. udd. på DTU"	11	9	2

Spm. 26: Inden for de sidste 5 år var gennemførelse af interne kurser ved egne medarbejdere den oftest forekomne aktivitet blandt de fire mulige angivne muligheder for kompetenceopbygning. Svaret "0-10 gange" var givet af virksomheder med det højeste antal ansatte. Spørgsmålet blev kun udfyldt af mellem 33 og 38 respondenter.

Spm. 26: Hvor tit skete følgende aktiviteter indenfor de sidste 5 år?			
	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Ansættelse af medarbejdere med kompetence indenfor LCA-området: (38 besvarelser)	0 – 3 gang(e)	0 - 2	0 - 3
Sende medarbejdere på ekstern kursus omkring LCA-området: (35 besvarelser)	0 – 5 gang(e)	0 - 5	0 - 3
Gennemføre interne kurser omkring LCA-området ved eksterne konsulenter: (33 besvarelser)	0 – 6 gang(e)	0 - 5	0 - 6
Gennemføre interne kurser omkring LCA-området ved egne medarbejdere: (33 besvarelser)	0 – 10 gang(e)	0 - 10	0 - 2

Spm. 27: Der har været en jævn stigning i virksomhedernes kompetencegivende aktiviteter siden 1998 og en voldsom stigning fra 2000 til 2001. Rådgivernes aktiviteter er foregået mere jævnt. Som anledning angives først og fremmest konkret (branche-) projekt (8 gange). Derudover bl.a. valg af materiale/produktudvikling (2 gange), generel interesse (2 gange), firmapolitik mv. (1 gang).

Spm. 27: I hvilket år foregik de fleste af de i spm. 26 nævnte (kompetencegivende) aktiviteter og hvorfor?			
<i>37 besvarelser</i>	I alt	Virksomheder	Rådgivere
2001	12	9	3
2000	6	4	2
1999	6	3	3
1998	3	2	1
1997	0	0	0
Jævn fordeling over alle år	10	7	3

4.5 Behov og planer for fremtiden

Spm. 28: Virksomhederne vil fremover især styrke kompetenceopbygningen blandt miljømedarbejdere, mens rådgiverne også i et relativt stort omfang vil have fokus på LCA-specialister. Cirka 30% af virksomhederne og 25% af rådgiverne har ingen planer om yderligere kompetenceopbygning.

Spm. 28: Blandt hvilke medarbejdergrupper vil virksomheden styrke LCA og livscyklustankegang? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Blandt alle medarbejdere	6	6	0
Blandt medarbejdere, der arbejder indenfor miljøområdet	29	21	8
Blandt LCA-specialister	14	9	5
Ingen planer	16	12	4

Spm. 29 og 30: Netværk med andre brugere er for ca. 2/3 af virksomhederne både den mest kendte og i fremtiden også muligvis mest brugte mulighed for at få efteruddannelse inden for LCA og livscyklustankegang. (Her er en mulig bias i og med at netværksdeltagere har gjort hinanden opmærksomme på spørgeskemaundersøgelsen ved netværksmøder. Dette giver en overrepræsentation af kendskabet til netværk og opfattelsen af netværk som meget egnet til kompetenceopbygning). For virksomhederne er eksterne kurser gennemført af konsulenter næsthøypigste svar både med hensyn til kendskab til muligheden for efteruddannelse og muligheden for anvendelse heraf. For rådgivere er eksterne kurser den næstmest sandsynlige form for efteruddannelse.

Kommentar fra respondent på "andet" i spm. 29: *"Alle medarbejdere introduceres i LCA tankegang på et 3 dages AMU miljøkursus, hvor man kommer rundt om alle miljøforhold lige fra lovgivning til drivhuseffekt".*

Kommentar fra respondent på "andet" i spm. 30: *"Afhænger af udbud på det tidspunkt det er relevant. Så længe firmaet ikke presses af kunder er det tvivlsomt at der bliver investeret i LCA specialister ud over det miljøchefen selv kan overkomme."*

Spm. 29: Hvilke muligheder kender du, der kunne vælges for at få efteruddannelse på området LCA og livscyklustankegang? (sæt gerne flere krydser)

	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Ordinært kursus på universitetet eller højere læreanstalt (f.eks. under Åben Uddannelse)	18	11	7
Efteruddannelseskursus udbudt af universitetet eller højere læreanstalt	20	13	7
Netværk med andre brugere af LCA	36	24	12
Kurser på TIC centre	19	12	7
Eksterne kurser ved konsulenter	28	19	9
Interne kurser ved konsulenter	13	10	3
Andet	4	4	0

Spm. 30: Hvilke muligheder vil du muligvis bruge i fremtiden til at få efteruddannelse på området LCA og livscyklustankegang? (sæt gerne flere krydser)

	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Ordinært kursus på universitetet eller højere læreanstalt (f.eks. under Åben Uddannelse)	9	6	3
Efteruddannelseskursus udbudt af universitetet eller højere læreanstalt	22	16	6
Netværk med andre brugere af LCA	41	28	13
Kurser på TIC centre	14	10	4
Eksterne kurser ved konsulenter	29	20	9
Interne kurser ved konsulenter	12	8	4
Andet	3	3	0

Spm. 31: Cirka halvdelen af respondenterne foretrækker almindeligt kursus som efteruddannelsesform, mens en tilsvarende andel angiver ekstern workshop og workshop-række med praktisk arbejde mellem sessionerne som en form man ville vælge. Kommentarer i forbindelse med svarkategorien "andet" antyder, at nogle personer gerne vil vælge en workshop række, men ikke regner med at kunne få lov hertil af virksomheden.

Spm. 31: Hvilken form for undervisning ville du vælge for livscyklus-relateret efteruddannelse? (sæt gerne flere krydser)

	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Alm. kursus	30	23	7
Workshop, intern	14	10	4
Workshop, ekstern	26	18	8
Workshop-række med praktisk arbejde mellem de enkelte workshops	28	22	6
Andet	6	5	1

Spm. 32: Over 70% af alle modtagere påtænker at øge aktiviteterne til kompetenceopbygning eller fortsætte dem på det nuværende niveau. Dette fordeler sig jævnt på dem, der angiver at have erfaringer med brug af LCA. Blandt virksomheder uden erfaring med brug af LCA angiver halvdelen, at de vil påbegynde kompetenceopbygning.

Spm. 32: Hvordan påtænkes aktiviteterne til kompetenceopbygning på livscyklusområdet udviklet indenfor de kommende 3-5 år?			
<i>56 besvarelser</i>	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Øge aktiviteterne	25	18	7
Fortsætte aktiviteterne på samme niveau	15	8	7
Reducere aktiviteterne	1	1	0
Stoppe aktiviteterne	0	0	0
Vi har ingen aktiviteter på området men påtænker at komme i gang	8	7	1
Vi har ingen aktiviteter på området og påtænker heller ikke at komme i gang	7	6	1

Spm. 33: Det er markedskrav (kunde krav, image), myndighedskrav og et ønske om at være på forkant der for såvel virksomheder som rådgivere vil være de væsentligste faktorer bag en beslutning om øget kompetenceopbygning på livscyklusområdet. Økonomiske besparelser og økonomisk støtte rangerer blandt de mest ubetydelige faktorer. Andre forhold beskrives i et tekstfelt bl.a. som "Miljøvaredeklarationer type III" og "lovkrav".

Spm. 33: I hvilken grad vil følgende forhold være relevant for virksomhedens beslutning om at øge kompetencen på livscyklusområdet?					
<i>Virksomheder</i>	m = middel værdi	I høj grad = 4	I nogen grad = 3	I mindre grad = 2	Slet ikke =1
Myndighedskrav <i>37 besvarelser</i>	3,1	18	9	6	4
Forventninger om myndighedskrav <i>36 besvarelser</i>	2,8	7	18	6	5
Fordel ved miljøgodkendelse <i>34 besvarelser</i>	2,6	4	16	9	5
Markedskrav <i>38 besvarelser</i>	3,3	19	13	4	2
Image/markedsføring <i>37 besvarelser</i>	3,2	14	17	6	0
Kunde krav <i>38 besvarelser</i>	3,2	17	15	3	3
Være på forkant <i>37 besvarelser</i>	3,0	12	15	9	1
Koncernkrav <i>35 besvarelser</i>	2,2	8	6	5	16
Logisk skridt efter indføring af miljøstyring <i>35 besvarelser</i>	2,5	3	16	11	5
Økonomiske besparelser <i>37 besvarelser</i>	2,3	6	9	13	9
Miljøfordele <i>38 besvarelser</i>	2,8	11	13	10	4
Få økonomisk støtte til det <i>34 besvarelser</i>	2,4	5	8	17	4
Miljømærkning <i>34 besvarelser</i>	2,4	5	10	11	8
Andet <i>5 besvarelser</i>	-	-	-	-	-

Spm. 33: I hvilken grad vil følgende forhold være relevant for virksomhedens beslutning om at øge kompetencen på livscyklusområdet?						
<i>Rådgivere</i>	m = middel værdi	I høj grad = 4	I nogen grad = 3	I mindre grad = 2	Slet ikke =1	
Myndighedskrav 12 besvarelser	3,1	4	6	1	1	
Forventninger om myndighedskrav 12 besvarelser	2,8	2	7	2	1	
Fordel ved miljøgodkendelse 12 besvarelser	2,5	2	5	2	3	
Markedskrav 12 besvarelser	2,9	2	8	1	1	
Image/markedsføring 14 besvarelser	3,1	3	10	0	1	
Kundekrav 14 besvarelser	3,4	5	7	1	0	
Være på forkant 15 besvarelser	3,3	7	7	2	0	
Koncernkrav 8 besvarelser	2,8	3	1	3	1	
Logisk skridt efter indføring af miljøstyring 10 besvarelser	2,5	2	3	3	2	
Økonomiske besparelser 11 besvarelser	2,2	0	6	1	4	
Miljøfordele 13 besvarelser	3,0	4	6	2	1	
Få økonomisk støtte til det 9 besvarelser	2,2	1	3	2	3	
Miljømærkning 11 besvarelser	2,8	3	5	1	2	
Andet 0 besvarelser	-	-	-	-	-	

Spm. 34: Blandt de virksomheder, der påtænker at øge eller fortsætte på det nuværende niveau med LCA-aktiviteter og anvendelse af livscyklustankegang, vil eksterne kurser spille den klart største rolle i virksomhedernes kompetenceopbygning. For rådgiverne er fordelingen mere jævn mellem de forskellige svarmuligheder.

Spm. 34: Hvis aktiviteterne påtænkes øget eller fortsat på samme niveau: Hvilke midler påtænkes brugt hertil? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Ansætte (yderligere) medarbejdere med kompetence indenfor LCA	8	4	4
Sende (yderligere) medarbejdere på ekstern kursus	28	22	6
Gennemføre (yderligere) interne kurser ved eksterne konsulenter	14	9	5
Gennemføre (yderligere) interne kurser ved egne medarbejdere	13	9	4

Spm. 35: Undervisning inden for forskellige anvendelsesområder for LCA ønskes af virksomheder især inden for anvendelse af LCA i forbindelse med produktudvikling og produktdokumentation. Procesoptimering og planlægning/tilrettelæggelse og systemanalyse spiller en vis rolle. Blandt rådgiverne er svarene mere jævnt fordelt mellem de forskellige svarmuligheder med anvendelse i forhold til produktudvikling, miljøstyring og procesoptimering som de tre mest hyppige.

Spm. 35: Til hvilke anvendelsesområder for LCA ønsker virksomheden at modtage undervisning? (sæt gerne flere krydser)			
	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Produktdokumentation f.eks. ifm. markedsføring, Grønne Regnskaber e.l.	25	21	4
Planlægning/tilrettelæggelse f.eks. ifm. Miljøstyring, (EMAS, ISO 14001)	18	12	6
Produktudvikling f.eks. ifm. materialevalg	30	23	7
Procesoptimering f.eks. ifm. Renere Teknologi	19	13	6
Brug af LCA i offentlig regulering f.eks. ifm. emballagekrav	9	4	5
Systemanalyse f.eks. på transportsektoren	12	9	3
Andet	7	4	3

Spm. 36 og 37: De fleste respondenter blandt såvel virksomheder som rådgivere vurderer, at forenklet LCA (1 uges varighed) er det mest relevante niveau for deres efteruddannelse og finder, at 1-2 dage om året pr. medarbejder er et passende omfang af efteruddannelsesaktiviteten på LCA-området.

Spm. 36: Hvilket niveau af LCA vurderer du at være mest relevant for din virksomheds LCA-arbejde og dermed for den uddannelse virksomhedens medarbejdere skal have?				
<i>52 besvarelser</i>		I alt	Virksomheder	Rådgivere
Meget forenklet LCA	(uddannelsesvarighed: f.eks. 1-2 dage, beregninger: ingen eller grove f.eks. med lommeregner, tidsbehov til udførelse af en LCA: op til en uge)	20	11	9
Forenklet LCA	(uddannelsesvarighed: f.eks. 1 uge, beregninger: vha. regneark eller PC-værktøjer, tidsbehov til udførelse af en LCA: uger)	27	24	3
Detaljeret LCA	(uddannelsesvarighed: f.eks. 1-2 måneder, beregninger: vha. PC-værktøjer, tidsbehov til udførelse af en LCA: måneder)	5	3	2

Spm. 37: Hvor megen tid ville det være rimelig at investere i efteruddannelse på området LCA og livscyklustankegang?			
<i>51 besvarelser</i>	I alt	Virksomheder	Rådgivere
Mindre end 1 dag per medarbejder og år	17	10	7
1-2 dage per medarbejder og år	22	16	6
1-2 uger per medarbejder og år	11	10	1
Mere end 2 uger per medarbejder og år	1	1	0

5 Dialogmødet

Formålet med dialogmødet var

1. at præsentere resultaterne af spørgeskemaundersøgelsen for særlige interessenter inden for LCA-området Danmark.
2. at drøfte forslag til fremtidige initiativer inden for uddannelse og efteruddannelse i LCA
3. at drøfte evt. udbygning af eksisterende tiltag
4. samt at opnå enighed omkring forslag til fremtidige initiativer til uddannelse og efteruddannelse i LCA

I dialogmødet deltog repræsentanter fra

- Universiteter (teknisk/naturvidenskabelige og teknologisk/samfundsvidenskabelige uddannelser)
- Rådgiver branchen
- Teknologiske informationscentre
- GTS-institutter
- Industri
- Myndigheder

Flere højere læreanstalter samt ingeniørteknika var inviterede, men havde ikke mulighed for at stille deltagere. I alt deltog 26 personer inkl. projektgruppen i dialogmødet. (Program og Deltagerliste fra dialogmødet kan ses i bilag)

5.1 Dialogmødets forløb

Forud for mødet, var spørgeskemaundersøgelsens primære resultater tilsendt deltagerne. Selve dialogmødet startede med en plenumsession, hvor projektgruppen uddybende kommenterede spørgeskemaundersøgelsens resultater samt præsenterede et oplæg til det efterfølgende gruppearbejde. Deltagerne var inddelt i 4 tvær-institutionelle grupper, sådan at hver gruppe så vidt muligt havde repræsentanter fra de i forrige afsnit nævnte institutioner. Hver gruppe havde en rapporteur fra projektgruppen. Efter gruppearbejdet fulgte endnu en plenum session hvor rapporteurs præsenterede resultatet af gruppearbejdet. Dialogmødet blev afrundet med en plenum diskussion og opsummering af mødets resultater.

Hver gruppe blev bedt om at komme med forslag til følgende:

- Hvilke undervisningstilbud og undervisningsformer er der brug for
 - inden for uddannelse i livscyklustankegang og LCA
 - inden for efteruddannelse i livscyklustankegang og LCA
- Hvilke kompetencer skal LCA-uddannelse give for at kunne anvende LCA og livscyklustankegangen

De fire gruppers tilbagemelding til plenum er refereret i det følgende.

5.2 gruppe 1

Gruppen: Michael Søgaard Jørgensen, rapporteur (universitet), Michael Hauschild (universitet & konsulent), Claus Berner (konsulent), Vibeke Riisberg (designskole), Per Christensen (universitet), Lone Rosing (produktionsvirksomhed), Grethe Hjortbak (konsulent):

Gruppearbejdet omhandlede

1. LCA-efteruddannelse
2. LCA-grunduddannelse
3. Undervisningsformer

1. LCA-efteruddannelse:

Hvem:

Vækstgrupper/netværksgrupper er et brugbart uddannelseskonscept for personer fra virksomheder, der ønsker at tilrettelægge inddragelse af miljøhensyn i produktudviklingen og andre forandringer set ud fra et livscyklusperspektiv. Især er det vigtigt at kunne arbejde med egne cases. Man skal være opmærksom på, at der er forskellige målgrupper, eksempelvis 1) Miljøspecialister, 2) Produktudviklere og 3) Ledere. Målgrupperne har et fælles kompetencebehov i form af at være i stand til at oversætte mellem forskellige faggrupper sådan at rationaler og arbejdsmåder bliver oversat til den enkelte målgruppes "sprog", og kunne analysere beslutningsrum ud fra en livscyklusforståelse. Alle tre grupper har også et kompetencebehov inden for miljøvurdering, men på et meget forskelligt niveau. Miljøspecialister har behov for den "dybeste" kompetence og skal i nogen virksomheder og i nogle situationer kunne oversætte disse vurderinger til andre faggrupper.

Hvordan:

- Udvikle oversigt med vurdering af eksisterende værktøjer.
- Udvikle oversigt over eksisterende uddannelsesstilbud. Et eksempel er Goldsmith University, som har en hjemmeside, som især henvender sig til designere, og som giver en oversigt over uddannelsesstilbuddene (se i internetadresser bagest i rapporten).
- Udvikle mere forsimplede værktøjer til virksomheder incl. strategi for dataindsamling. Eksisterende forenklede værktøjer som MEKA og LCA-tjek er måske en anelse for komplicerede.
- Der er brug for en samling af virksomhedscases som supplement til UMIP-virksomhedscasene
- Udvikle grafisk inspirerende materialer til designere ("visuelt arbejdende")
- Også etablere et netværk for undervisere
- Udarbejde strategi for forankring af netværksgrupper:
 - Skal der være tilskud?
 - Skal der være brugerbetaling?
 - Kan man udnytte paraply-organisationer som Green Network?
 - Muliggøre forskellige organisationsprincipper - lokalt/regionalt - branche/produkt?
 - Skal der være netværksgrupper, hvor man ikke sidder sammen med konkurrenten, hvis man ikke ønsker det?

En særlig målgruppe er små og mellemstore virksomheder, som har behov for også at kunne anskue de daglige beslutninger ud fra et miljøaspekt. En mulig strategi for SME'er kan være

- 1 uges kursus for specialister og produktudviklere, som efterfølgende kan medvirke til at opbygge en intern kompetence i virksomheden

2. Grunduddannelse

Hvem:

1. Handelshøjskoler
2. Ingeniøruddannelser
3. Designuddannelser
4. Mellemlange teknikeruddannelser

Hvordan:

En række forskellige uddannelsesforløb inden for de enkelte fagområder har behov for at der suppleres med undervisning i livscyklusrelaterede emner. Der er tre eksempler på ingeniøruddannelsesforløb, der har brug for at få livscyklusrelateret undervisning integreret:

- Miljøspecialister: LCA, LCA-baseret miljøledelse, LCA-baseret produktudvikling
- Teknologiske specialister: LCA-baseret produktudvikling
- Specialisering inden for Teknologiledelse og Planlægning: LCA-baseret miljøledelse

Igen, som også nævnt for vækst- og netværksgrupper, er der et fælles kompetencebehov, i form af at kunne foretage en oversættelse mellem forskellige rationaler og arbejdsmåder, samt en analyse af beslutningsrum ud fra livscyklusforståelse.

3. Undervisningsformer

Godt at have kurser, som går på tværs af uddannelserne for at give erfaring med problemorienterede situationer i kompleks sammenhæng, som minder om den senere arbejdssituation (f.eks. som Integreret Design hvor Handelshøjskolen København, Danmarks Tekniske Universitet og Designskolen deltager).

Der er barrierer for tværgående kurser, som skal overvindes. Erfaringen viser, at der kan opstå problemer med for lange undervisningsforløb, når det skal koordineres mellem forskellige undervisningsinstitutioner. Der kan endvidere opstå problemer med indlejring af kurserne når flere institutioner involverede.

5.3 Gruppe 2

Gruppen: Ole Broberg, rapporteur (universitet), Henriette Ølgaard (GTS), Arne Egelund (universitet), Erik Hansen (konsulent). Afbud fra Knud Erik Poulsen (konsulent), Mikkel Thrane (universitet)

Gruppearbejdet omhandlede

1. Uddannelse og
2. Efteruddannelse, illustreret ud fra strukturen som vist i skemaet

	Uddannelse	Efteruddannelse
Specialist	1	3
Integration	2	4

hvor integration er fx produktudviklere

3. Kommunikation, andre værktøjer

1 & 2 Uddannelse og Efteruddannelse

- LCA-orienteret uddannelse

Hvem:

Specialister

	Uddannelse	Efteruddannelse
Specialist	1	3
Integration	2	4

Hvordan:

Uddannelsen bør omhandle såvel tekniske som sociale færdigheder. Af tekniske færdigheder bør indgå en bred miljø-fundering, videnskabelige metoder, LCA-metodik, viden om produktion m.m., organisationsviden og forandringsprocesser i organisationer. Viden om produktion er væsentlig, men også organisationsviden er en forudsætning, hvis man skal være i stand til at integrere livscyklus/miljøstrategier i organisationers øvrige strategier.

Af sociale færdigheder er træning i både kommunikation og teamwork vigtige. Læring i disse discipliner fremmes måske bedst via projektorienterede uddannelser, fx med hovedvægt på projektarbejde i studieforløbene.

- LCA/miljø-orienteret efteruddannelse

Hvem:

Specialister

	Uddannelse	Efteruddannelse
Specialist	1	3
Integration	2	4

Hvordan:

Efteruddannelse af specialister bør indbefatte LCA-metode på MEKA-niveau, evt. med en overbygning, som dog forudsætter at der udvikles et brugervenligt værktøj på et niveau, som ligger mellem MEKA og de mere komplicerede LCA-værktøjer.

Også andre typer af viden kan indgå i et efteruddannelsesforløb. Det kan fx være viden om miljøeffekter og kemikalier, men hvis der kommer eksempelvis nye varedeklarationer, kunne dette også være grundlag for efteruddannelse.

- LCA/miljø-orienteret integration-uddannelse og efteruddannelse

Hvem:

Fx. produktudviklere

	Uddannelse	Efteruddannelse
Specialist	1	3
Integration	2	4

Hvordan:

Fagintegration, hvor hovedvægten ligger mere på et bredt miljøperspektiv end på egentlig LCA. Hvis man ønsker at integrere LCA-kompetencer i uddannelserne, kan man for grunduddannelserne have et grundlæggende kursus i enkel LCA i uddannelsesforløbene

For alle efteruddannelsesstilbud gælder, at de i høj grad skal være job orienterede, således at man efter et kursusforløb kan gå tilbage i jobbet og direkte anvende den tilegnede viden.

3. Kommunikation via bl.a. en LCA-eksempelsamling

Det vil være hensigtsmæssigt at få udarbejdet og udgivet en eksempelsamling over udførte LCA'er. For at nå andre end den sædvanlige målgruppe er det vigtigt at være i stand til at kommunikere til en bredere kreds om hvad LCA kan bruges til og hvad der egentlig kommer ud af LCA'er udført i og på virksomheder. Hvad blev LCA'erne brugt til, og hvilken betydning har det haft for virksomheden. En let tilgængelig eksempelsamling vil være et godt redskab til formidling og motivation.

5.4 Gruppe 3

Gruppen: Henrik Wenzel, rapporteur (universitet og konsulent), Nana Eckhardt (konsulent), Tim McAloone (universitet), Ninkie Bendtsen (myndighed), Bo Weidema (konsulent) Morten Als Pedersen (universitet)

Gruppearbejdet omhandlede

1. Klassificeringssystem for LCA-relateret uddannelse samt online katalog
2. Efteruddannelse
3. Uddannelse
4. Kompetencer

1. Klassificeringssystem for LCA-relateret uddannelse og online uddannelseskatalog

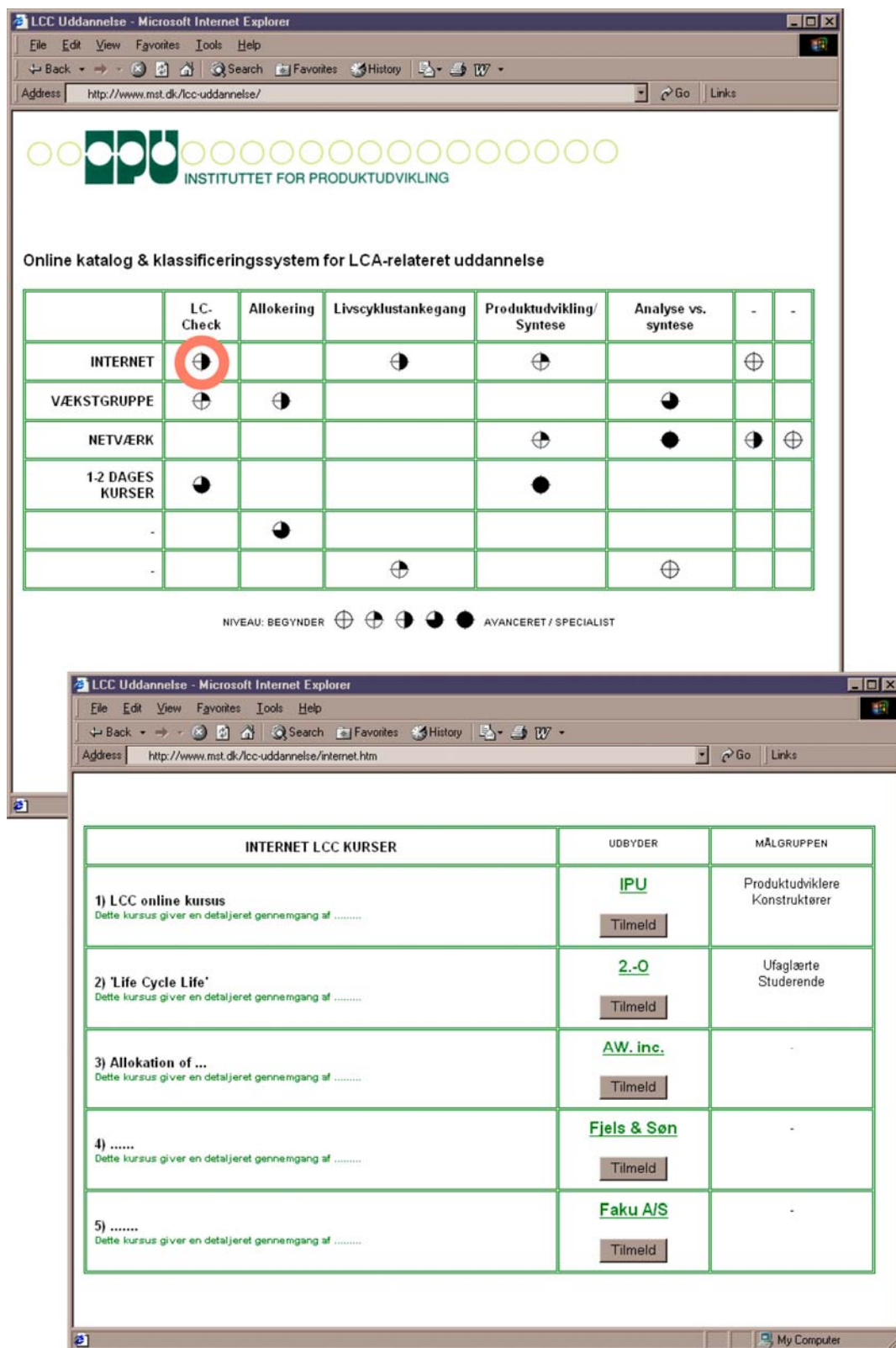
En mulig model for et online katalog indeholdende en klassificering af niveauerne (se figur 5.1) Kataloget kan fx være tilgængeligt på Miljøstyrelsens hjemmeside.

1. Online katalog - Efteruddannelser

Online kataloget skal bl.a. indeholde:

1. *Internet-kurser*, kan udbydes som samlepakke eller som special-emner, hvor man betaler per kursus modul.
2. *Vækstgruppe* undervisning til bl.a. virksomheder og begyndere. Kan udbydes som seminarække med støtte til arbejdet mellem seminarer og besøg på virksomheden undervejs. Det vil styrke dialogen hvis en vækstgruppe består af virksomheder fra samme produktkæde
3. *Netværk* undervisning, til netværksgrupper som fx NETOP-LCA og Green network
4. *1-2 dages kursus/forenklet LCA* til begyndere. En væsentlig barriere for anvendelse af LCA, er uoverskueligheden, som skal fjernes. Dette kan gøres ved at udbyde 1-dages livscykluscheck-kurser med umiddelbart synlige resultater/benefits
5. *1-2 dages specialkursus for LCA-brugere*, som omhandler systemudvidelse, tox-vurdering i LCA etc.

Online kataloget indeholder også en klassificering af undervisningstilbud og en angivelse af målgruppe for de enkelte kursustilbud. Strukturen for opbygningen af kataloget ses i figur 5.1.



Figur 5.1 eksempel på hvordan et online kursuskatalog med klassificering af uddannelsesniveauerne kunne tænkes at se ud.

Kursusudbud skal kunne kombineres sådan at man kan få et uddannelsesforløb som fx er sammensat af et internet kursus og en workshopserie, herunder også virksomhedsspecifikke workshops.

Udover de beskrevne kursustilbud, skal kursuskataloget også indeholde meriterende efteruddannelser, fx som 2 års masteruddannelsen til Teknisk Miljøleder, men også andre kurser, som akkrediterer kursisten, herunder AMU-kurser.

3. Uddannelse

Produktmiljøforståelse kan introduceres allerede på gymnasieniveau og siden fortsættes på de videregående uddannelser. De højere læreanstalter kan konstruere tværfaglige kurser, som kunne dække flere aspekter af LCA og produkttilgangen. Nedenfor ses 7 punkter med forslag til de forskellige uddannelsesniveauer:

1. Produktmiljøforståelse på gymnasieniveau. I den gymnasiale undervisningen kan anvendes cases som mobiltelefoner og øl-dåser/flasker
2. Produktmiljøforståelse på videregående uddannelser inkl. efteruddannelse af undervisere på læreanstalter
3. Videregående LCA-kursus
4. Produktlivskonstruktion
5. Virksomhedsudbudte cases til specialprojekter. Man kan fx have en systematisk case-database liggende på nettet.
6. Tværgående kurser som et "læreanstalternes fælles LCA-kursus" som et tværfagligt kursus udarbejdet og udbudt via fx Danmarks Designskole, DTU, AUC, Arkitektskolen og Handelshøjskolen
7. Produktorienteret livscykluscheck på ingeniør teknika

4. Kompetencer

I forbindelse med uddannelse i produktmiljøforståelse og LCA kan de kompetencer der er nødvendige groft grupperes i

- Generelt
- Produktudvikling
- Produkt-/værdikæden

Hver af de tre punkter med følgende underpunkter:

Generelt:

- systemforståelse (procesforståelse)
- systemanalyse
- diverse metode elementer
- formidling og kommunikation
- forståelse af LCA'en muligheder og begrænsninger
- analyse og fortolkning af resultater inkl. følsomhedsvurdering, usikkerhed, scenariomodeller, fremskrivning etc.

Produktudvikling:

- forståelse for disponeringseffekter

Produkt-/værdikæden

- forstå egendisplaynering/egen-indflydelse
- forstå rolle i ledelsessystemer

5.5 Gruppe 4

Gruppen: Niki Bey, rapporteur (universitet og konsulent), Kim Christiansen (konsulent), Kristine Keiding (teknologisk informationscenter), Christian Poll (myndighed), Thorvald Isager (virksomhed), Sven Havelund (konsulent)

Gruppearbejdet omhandlede

1. Brugen af LCA og anvendelsen af resultater
2. Undervisning, Kurser, Workshop-kæder og netværk
3. Produktkæden

1. Brugen af LCA og anvendelsen af resultater

Vigtigt at få klargjort hvad det er for holdninger, som ligger bag brugen af LCA - holdninger som kan være såvel politiske som samfundsmæssige. Incitamentet til at bruge LCA kan fx være forventede fremtidige kundekrav og økonomi. I selve brugen af LCA'ens resultater, er det nødvendigt at forholde sig kritisk til resultaterne, og at afstemme anvendelse af LCA i forhold til det niveau, som den er udført på; eksempelvis: meget forenklet, forenklet, detaljeret. Resultaterne skal ligeså formidles på den rigtige måde.

Forskellige værktøjer til forskellige målgrupper

Der er mange forskellige værktøjer til de forskellige LCA niveauer; værktøjer som er tilegnet forskellige målgrupper. Inden for de forenklede værktøjer, er et eksempel herpå:

- SWOT- LCA, som primært henvender sig til økonomer
- MEKA, som primært henvender sig til ingeniører

Både i anvendelses- og undervisningssammenhæng har konsulenterne og underviserne brug for værktøjer som strækker sig fra små helt enkle LCA'er til de mere komplicerede. I Holland arbejdes der også med et LCA koncept, som ligner det danske TIC-koncept. TIC har erfaring for, at selv niveauet som fx i "Håndbog i miljøvurdering af produkter, en enkelt metode" kan være for kompliceret for virksomhederne.

På Aalborg Universitet har Arne Remmen udarbejdet en brochure for Miljøstyrelsen, som beskriver en undersøgelse af kvalitative værktøjer. Brochuren er forventes udgivet af Miljøstyrelsen (februar 2002).

Produkteksempler - datablade- innovation

Hvad der kunne være nyttigt som indgangsvinkel til virksomheders LCA-arbejde er gode produkt-eksempler, som man bl.a. kan vise ledelsen i virksomheder. Det kunne fx gøres ved at udgive en slags datablade som beskriver produkt-LCA'er, og som fortæller om hvordan de har været anvendt i virksomhederne, og hvordan virksomhed/produkt har profiteret af den innovation som ligger i livcyklustankegangen såvel økonomisk som miljømæssigt.

2. Undervisning, kurser, workshop-kæder og netværk

Generelt er det nok vigtigt at erkende, at kurser som regel kun udarbejdes og udbydes såfremt de subsidieres, dvs. at der gives økonomisk støtte.

Kurser

Generelt om undervisningsformen, bør man forlade det vanlige koncept med envejs kommunikation med forelæsning på forelæsning og i stedet søge at veksle mellem forelæsninger og en mere deltageraktiverende undervisningsform. Det stiller imidlertid også krav til moderne undervisningsfaciliteter, som det kan være vanskeligt at finde på mange af de højere læreanstalter, herunder også DTU.

Ved kurser på virksomheder skal der allokeres timer til at medarbejderne selv formulerer hvad det er virksomheden har brug for. Indtil nu har udbyderne af LCA-undervisning ikke altid til fulde vidst hvad kunderne gerne vil have.

Erfaringen fra afviklingen af kurser på virksomheder viser at i løbet af et to-dages kursus, er det typisk 3-4 ting fra kurset, som virksomheden senere anvender i sin produkttilpasning.

Workshop-kæder

I forbindelse med kursusvirksomhed, er det under alle omstændigheder vigtigt at holde gryden i kog. Det kan fx gøres ved at man afvikler en kursusserie med fem kursusdage fordelt over seks måneder.

Netværk

Man har erfaring for at netværk fungerer godt i forhold til undervisning, bl.a. fordi man sidder i en kreds, som man allerede kender.

3. Produkt-kæden

Helt ideelt kunne det være, hvis man i en undervisningssituation kunne få en hel produkt-kæde sat sammen om et bord/, eller i et netværk. Ligeledes kunne et samarbejde i produktkæder understøtte den data-indsamling som ligger til grund for miljøvurderingerne.

5.6 plenum diskussion og sammenfatning

Efter gruppepræsentationerne fulgte en plenum diskussion, hvor gruppernes indlæg blev kommenteret og hvor dialogmødets ordstyrer Michael Hauschild fra Danmarks Tekniske Universitet opsummerede gruppernes forslag. I det følgende er givet et resume af dialogmødets plenum diskussioner.

Generelt om aktuelle projekts empiriske undersøgelse

Der blev stillet spørgsmål til indsamlingen af de kvantitative data, om man kun havde spurgt de virksomheder og institutioner, som man kendte i forvejen, altså vennerne. Det havde projektgruppen lagt vægt på netop ikke at gøre, og mailinglisten med de godt 600 adresser var generet via en samkørsel af forskellige lister som projektgruppen havde adgang til samt søgninger via internettet, eksempelvis Kraks virksomhedsoversigt, offentlige lister over undervisnings- institutioner etc.

Hvad angik spørgeskemaerne, havde nogle haft den opfattelse at de specifikt henvendte sig til LCA-folk, og man syntes at LCA og Livscyklustankegangen nok burde have været forklaret bedre i skemaet.

Hvad angik de kvalitative data, dvs. input fra dialogmødet, blev det konstateret at grupperne egentlig var ret enige og at tilbagemeldingerne fra grupperne meget konsistente.

Målrettede kurser til Små og Mellemstore Virksomheder

Der blev gjort opmærksom på de særlige vilkår og forudsætninger som gælder for SME'er når det drejer sig om kurser og uddannelse, herunder især varigheden af kursusforløb. En hel arbejdsdag er lang tid for disse virksomheders medarbejdere at afsætte til kursusdeltagelse, og derfor bør man målrette specielle kurser til SME'er. AMU kurser er også et godt koncept for SME'er.

Fra myndigheds side er der også et ønske om så at sige at vende pyramiden af virksomheder (store/ små og mellemstore) om og få afdækket hvilke uddannelsesbehov, der er i det underste lag af pyramiden, dvs. hos de mindre virksomheder.

Netværk for undervisere og virksomheder

Der blev stillet forslag om at etablere et landsdækkende netværk for undervisere fra læreanstalter og universiteter og folk fra virksomheder. Et sådant netværk vil udgøre et godt grundlag for at kombinere den teoretisk undervisning med praktiske øvelser. Udover en gensidig inspiration mellem undervisningsinstitutioner og virksomheder, skulle formålet med et sådant netværk gerne udmønte sig i et mere håndgribeligt samarbejde.

Subsidiering af undervisning i LCA og Livscyklustankegangen²

Der blev stillet spørgsmål til i hvor høj grad man kan forvente at LCA-undervisning vil blive subsidieret. Det er vigtig for virksomhederne af få sparring, og erfaringen var at miljøkompetence ordningen har været god. Det er vigtigt at der afsættes midler til udvikling af nye og gode undervisningskoncepter og tilbud inden for LCA og Livscyklustankegangen.

Motivation til anvendelse af livscyklustankegangen

Grønt offentlig indkøb er en god motivator, og der bør fra offentlig side stilles miljømæssige krav til produkter og regulering for at påvirke markedskræfterne.

Imidlertid har det vist sig at grønt offentlig indkøb ikke rigtigt fungerer i praksis, idet mange statslige indkøberne simpelthen ikke kan overskue at købe miljøfornuftigt ind.

Som det ser ud nu (primo 2002), forventes det ikke at der stilles yderligere lovmæssige krav til produkters miljøegenskaber. Derfor kan en af vejene frem

² Livscyklustankegang: At tænke på hele livsforløbet for en proces, et produkt eller en serviceydelse, dvs. både udvindingen af de nødvendige råmaterialer, produktion af materialer, komponenter og færdigt produkt, brug og vedligeholdelse, og bortskaffelse og genanvendelse. Se også yderligere forklaring i kap. 9.

være at fremvise gode eksempler på hvordan man gør andre steder, også i udlandet. Gode eksempler er motiverende, og en eksempelsamling et godt middel, også til at nå topledelse i virksomheder og institutioner.

Online katalog over undervisningstilbud og klassificering af niveauerne

Kursusudbud skal kunne kombineres sådan at man kan få et uddannelsesforløb som fx er sammensat af et internet kursus og en workshopserie, herunder også virksomhedsspecifikke workshops.

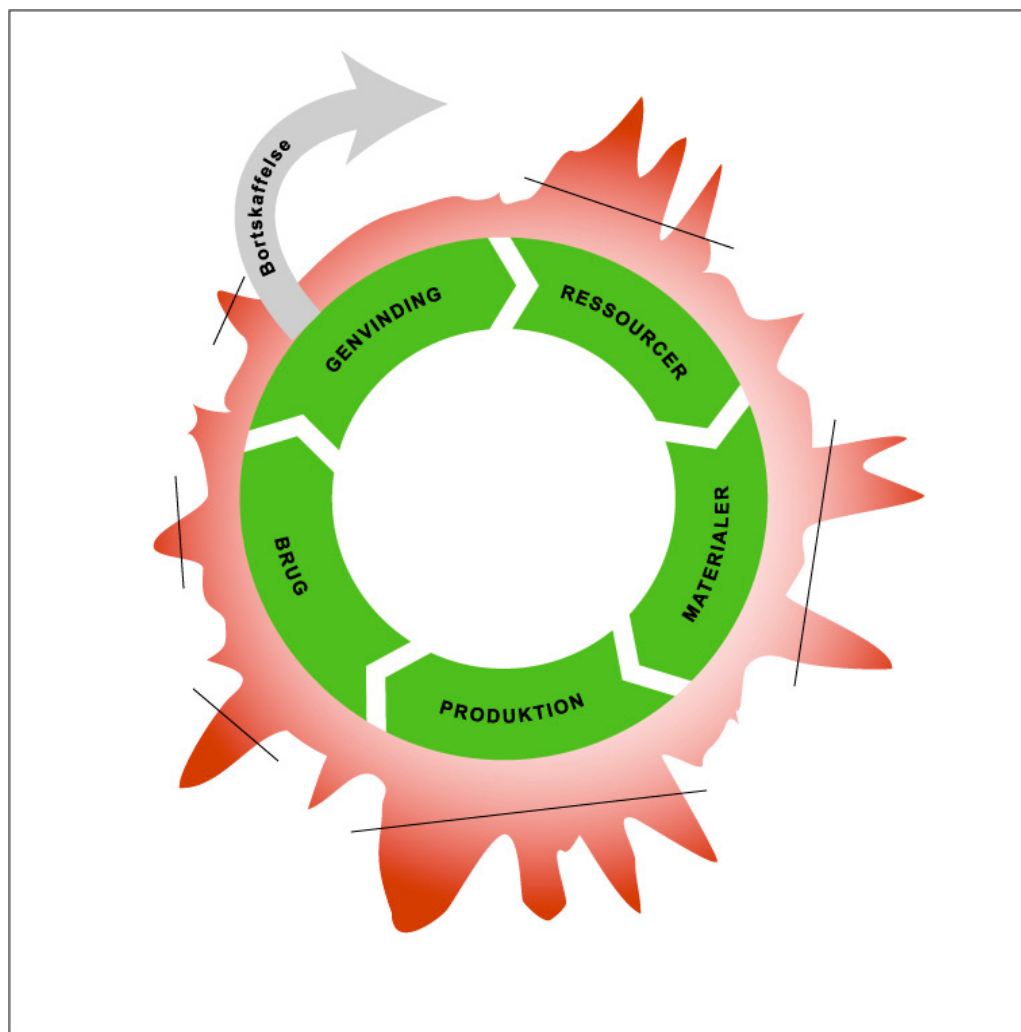
Kursuskataloget skal ligeledes indeholde meriterende efteruddannelser, fx som 2 års masteruddannelsen til Teknisk Miljøleder, men også andre kurser, som akkrediterer kursisten, herunder AMU-kurser. Et eksempel på hvordan online kataloget kan bygges op er vist i figur 5.1.

Produktkæde-netværk

Endnu en mulighed kunne være at prøve at samle en hele produktkæder til introducerende temadag om livscyklustankegangen, også fx. mhp. at få etableret et produktkæde netværk, hvilket også senere hen kunne understøtte det ofte tidskrævende arbejde med dataindsamling.

Om LCA'er og hot spots

Der var en kort snak om de forskellige benævnelser man bruger for de forskellige LCA-niveauer. Et forslag gik på at man også kan kalde det små og store LCA'er, da det jo under alle omstændigheder altid omhandler hele produktets livscyklus. Det blev også omtalt hvordan man grafisk tegner en produktlivscyklus, hvor det i bortskaffelsen er vigtigt at nævne muligheden for genvinding, idet meget i princippet kan genvindes, i hvert fald for visse produktkategoriers vedkommende. Denne snak førte videre over i at tale om produkters miljøpåvirkninger og til hot-spots i miljøpåvirkningerne fra livscyklus, som der hvor man i første omgang kan sætte ind med forbedringer. Dette blev skitseret som vist i figur 5.2. som illustrerer et produkts livscyklus og påvirkningerne fra alle faserne. Der hvor påvirkningerne topper, også kaldet *hot spots*, er dér hvor man i første omgang skal sætte ind med forbedringer, sådan at man får skåret toppen af miljøpåvirkningerne, sådan som stregerne i figuren viser.



Figur 5.2 Produktlivscyklus og miljømæssige hot spots - der hvor påvirkningerne topper, er der hvor man i første omgang bør sætte ind med forbedringer og få "skåret toppen af" (Hauschild & Isager, Dial og møde, jan.2002)

6 Diskussion og anbefalinger

Dette kapitel sammenfatter resultaterne fra undersøgelsen af dels udbuddet af uddannelse og efteruddannelse, dels modtagernes opbygning af kompetence inden for LCA og livscyklustankegang. Endvidere præsenteres en række forslag til fremtidige aktiviteter i relation til uddannelse og efteruddannelse inden for området. Disse forslag er baseret på de ideer, som er fremkommet i de to dele af spørgeskemaundersøgelsen og på dialogmødet.

6.1 Udbuddet af uddannelse og efteruddannelse inden for LCA og livscyklustankegang

I spørgeskemaundersøgelsen er registreret 20 udbydere af uddannelse og efteruddannelse, fordelt som

- 9 rådgivningsvirksomheder med 19 tilbud inden for efteruddannelse
- 8 offentlige læreanstalter med 20 tilbud inden for uddannelse og 4 tilbud inden for efteruddannelse
- 3 offentlige rådgivere med 4 tilbud inden for efteruddannelse

Målgruppen for uddannelsestilbuddene er studerende på korte videregående og videregående uddannelser, først og fremmest ingeniøruddannelser inden for en række områder, men også på uddannelser til designer, arkitekt og produktionsteknolog gives undervisning i LCA og livscyklustankegang.

Målgruppen for efteruddannelsetilbuddene er i de fleste tilfælde virksomheder. Ca. 40% har også miljøspecialister som målgruppe og ca. 25% nævner andre målgrupper som myndigheder, konsulenter eller arbejdsløse. Uddannelses- og efteruddannelsetilbuddene på læreanstalterne har haft flest deltagere, i alt op mod 3.000 deltagere gennem årene. Offentlige rådgivere har undervist ca. 200 og rådgivningsvirksomheder op mod 500 deltagere.

Ca. en femtedel af efteruddannelsetilbuddene er udviklet og gennemført med tilskud fra Miljøstyrelsen. Hertil kommer ét tilbud med tilskud fra et universitet og ét med amtsligt tilskud. Kun ved ét efteruddannelsetilbud (svarende til 5%) har deltagerne mulighed for at få tilskud.

Det største antal nye tilbud kom til i år 2000. Frem til 1998 blev der udviklet flest nye uddannelsestilbud, mens antallet af nye efteruddannelsestilbud har været størst i år 2000 og 2001. Antallet af tilbud har været stigende, idet kun få tilbud er helt nedlagt i perioden.

Undervisningens form

På cirka 2/3 af uddannelsestilbuddene får de studerende mulighed for at møde personer med praktiske erfaringer med at udføre eller anvende LCA og livscyklustankegangen via gæsteforelæsere fra f.eks. industri, rådgivere, myndigheder og brancheorganisationer. Det samme gør sig gældende på ca. 1/3 af efteruddannelsetilbuddene. Dertil kommer at en del af underviserne inden for uddannelse og efteruddannelse selv har praktisk erfaring med anvendelse af LCA og livscyklustankegangen. Størstedelen af tilbuddene

inden for både uddannelse og efteruddannelse anvender konkrete cases i undervisningen.

Al undervisning, foregår som undervisning, hvor deltagerne mødes fysisk. Ved et tilbud anvendes der yderligere fjernundervisning over Internettet eller e-mail.

Ca. 1/3 af uddannelses tilbuddene har LCA som hovedtema, mens 2/3 har andre emner som hovedtema, f.eks. miljøledelse, bæredygtighed samt miljø & arbejdsmiljø. For efteruddannelse, derimod, har ca. 2/3 af tilbuddene LCA som hovedemne.

Undervisningens indhold

Både uddannelse og efteruddannelse er i et vist omfang anvendelsesorienterede, idet størstedelen af tilbuddene gennemgår ét eller flere anvendelsesområder for LCA. Uddannelses tilbuddene gennemgår hyppigst produktudvikling og produktokumentation. For efteruddannelses tilbuddene er de hyppigst nævnte områder: produktudvikling, miljøstyring, produktokumentation og offentlig regulering. Efteruddannelses tilbuddene synes således at have et bredere anvendelsesfokus end uddannelses tilbuddene. Det har dog ikke været muligt at finde ud af dybden af de anvendelsesorienterede kvalifikationer. Således angiver næsten alle uddannelses tilbuddene at de gennemgår anvendelse i forbindelse med produktudvikling, men det er kun få af tilbuddene, som faktisk angiver at de studerende opnår kvalifikationer inden for produktudvikling (jf. nedenfor).

Kvalifikationer

Uddannelses tilbuddene giver en række generelle kvalifikationer. Det drejer sig først og fremmest om livscyklustankegang og systemtænkning og dernæst viden om miljø- og arbejdsmiljøproblemer. Enkelte tilbud giver også kvalifikationer inden for anvendelsesområder, bl.a. miljøledelse og produktudvikling/design.

De specifikke kvalifikationer kan først og fremmest beskrives som kvalifikationer i livscyklusvurdering. Ca. halvdelen af uddannelses tilbuddene giver kvalifikationer på et "kende"-niveau i form af grundprincipperne i LCA og mulighederne forbundet med LCA. Op mod en fjerdedel giver kvalifikationer på et "kunne"-niveau f.eks. i form af at de studerende lærer selv at kunne gennemføre en forenklet LCA. Ca. 15% (svarende til tre tilbud) giver kvalifikationer på et "beherske"-niveau i form af at de studerende lærer f.eks. selv at gennemføre og reviewe en LCA på højt niveau. Det synes at være sådan, at de uddannelses tilbud, der har LCA som hovedtema, både underviser i meget forenklede metoder og mere omfattende metoder. Det ser ud til, at alle de uddannelses tilbud, der har LCA som hovedtema, gennemgår alle faser af LCA: målsætning og afgrænsning, opgørelse, vurdering og fortolkning.

Efteruddannelses tilbuddene giver generelle kvalifikationer i form af livscyklustankegang og systemtænkning, kendskab til produkters miljøegenskaber og tilrettelæggelse af miljøarbejdet. De specifikke kvalifikationer inden for LCA gives i de fleste tilfælde på et "kende"-niveau. En fjerdedel giver kvalifikationer på et "kunne"-niveau. Ét tilbud (ca. 5%) giver kvalifikationer på et "beherske"-niveau. Alle efteruddannelses tilbuddene underviser i anvendelse af forenklede og meget forenklede metoder. Ca. en

fjerdedel underviser også i detaljerede metoder. I de fleste tilfælde opnås kun kendskab til metoderne. Alle faser af LCA synes at indgå i stort set alle efteruddannelsestilbuddene

UMIP-metoden er den metode, der anvendes mest i både uddannelse og efteruddannelse. I ca. en tredjedel af tilbuddene inden for både uddannelse og efteruddannelse anvendes også ISO 14040. De fleste uddannelsestilbud med LCA som hovedtema anvender beregningsværktøjer. "Andet" angives som det hyppigst anvendte, dernæst UMIP PC-værktøj og SimaPro. Til sammenligning synes det kun at være en mindre del af efteruddannelses-tilbuddene, der anvender beregningsværktøjer. Her angives "Andet" og UMIP PC-værktøj i samme omfang og dernæst SimaPro. For begge områder er "Andet" bl.a. MEKA-skema, Excel og Livscykluscheck.

I 90% af udbuddene evaluerer deltagerne undervisningen. For 90% af disse uddannelsestilbud er deltagerne tilfredse eller meget tilfredse. På alle de efteruddannelsestilbud, hvor der evalueres er deltagerne tilfredse eller meget tilfredse. Den deltagerkritik, der nævnes flest gange i spørgeskemaet er "fejl i PC-værktøj".

Forventet udvikling

Inden for uddannelse regner ca. 2/3 af udbyderne med at fortsætte på hidtidigt niveau, mens ca. 1/3 regner med at øge aktiviteterne. I et enkelt tilfælde anføres, at aktiviteten forventes stoppet.

Inden for efteruddannelse regner ca. halvdelen med at fortsætte aktiviteterne som hidtil, mens ca. 25% regner med at øge aktiviteterne, og ca. 25% regner med at reducere eller stoppe aktiviteterne. Nogle udbydere af efteruddannelse peger på, at et forestående ophør af tilskud vil gøre det svært at få aktiviteter til at "løbe rundt" økonomisk.

6.2 Nuværende, tidligere og potentielle modtageres erfaringer med og forventninger til uddannelse og efteruddannelse

Der er modtaget svar på spørgeskemaer fra 41 virksomheder og 16 rådgivere og offentlige myndigheder (herefter kaldet "rådgivere"). Omkring 70% af virksomhederne og 85% af rådgiverne har erfaringer med LCA. 85% af virksomhederne og alle rådgiverne har erfaringer med at anvende livscyklustankegangen. Ca. 60% af virksomhederne har mindre end 3 års erfaring med anvendelse af LCA og livscyklustankegangen og ca. 15% har mindre end 1 års erfaring. For rådgiverne har 75% mere end 3 års erfaring. Erfaringerne med LCA og livscyklustankegang synes således at sprede sig blandt virksomheder, således at rådgiverne inden for området potentielt har fået et større kundegrundlag, hvilket bekræftes af at mange virksomheder peger på eksterne kurser som et middel til kompetenceopbygning.

Blandt virksomhederne omfatter LCA i de fleste tilfælde mere end ét produkt, men kun i få tilfælde et helt produktsortiment. Antallet af gennemførte LCA'er typisk mindre end fem. Til sammenligning har ca. en tredjedel af rådgiverne (4) gennemført mere end ti LCA'er.

90% af virksomhederne har en miljøpolitik, hvor livscyklusperspektiv indgår i cirka halvdelen (dvs. ca. 45% af respondenterne). For rådgiverne har cirka halvdelen en miljøpolitik og cirka halvdelen heraf indeholder et

livscyklusperspektiv (dvs. ca. 25%). Ca. 40% af virksomhederne er certificeret i forhold til ISO 14001 og ca. 25% er EMAS-godkendt. Ca. 60% af virksomhederne producerer produkter, der skal overholde internationale krav i f.eks. CE- og/eller DIN-standarder.

De fleste virksomheder uanset størrelse har erfaringer med renere teknologi i form af ressourcebesparelser, ændringer i råvare- og materialevalg, ændringer i produktionsprocesser og produkter. Tilsvarende angiver de fleste rådgivere at have erfaringer inden for disse områder. Det er ikke muligt via spørgeskemaet at få belyst, hvilken rolle anvendelsen af LCA og livscyklustankegang konkret har spillet. En kausal sammenhæng antydes dog af, at de fleste virksomheder der har omfattende eller nogen erfaring i brug af LCA eller livscyklustankegang også har erfaring med indførelse af forskellige former for renere teknologi, mens denne andel er klart mindre for virksomheder med begrænset eller ingen erfaring i brug af livscyklustankegang.

De fleste virksomheder og rådgivere med erfaring i LCA har erfaring med UMIP, mens cirka halvdelen har erfaringer med forenklede metoder som livscykluscheck, screening og MEKA-vurdering. LCA PC værktøjer er den mest anvendte metode (UMIP PC værktøj, SimaPro, egne værktøjer og BEAT i nævnte rækkefølge). Derudover anvendes papirbaserede systemer og checklister.

Nuværende kompetencer

Kompetencen i relation til LCA og livscyklustankegang opbygges først og fremmest hos personer, der arbejder inden for miljøområdet. Det gælder både hos virksomheder og rådgivere. På spørgsmålet om opbygning af mere specifikke kompetencer vurderer virksomhederne selv at deres kompetencer i gennemsnit ligger mellem "i mindre grad" og "i nogen grad", mens rådgiverne i gennemsnit vurderer deres kompetence til at være "i nogen grad". Virksomhederne vurderer, at deres kompetence er højest i LCA-metodik og igangsætning af LCA-arbejde og lavest i at involvere forskellige afdelinger og medarbejdergrupper i arbejdet. Rådgiverne vurderer ligeledes, at deres kompetence er højest i forhold til LCA-metodik og i forhold til igangsætning af LCA-arbejde. Rådgiverne vurderer også deres kompetence til at involvere andre afdelinger og medarbejdergrupper blandt de laveste (dette kan i princippet både gælde kompetencen til at gøre dette i egen organisation og hos dem, der rådgives).

En forskel mellem virksomheders og rådgiveres kompetence ses i relation til kompetencen til at integrere LCA i miljøstyring. Her vurderer en række virksomheder, at de kun har kompetence i mindre grad, mens flertallet af rådgiverne vurderer, at de har kompetence i nogen grad. Det kunne altså tyde på, at rådgiverne ikke har været gode nok til at assistere med at få LCA integreret i miljøstyring eller at virksomhederne ikke har efterspurgt denne ydelse fra rådgiverne.

Tilfredsheden med nyuddannede kandidaters uddannelsesniveau i forhold til virksomhedens LCA-aktiviteter er både for virksomheder og rådgivere mindst blandt gruppen "alle medarbejdere", dvs. dem der ikke arbejder inden for miljøområdet eller er LCA-specialister. I forhold til miljøarbejdere og LCA-specialister ligger virksomhedernes tilfredshed i gennemsnit midt mellem "i mindre grad" og "i nogen grad", hvilket umiddelbart synes at være lavt.

Rådgiverne har samme vurdering af nyuddannede miljømedarbejdere, men er mere tilfredse med LCA-specialisternes uddannelsesniveau.

Kompetenceopbygning i dag

Kompetenceopbygningen sker i dag i virksomheder mest ved "learning by doing", ved at give udvalgte medarbejdere mulighed for at sætte sig ind i området og ved at sende udvalgte medarbejdere på eksterne kurser. Nogenlunde den samme fordeling gør sig gældende blandt rådgivere, idet ansættelse af medarbejdere med kompetence dog her anvendes hyppigere end at sende medarbejdere på kurser. De medarbejdere der får mulighed for efteruddannelse er i lidt højere grad LCA-specialister end miljømedarbejdere generelt. Kompetenceopbygningen i virksomhederne er taget til gennem de seneste år og over en tredjedel fandt sted alene i 2001. For rådgiverne er den foregået mere jævnt fordelt over årene. Den efteruddannelse, der er modtaget er i prioriteret rækkefølge: netværk med andre brugere af LCA, eksterne kurser ved konsulenter og efteruddannelse på universitet eller højere læreanstalt. Adspurgt om hvilke muligheder der kan tænkes anvendt fremover går det samme mønster igen, hvilket kan være et udtryk for tilfredshed med resultaterne af efteruddannelsen. Hertil skal dog bemærkes, at der er et meget stort antal medlemmer af LCA-netværk blandt respondenterne.

Kompetenceopbygning fremover

Over 85% af alle virksomhederne påtænker at øge aktiviteterne til kompetenceopbygning eller fortsætte dem på det nuværende niveau. Dette fordeler sig jævnt på de virksomheder, der angiver at have erfaringer med brug af LCA. Blandt virksomheder uden erfaring med brug af LCA angiver halvdelen, at de vil påbegynde kompetenceopbygning. Den foretrukne måde at styrke kompetencen på fremover er ved at sende medarbejdere på eksternt kursus, mens afholdelse af interne kurser ved egne medarbejdere også er attraktiv, især for virksomheder med nogen erfaring med brug af LCA.

Modtagerne er også blevet spurgt om, hvilke kompetencer der er brug for i deres virksomhed: LCA-metodik, beregningsværktøjer, igangsætning af LCA-arbejde, involvering af afdelinger og medarbejdergrupper i LCA-arbejde og integration af LCA-arbejde i miljøstyring. Ved at sammenholde de nuværende kompetencer med kompetencebehovet fås en indikation af vigtige områder for fremtidig kompetenceopbygning, og dermed bl.a. for fremtidig uddannelse og efteruddannelse. Denne analyse peger på, at virksomhederne angiver at have behov for yderligere kompetenceudvikling inden for alle de nævnte områder, på nær igangsætning af LCA-arbejde. Rådgiverne angiver at have behov for yderligere kompetenceudvikling inden for beregningsværktøjer og involvering af forskellige afdelinger og medarbejdergrupper i LCA-arbejde (igen må det anføres at dette kan omfatte både egen virksomhed og kundernes virksomheder).

Kompetenceopbygning kan bl.a. ske gennem efteruddannelse. Modtagerne er blevet spurgt hvilke emner i form af anvendelsesområder for LCA, der i fremtiden ønskes undervisning inden for. De mest efterspurgte emner er brug af LCA i produktudvikling og i produktokumentation, som halvdelen af alle respondenter efterspørger. Herefter følger planlægning i forbindelse med miljøstyring og procesoptimering. Efterspørgslen fordeler sig imidlertid ikke jævnt mellem virksomhederne, når der ses på virksomhedernes erfaring med LCA. Andelen af virksomheder, der efterspørger undervisning i brugen af LCA ved produktudvikling, er relativt størst i gruppen af virksomheder med nogen erfaring i brug af LCA. Dette kan både skyldes, at virksomhederne ikke

synes at hidtidig undervisning har givet tilstrækkelig kompetence på dette område og at anvendelsen i produktudvikling har vist sig vanskeligere end forventet. Efterspørgslen blandt virksomheder med begrænset erfaring med LCA fordeler sig mere jævnt mellem undervisning inden for anvendelsesområderne produktokumentation, planlægning af miljøstyring, produktudvikling og procesoptimering. Virksomheder uden erfaring efterspørger først og fremmest undervisning inden for produktokumentation, planlægning af miljøstyring og produktudvikling, men på grund af det lille antal respondenter må områderne anvendelse til procesoptimering, offentlig regulering og systemanalyse også fremhæves som efterspurgt undervisningsområder.

Der er endvidere en tendens til at virksomheder, der allerede har ekspertise inden for brug af LCA i planlægning eller produktudvikling efterspørger kompetenceopbygning inden for brug af LCA ved produktudvikling. Det betyder, at selvom en virksomhed har modtaget undervisning inden for et område, kan anvendelsen af LCA give behov for yderligere undervisning. Det peger på, at der skal udvikles undervisning på forskellige niveauer, f.eks. introducerende og videregående.

Modtagerne har ikke haft mulighed for direkte at angive de førnævnte kompetenceområder som emner for undervisning. Det betyder, at de ikke-anvendelsesorienterede områder som LCA-metodik og beregningsværktøjer ikke direkte har kunnet efterspørges som emner for undervisning. Her må virksomheders og rådgiveres påpegnings af behovet for yderligere kompetenceudvikling også inden for LCA-metodik og beregningsværktøjer lægges til grund. Dette peger altså på, at der også inden for LCA-metodik og beregningsværktøjer er behov for undervisning fremover.

Cirka halvdelen af respondenterne foretrækker almindeligt kursus som efteruddannelsesform, mens en tilsvarende andel angiver ekstern workshop og workshop-række med praktisk arbejde mellem sessionerne som en form man ville vælge. De fleste respondenter blandt såvel virksomheder som rådgivere vurderer, at forenklet LCA (1 uges uddannelsesvarighed) er det mest relevante niveau for deres efteruddannelse og finder at 1-2 dage om året pr. medarbejder er et passende omfang af efteruddannelsesaktiviteten på LCA-området.

De medarbejdergrupper, der er i fokus for den fremtidige kompetenceopbygning er først og fremmest miljømedarbejdere og LCA-specialister og i mindre omfang gruppen "alle medarbejdere". Der er dog godt 10% af virksomhederne, der har planer om kompetenceopbygning blandt alle medarbejdere.

Motivation

Det er markedskrav (kunde krav, image), myndighedskrav og et ønske om at være på forkant der for såvel virksomheder som rådgivere er de væsentligste faktorer bag en beslutning om øget kompetenceopbygning på livscyklusområdet. Økonomiske besparelser og økonomisk støtte rangerer blandt de mindst betydende faktorer.

6.3 Forslag til fremtidige aktiviteter

Dette afsnit giver en række forslag til den fremtidige udvikling af uddannelse og efteruddannelse inden for LCA og livscyklustankegang. Spørgeskemaundersøgelsen blandt udbydere giver i nogle tilfælde kommentarer og ideer fra respondenterne, der kan indgå i den videre udvikling af undervisning inden for området. Analysen af modtagernes skemaer peger også på en række behov for fremtidig kompetenceudvikling og undervisning. Disse overvejelser blev diskuteret på dialogmødet med deltagelse af centrale udbydere og modtagere af undervisning, hvor der også fremkom en række yderligere ideer. Endelig kan en sammenstilling af udbydernes overvejelser om fremtidig undervisning og modtagernes overvejelser om fremtidig kompetenceudvikling og undervisning pege på, om udbud og efterspørgsel passer sammen nu, og om de kan forventes at komme til at passe sammen fremover.

En række udbydere af uddannelse angiver i spørgeskemaundersøgelsen undervisningsbehov, der ikke dækkes i dag, bl.a.

- *Forenklet LCA*
- *Anvendelse af LCA i produktudvikling og design*
- *Anvendelse af LCA og livscyklustankegang i forbindelse med tilrettelæggelse af miljø- og arbejdsmiljøarbejde i virksomheder og produktkæder*

Også en række udbydere af efteruddannelse peger på undervisningsbehov, der ikke dækkes i dag, bl.a.

- *Forenklede og mere målrettede LCA (produkter; brancher) samt mere undervisning af konsulenter i forenklede metoder som livscykluscheck. Endvidere undervisning i konceptuelle LCA'er*
- *Anvendelse af LCA og livscyklustankegang i forbindelse med produktudvikling og design*
- *Anvendelse af LCA og livscyklustankegang i forbindelse med i forandringsprocesser i virksomheder, produktkæder og den offentlige sektor*
- *Anvendelse af LCA i miljøvaredeklarationer*
- *Kemikalievurdering og detaljeret brug af PC-værktøjer*

Flere udbydernes overvejelser om udvikling af undervisningen i anvendelse af LCA og livscyklustankegang i produktudvikling stemmer overens med især erfarne virksomheders ønske om undervisning inden for dette område. Endvidere er der overensstemmelse mellem enkelte udbydernes overvejelser om udvikling af undervisningen i anvendelse af LCA og livscyklustankegang i forandringsprocesser i virksomheder og produktkæder og især rådgivernes behov for yderligere kompetenceudvikling i at involvere afdelinger og medarbejdergrupper i LCA-arbejde.

Endelig foreslås længerevarende efteruddannelseskurser, f.eks. over nogle uger samt tilbud om efteruddannelse over internettet og på arbejdspladsen.

I spørgeskemabesvarelserne har udbyderne også peget på behov for nyt og forbedret undervisningsmateriale. Udbyderne af uddannelse peger bl.a. på:

- *Forbedret UMIP PC værktøj*
- *Oversættelse af UMIP bogen i miljørigtig konstruktion*
- *En mere overbliksskabende metode end livscykluscheck*
- *Yderligere materiale om miljø og produktudvikling*
- *Materiale, der er lettere tilgængeligt end f.eks. UMIP-bøgerne*
- *Materialer om relationer mellem de forskellige tilgængelige metoder*
- *Mere pædagogisk og visuelt appellerende undervisningsmateriale for designere*

- ❑ *Flere konkrete eksempler til brug i undervisning, gerne i form af en større eksempelsamling.*

Udbyderne af efteruddannelse peger bl.a. på behov for:

- ❑ *Interaktive øvelser*
- ❑ *Materiale om kemikalievurdering*
- ❑ *Materiale om miljøvurdering af materialer og alternative muligheder*
- ❑ *Værktøjer til produktudviklere som kan anvendes af ikke-miljøspecialister*
- ❑ *Anvendelse af livscyklustankegangen i forandringsprocesser.*

På dialogmødet fremsattes forslag om

- ❑ *Udvikling af en database over gennemførte og tilgængelige livscyklusvurderinger*
- ❑ *Udvikling af et kursus der går på tværs af uddannelsesinstitutionerne for at give deltagerne erfaring med at arbejde med LCA og livscyklustankegang i en tværfaglig sammenhæng – "Lærestalernes fælles LCA-kursus"*
- ❑ *Udvikling af et netværk for undervisere, hvor erfaringer, kursusideer og materiale kan udveksles på tværs af uddannelsesinstitutionerne*
- ❑ *Udvikling af netværk mellem undervisere og virksomheder og andre der anvender LCA, hvor praktiske problemstillinger kan føres ind i undervisningen og resultater efterfølgende kan nyttiggøres i virksomhedernes miljøarbejde, offentlig regulering m.m.*

Endvidere blev det fremført, at produktmiljøtankegangen bør introduceres allerede i gymnasiet og der er behov for udvikling af egnet undervisningsmateriale til dette formål.

På dialogmødet udtrykte myndighedsrepræsentanterne ønske om at "vende pyramiden på hovedet" og få større fokus på det store lag af små og mellemstore virksomheder. Der pegedes fra flere sider på, at der gælder særlige vilkår og forudsætninger for små og mellemstore virksomheder; deres behov er ofte forenklet LCA og livscyklustækning med identifikation af "hot spots" (se figur 5.2) og deres mulighed for at deltage i længerevarende kurser er begrænset.

Flere af dialogmødets deltagere fremhævede gode erfaringer med kompetenceopbygning gennem netværk, hvor deltagerne med udgangspunkt i deres egne cases gennemgår fælles kursusforløb, evt. i form af en serie af workshops sammen med andre virksomheder under "coaching" af erfarne LCA-udøvere.

På dialogmødet blev der fremsat forslag til etablering af et online katalog over efteruddannelses tilbud f.eks. på Miljøstyrelsens hjemmeside. Kataloget skal rumme alle relevante tilbud og give en klassificering af disse efter indhold, niveau og undervisningsform, samt rumme links til uddybende beskrivelse og tilmelding mm. For at dette katalog skal være nyttigt, er det nødvendigt, at kataloget giver mulighed for at se kursusplaner, litteraturlister m.m. Kun få udbydere af undervisning har fremsendt kursusplaner m.m. i forbindelse med spørgeskemaundersøgelsen, trods opfordring hertil.

6.4 Det videre arbejde med at analysere og udvikle uddannelse og efteruddannelse

Kortlægningsarbejdet har givet billedet af et omfattende udbud af såvel uddannelses- som efteruddannelsesmuligheder inden for livscyklusområdet.

På modtagersiden viser kortlægningen en voksende interesse blandt studerende for læreanstaltners uddannelse og blandt danske virksomheder og rådgivere for efteruddannelse. Der foreligger nu en oversigt over ønsker til niveau, form, indhold og varighed, og når man holder udbuds- og efterspørgselssiden op mod hinanden finder man, at en del af de ønsker der udtrykkes kan opfyldes inden for det bestående udbud. Der er således behov for en bedre formidling af det eksisterende kursusudbud, f.eks. gennem et centralt katalog over eksisterende tilbud om uddannelse og efteruddannelse inden for livscyklusområdet. Der kan også være behov for en koordinerende aktivitet og for finansiering for at sikre, at de bedste blandt de eksisterende efteruddannelses tilbud videreføres.

Der udtrykkes også behov for efteruddannelse, der ikke er opfyldt i det eksisterende udbud og her præsenterer afsnit 6.3 en buket af ønsker og ideer til undervisningstilbud, undervisningsmateriale og undervisningsformer, der kan danne udgangspunkt for den fremtidige udvikling af efteruddannelse på livscyklusområdet. Der er på flere områder overensstemmelse mellem udbyderes og modtageres overvejelser om udviklingen i den fremtidige undervisning, f.eks. i relation til behovet for mere anvendelsesorienteret undervisning i LCA, hvor især behovet i relation til produktudvikling står centralt i både udbyderes og modtageres overvejelser.

Nærværende undersøgelse har ikke givet mulighed for dybere indsigt i virksomhedernes konkrete anvendelse af LCA og livscyklustankegang og hvilken kompetence der rent faktisk opbygges ved forskellige strategier for kompetenceopbygning, herunder hvilken rolle uddannelse og efteruddannelse spiller. Der er således et behov for en undersøgelse af i hvilken grad forskellige efteruddannelsesaktiviteter faktisk resulterer i øget LCA-aktivitet på virksomheden, og af hvordan efteruddannelse kan forberede kursUSDeltagerne på de barrierer, de vil møde for implementeringen af LCA og livscyklustankegang på virksomheden. Ligeledes er der på uddannelsessiden brug for en undersøgelse af de nyuddannedes erfaringer med at anvende deres kvalifikationer og af virksomheders, rådgiveres og myndigheders erfaring med nyuddannedes deltagelse i LCA-aktiviteter. Tilfredsheden med de nyuddannedes uddannelsesniveau blandt især virksomheder synes således at være forholdsvis lav og den fremtidige udvikling af læreanstaltners undervisning har brug for en mere systematisk og konkret tilbagemelding fra og dialog med aftagersiden.

En række behov for nye undervisningsmaterialer og oversigt over eksisterende undervisningsmaterialer, rapporter og metoder peger på behovet for et styrket samarbejde mellem underviserne (uddannelsesinstitutioner og rådgivere), om den fremtidige undervisning. Dette kan ske gennem det tidligere omtalte netværk mellem undervisere og modtagere, som foreslås oprettet. Et sådant netværk, f.eks. opbygget i relation til et kommende LCA-videncenter, kunne endvidere varetage tilbagevendende opfølgende undersøgelser som dem der er gennemført i dette projekt, i form af spørgeskemaundersøgelse og dialogmøde for at sikre, at udbuddet af undervisning støtter produktmiljøarbejdet så godt som muligt. Et nyhedsbrev ligesom LCA-nyt³ kan være en kanal for diskussion af bl.a. erfaringer med bestemte uddannelses- og

³ LCA-nyt er et nyhedsbrev som over en årrække har været udgivet af Miljøstyrelsens LCA-følgegruppe. Nyhedsbrevet og LCA-følgegruppens sammensætning kan ses på www.mst.dk

efteruddannelsesaktiviteter. Behovet for adgang til flere eksempler på gennemførte LCA'er kan bl.a. tilgodeses ved oprettelse af den foreslåede LCA rapportdatabase. Af hensyn til den brede tilgængelighed af en sådan database kan det være hensigtsmæssigt at placere ansvaret for oprettelse og vedligeholdelse på et af universiteterne, hvor en stor del af de alment tilgængelige LCA-studier i forvejen udføres i forbindelse med studerendes projektarbejder.

En yderligere udbredelse af LCA og livscyklustankegang i virksomheder synes især at skulle motiveres gennem myndighedskrav og markedskrav. Motivationen gennem myndighedskrav kan styrkes ved at produktspekter i højere grad indgår i godkendelses-/tilsynsmyndigheders dialog med virksomheder, hvilket der endnu kun er spredte erfaringer med i amter og kommuner. På undervisningssiden kunne et efteruddannelseskursus om produktmiljøarbejde målrettet mod de lokale miljømyndigheder sandsynligvis fremme en sådan udvikling. Efteruddannelsesaktiviteter rettet mod offentlige indkøbere kan udbrede erfaringer med grønne offentlige indkøb som led i at styrke efterspørgslen efter mere miljøvenlige produkter og ydelser. Der er allerede en række initiativer på dette område, og den væsentligste barriere synes at være at finde den bedste måde til at organisere samspillet mellem lokale institutioner og de centrale indkøbere de samarbejder med.

Markedskravene til grønne produkter kunne også påvirkes positivt gennem en udvikling af undervisningsmateriale og undervisningsforløb om miljø, forbrug og bæredygtig udvikling til brug i folkeskole og gymnasier. Undervisning i strategier for dialog og dynamik i produktkæder i videregående uddannelser og efteruddannelse vil også kunne medvirke til at styrke markedskravene.

7 Litteratur

Oplæg fra Miljøstyrelsen: En styrket produktorienteret miljøindsats.

Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen

Engelsk version: Danish Environmental Protection Agency: A produkt-oriented Environmental Initiative.

Miljøstyrelsens redegørelse om den produktorienterede miljøindsats, Miljø- og Energiministeriet, Miljøstyrelsen 1998.

DS-håndbog 126. Livscyklusvurderinger – en kommenteret oversættelse af ISO 14040 til 14043. Dansk Standard, 2001.

Broberg, O. & Christensen, P.: LCA Experiences in Danish Industry. International Journal of Life Cycle Assessment 4, 257-262, 1999

Wenzel, H., Hauschild, M. & Rasmussen, E.: Miljøvurdering af Produkter, Miljøstyrelsen og Dansk Industri, 1996. (UMIP-publikation)

Hauschild, red.: Baggrund for miljøvurdering af produkter. Miljøstyrelsen & Dansk Industri 1997. (UMIP-publikation)

Wenzel, H., Hauschild, M. & Alting, L: Environmental Assessment of Products, Volume 1: Methodology, tools and case studies in product development, Chapman & Hall, 1997. (Engelsk UMIP-publikation)

Hauschild, M. & Wenzel, H.: Environmental Assessment of Products, Volume 2: Scientific background, Chapman & Hall, 1998. (Engelsk UMIP-publikation)

Pommer K., Bech P., Wenzel, H., Caspersen N. & Olsen S.I. Håndbog i miljøvurdering af produkter – en enkel metode. Miljøstyrelsen, Miljønyt nr. 58, 2001

Schmidt K., Christensen F. M., Juul L., Øllgaard H., Nielsen C. B. Håndbog i produktorienteret miljøarbejde. Miljøstyrelsen, Miljønyt nr. 53, 2000.

Lenau T, Frees N, Olsen SI, Willum O, Molin C, Wenzel H. Miljørigtig udvikling i produktfamilier - en håndbog. (In press) Miljøstyrelsen, 2002.

Wenzel H., Caspersen N., Schmidt A. & Hauschild M. Product Life Cycle Check., - guide. 1st draft. Institut for Produktudvikling, 2000.

Remmen A. Fra tanke til handling - 5 nye værktøjer. Pjece (In press). Miljøstyrelsen, 2002.

8 Internet adresser

Miljøstyrelsen, www.mst.dk

Miljøbutikken, www.mem.dk/butik/

Miljøstyrelsens LCA-hjemmeside, www.mst.dk/produkt/

Nordisk Råd, nrpost@ft.dk

Vækstfondens oversigt over Teknologiske informationscentre og Teknologiske Serviceinstitutter i Danmark <http://www.vaekstfonden.dk/raadgivning/tic/>

Undervisningsministeriets register over alle uddannelsesinstitutioner i Danmark <http://www.service.uvm.dk/institutioner>

Kommissionen: om Integrated Product Policy:
<http://europa.eu.int/comm/environment/ipp/home.htm>

EEA har noget om LCA på
<http://www.eea.eu.int/>
bl.a.rapporter på
<http://reports.eea.eu.int/GH-07-97-595-EN-C/en>

Den Amerikanske Miljøstyrelses hjemmeside: der er er link til en rapport som bl.a. beskriver et temamøde i København om produktorienterede miljøinitiativer i Norden og EU.
<http://www.epa.gov/ORD/NRMRL/Pubs/nato/2000annualfront.pdf>

Goldsmith College, University of London: denne hjemmeside er refereret i kap. 5, dialogmødet. Hjemmesiden er medtaget som eksempel hvordan man kan lave et let overskueligt præsentation over uddannelsestilbud (som i denne oversigt gælder designer-uddannelser)
http://www.goldsmiths.ac.uk/design/dd_contents_p.html

9 Ordforklaring

LCA: er forkortelsen af det engelske Life Cycle Assessment. På dansk kalder man det også livscyklusvurdering, men bruger lige så ofte forkortelsen LCA. En livscyklusvurdering beskriver de miljømæssige konsekvenser af et produkts livsforløb, dvs. fra vugge til grav. Vurderingen inkluderer *udvinding af råmaterialer, produktion, brug, bortskaffelse og transport*, og baseres på en detaljeret analyse af produktet, herunder alle produktets komponenter og de væsentligste processer i produktets livsforløb.
(Kilde: Miljørigtig udvikling i produktfamilier - en håndbog)

Livscyklustankegang: At man tænker på forskellige aktiviteter's miljømæssige konsekvenser i hele livsforløbet - dvs. fra vugge til grav. Hvis aktiviteten er at producere produkter, overvejer man - f.eks. i en beslutning om valg af materiale- hvilke miljømæssige konsekvenser netop den beslutning har for hele livsforløbet (råvarer, produktion, brug, bortskaffelse og transport). At anvende Livscyklustankegang betyder også, at man er opmærksom på at påvirkninger af miljøet ikke kun stammer fra eksempelvis produktion, men at miljøpåvirkninger er knyttet til alle aktiviteter i et produkts livscyklus, herunder også råvareudvinding, brug, bortskaffelse osv. Livscyklustankegang i forbindelse med serviceydelse ser på miljøpåvirkningerne fra de aktiviteter, som medgår til serviceydelsen, igen anskuet fra vugge til grav.

POMS: Produkt orienteret miljøstrategi.

IPP: Integrated Product Policy, det som man i Danmark kalder POMS.

LCM: er den engelsk forkortelse for Life Cycle Management. Livscyklus - og produktorienteret miljøledelse.

DFE: er den engelsk forkortelse for Design for Environment, og beskriver Design/produktudvikling hvor der tages særligt hensyn til miljøbelastning og ressourceforbrug.

SME: defineres i EU som: An SME is an enterprise which has fewer than 250 employees, has either an annual turnover not exceeding 40 mio. euro or an annual balance-sheet not exceeding 27 mio. euro and conforms to the criteria of independence
(Kilde: http://europa.eu.int/comm/dg23/gen_policy/smes_definition.html)

MEKA: er en metode til at systematisere og forenkle en miljøvurderings resultater. M står for Materialer, E for energi, K for kemikalier og A for andet. MEKA-skemaet ses i tabel 9.1.

Tabel 9.1 MEKA-skemaet

	Råvarefase	Produktions- fase	Brugsfase	Bortskaffelses- fase	Transport i faserne
Materiale					
Energi					
Kemikalier					
Andet					

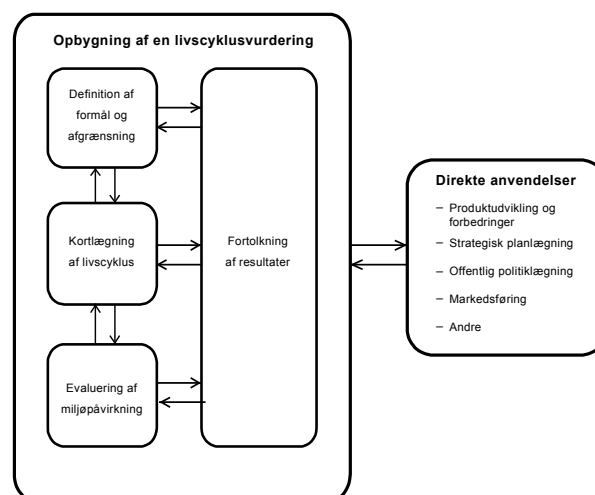
(Kilde: Miljøvurdering i produktudvikling - 5 eksempler)

Livscykluscheck: er en hurtig vurdering hvor resultatet beskriver de største bidrag til miljøeffekter og størrelsen af bidragene gennem produktets livsforløb. Til Livscykluscheck'et (se litteraturlisten) anvender man MEKA-princippet, hvor M står for Materialer, E for energi, K for kemikalier og A for andet. (Kilde: Miljørigtig udvikling i produktfamilier - en håndbog)

Screening LCA: er næste niveau efter livscykluscheck'et hvor de forhold som MEKA vurderingen har peget på kan være væsentlige, tages op til en nærmere undersøgelse. Man anvender de data som umiddelbart er tilgængelige eller bruger et kvalificeret skøn, men følger overordnet samme struktur som er beskrevet i den detaljerede livscyklusvurdering. At udføre en screening kræver specialviden om LCA og udføres oftest af miljøspecialister, og der anvendes et PC-værktøj. (Kilde: Miljørigtig udvikling i produktfamilier - en håndbog)

Detaljeret LCA: er som begrebet også angiver det mest detaljerede niveau for LCA, som kræver viden om kemiske og fysiske forhold, og som oftest udføres af miljøspecialister. Der er et omfattende arbejde med dataindsamling forbundet med en detaljeret livscyklusvurdering. Et LCA-PC-værktøj er nødvendigt til at understøtte og præsentere miljøvurderingen på dette niveau. (Kilde: Miljørigtig udvikling i produktfamilier - en håndbog)

UMIP-metoden: som i øvrigt også udgør metodegrundlaget for de på forrige side beskrevne forenklede LCA-procedurer, er en metode til at miljøvurdere produkter og ydelser. UMIP står for Udvikling af Miljøvenlige Industriprodukter. UMIP-programmet var et 5-årigt udviklingsprogram iværksat i 1991 af Miljøstyrelsen med deltagelse af Dansk Industri, Danfoss, B&O, Grundfos, KEW og Gram, Danmarks Tekniske Universitet og Institutet for Produktudvikling. Det engelske navn for UMIP er EDIP, som står Environmental Design of Industrial Products. UMIP-metoden er internationalt anerkendt og anvendt, og metoden er i overensstemmelse med de krav til LCA som ISO-standarderne i 14000 serien beskriver. Internationalt er man enige om at en miljøvurdering skal følge de trin, som er vist i figur 9.1 (Kilde: Miljørigtig udvikling i produktfamilier - en håndbog).



Figur 9.1. Trin i miljøvurderingen (Bearbejdet efter ISO 14040, 1997)

10 Bilag

10.1 Kommentarer til sendt projektgruppen fra eksterne interessenter

I det følgende er gengivet et udvalg af de kommentarer, som spørgeskema modtagerere udenfor selve besvarelsen af spørgeskemaet er fremkommet med i projektførløbet. Kommentarerne er i nogen grad anonymiseret, og i hvert enkelt tilfælde er der indhentet tilladelse fra afsenderen til at gengive indlægget. Flere af kommentatorerne deltog efterfølgende i dialogmødet. Projektgruppen har valgt at lade de modtagne kommentarer supplere de øvrige kvalitative data indhentet via dialogmødet.

Kommentar fra rådgivningsvirksomhed A

Jeg arbejder i et rådgivningsfirma, der i nogen udstrækning anvender LCA i forbindelse med vores ydelser. Vi udbyder IKKE LCA-undervisning. Jeg gik derfor ind i skemaet som potentiel modtager af LCA-undervisning. Jeg synes dog ikke, at det giver mening at udfylde skemaet for et firma. Som vores, da langt de fleste spørgsmål kun er relevante for (som jeg ser det) produktionsvirksomheder. Jeg tror dog, at der er et stort behov for efteruddannelsesmuligheder for konsulenter.

Kommentar fra rådgivningsvirksomhed B

Jeg har udfyldt dit spørgeskema, men kun én gang selvom jeg havde krydset af i "Flere kurser". Det er fordi vores typiske kursus er et 2-dages crash-kursus, men vi gennemfører også længerevarende forløb, som dog vanskeligt lader sig passe ind i din skabelon. Vi kalder det kompetenceopbygning eller Product Chain Building de foregår typisk på selve arbejdspladsen i grupper af medarbejdere med forskellige uddannelsesbaggrunde og jobfunktioner.

For en konsulentvirksomhed som vores er det jo også tit svært at skelne mellem rådgivning og uddannelse. Typisk har vores rådgivningsopgaver også et element af uddannelse indbygget. Jeg har dog forsøgt at svare på de aktiviteter der er "ren" uddannelse, selvom det jo igen er svært at skille ud, idet deltagerne typisk kommer med deres egne helt konkrete problemer, som de så får løst i løbet af kurset.

Kommentar fra net-værk

Jeg har været inde for at udfylde jeres spørgeskema. Det er imidlertid ikke rettet mod en organisation som Green Network hvad der er naturligt nok. Jeg vil imidlertid benytte lejligheden til at komme med vores ønsker som vi har givet styrelsen for lang tid siden.

I Green Network ser vi behovet for et målrettet tilbud om LCA-undervisning (efteruddannelse) i lokalområdet. Et tilbud der primært er rettet mod virksomheder. Dvs. undervisningen skal foregå i sammenhængende moduler - evt. en eftermiddag hver 14. dag eller noget lignende.

Derudover vil det selvfølgelig være meget fint hvis alle Ingeniøruddannelsesinstitutioner får LCA med i de relevante uddannelser.

Kommentar fra virksomhed C

Har med åbent sind været inde og forsøgt på at udfylde spørgeskemaundersøgelsen, - men har også valgt at afstå !!
For det første, så har jeres undersøgelse intet frit kommentarfelt, hvilket jeg synes er en stor fejl, men det får du så her i stedet for !

For det andet, synes jeg, at undersøgelsen lægger op til, at den udsurgte er tilfreds med det LCA-værktøj som der findes i dag. Jeg har fulgt med i LCA-udviklingen siden begrebet blev kendt og startede op med UMIP-processen, og jeg blev glad, da en rådgiver m.fl. startede netværksgrupperne op, for nu kom der da endelig noget konkret - troede jeg. Men jeg har også valgt at stå af igen.

LCA-værktøjerne/metoderne er der formentlig ikke noget galt med, men de data som ligger til grund for arbejdet, er jo ikke blevet fornyet de sidste 5 - 10 år, og der mangler usandsynlig mange data som aldrig har været der. Når man så i netværksgrupperne får meldinger fra en konsulentvirksomhed såsom: "brug det endeligt ikke udadtil, men nøjes med at bruge det (LCA-beregningerne) internt i jeres virksomhed" , når man gang på gang støder på manglende data, hvor man så bruger data "som ligner" og når man tillader, at der i et videnskabeligt objektivi værktøj (!!) indlægges (miljø-)politiske betragtninger som varierer fra land til land, ja, så er jeg stæet af, og kan kun betragte LCA (som det ser ud i dag) som et akademisk tidsfordriv, og det tror jeg ikke der er ret mange private virksomheder som har råd til. Det nytter ikke noget, at myndigheder og div. rådgivere øser penge ud på et værktøj som er tandløst og i den grad mangler pålidelige stamdata. Hvor er kontakten til brugerne ? Hvorfor bliver de ikke inddraget mht. stamdata ?

Desuden synes jeg, at der er en klar fejl i den måde LCA-vurderinger hidtil er blevet udarbejdet, hvor man (i henhold til rådgiver) bør gå helt tilbage til brydning af den jomfruelige råvare i sine beregninger (men ikke er specielt krævende når det gælder bortskaffelse/genbrug). I stedet for mener jeg, at hvert "led i cirklen" skal redegøre for sin del af livscyklens, - på den måde vil man også kunne anspore langt flere virksomheder tilbage i kæden til at fremkomme med pålidelige data.

Jeg håber, at man i en snarlig fremtid vil begynde at koncentrere sig om at fremskaffe pålidelige stamdata, for jeg synes at LCA-tankegangen er god og rigtig, men jeg er bange for, at mange virksomheder vil vende det ryggen, hvis det ikke bliver et nøjagtigt og pålideligt værktøj som kan bruges udadtil i konkurrenceøjemed.

Kommentar fra virksomhed D

Jeg har haft lidt problemer med jeres spørgeskema, specielt når vi taler om klassificering af medarbejdere.

Den måde vi har organiseret arbejdet på, her på virksomheden er, at der inden for LCA-arbejdet sidder en "tung" specialist. Ikke alle medarbejdere arbejder med LCA, men alle udviklingsfolkene bliver i mere eller mindre omfang berørt af det, da det er et krav i vores produktudviklingsproces, at der opstilles miljøkrav for produktet i forbindelse med afslutning af idefasen, og at der laves en LCA (Screening) når produktets udformning ligger fast.

Så en stor del af vores medarbejdere kommer på interne og eksterne kurser, men naturligvis ikke alle, da det ikke er alle, der har med produktudvikling at gøre.

Vi bruger også LCA til at vurdere ny teknologi f.eks. lasersvejsning, da virksomheden mener, at det er vigtigt ikke kun at optimere miljøbelastningerne fra egen produktion, men for alle produktets livsfaser.

Kommentar fra universitet

Mens jeg sidder og udfylder skemaerne om LCA undervisning, slår det mig, at undersøgelsen efter min mening har et lidt for snævert fokus eftersom eksempelvis vores væsentligste bidrag til LCA- kompetenceopbygning ikke fanges af undersøgelsen. Det gælder desværre nok også andre udbydere. På Ålborg Universitet kører der for tiden ca. 10 kurser med LCA-indhold målrettet de forskellige behov på 10 forskellige uddannelser. Disse er beskrevet i undersøgelsen. Men det er vores væsentligste bidrag ikke. De af vores tidligere studerende, der i dag arbejder professionelt med LCA har ikke fået deres kompetence gennem kurser. De har fået kompetencen gennem projekter i deres studietid, som ikke nødvendigvis har meget med kurser at gøre.

Med vores undervisningsform laver de studerende 10 større projekter gennem deres studietid. Nogle studerende vælger gennem projektvalg at give sig selv en stærk LCA-profil. Og det kan blive til mange timer. Eksempelvis yder en 5-mandsgruppe på 6. semester ifølge studieordningen 2700 mandtimer på projektet for det semester. I praksis yder de dog ofte meget mere. Undervejs får de 120 timers vejledning, som vel kan sammenlignes med undervisning. Hvis de samme studerende siden hen på flere semestre vælger at lave projekter indenfor LCM, DFE eller miljømærkning får de derved en meget stor LCA- kompetence som overgår hvad vi kunne give dem gennem kurser. Undersøgelsen af LCA-undervisning fanger ikke:

- projektvejledning
- specialevejledning
- selvstudier
- studiekredse
- læsegrupper
- praktikordninger

Det gælder ikke kun for Universiteter og andre læresteder.

Det gælder også konsulentbranchens pendant hvor megen LCA-kompetenceopbygning foregår i netværk og erfagrupper og hvor vejledningen hedder sparring, hotline, seminarer osv men den største del af læringen foregår gennem hands-on erfaringer. Håber at undersøgelsen kan udbredes eller suppleres.

10.2 Dialogmødet, indbydelse, mailingliste, program og deltagerliste

Indbydelse

Som led i projektet LCA-uddannelse og -efteruddannelse, - kortlægning, behovsanalyse og løsningsforslag i DK, som IPU udfører for Miljøstyrelsen, vil vi gerne invitere dig til et

Dialogmøde fredag den 18. januar 2002 fra kl. 10-15 om projektets resultater. Mødet afholdes i Dansk Design Center i København H.C. Andersens Boulevard 27, 1553 Kbh. V (www.ddc.dk)

Du har også som led i dette projekt, modtaget et spørgeskema, som er udsendt til ca. 600 respondenter i Danmark. Husk også at besvare spørgeskemaet.

Til dialogmødet er inviteret særlige interessenter inden for LCA-området. Vi vedlægger listen over inviterede samt en kort information om projektet.

Formålet med mødet er at præsentere de preliminaire projektresultater, og på baggrund heraf drøfte evt. udbygning af eksisterende tiltag, drøfte forslag til fremtidige initiativer inden for uddannelse og efteruddannelse i LCA, herunder hvilke instanser, der bør inddrages, samt organisering og finansiering.

Vi har kaldt mødet for et dialogmøde fordi vi håber på en god debat om emnet, og fordi vi håber at nå frem til en række forslag til initiativer, der kan være konsensus om hos de forskellige LCA-aktører.

Program udkast:

Ankomst og kaffe

Præsentation af spørgeundersøgelsens resultater

Frokost

Diskussion af fremtidige tiltag.

Afhængigt af hvor mange, der kan deltage i mødet, har vi overvejet at lave mindre grupper, som vi kalder dialog-værksteder. Hvert værksted dækker et bestemt emne, som vi definerer til det endelige program.

Plenum diskussion og eftermiddagskaffe

Vi håber at du/I har mulighed for at deltage eller eventuelt sende en substitut til mødet. Et par dage inden mødet udsender vi en oversigt over preliminaire resultater, som grundlag for jeres forberedelse til mødet. Vi vil bede jer give besked om deltagelse til Christine Molin, cm@ipl.dtu.dk helst inden 7. januar, 2002

Med venlig hilsen

Niki Bey

Projektleder

Info om projektet:

LCA-uddannelse og -efteruddannelse
- kortlægning, behovsanalyse og løsningsforslag

Projektets baggrund:

Siden begyndelsen af 90'erne har der i Danmark været iværksat aktiviteter for udvikling af LCA-metodegrundlag og anvendelse af LCA som miljøvurderingsværktøj for industrien. I midten af årtiet blev den produktorienterede miljøindsats formuleret og sat på den politiske dagsorden i Danmark. Miljøstyrelsen har over årene initieret en lang række projekter, hvis hovedformål har været at udvikle brugbare miljøvurderingsværktøjer, skabe bred konsensus for de udviklede metoder og efterfølgende udvikle forenklede metoder, således at virksomheder i Danmark har adgang til værktøjer, som dækker flere forskellige niveauer i anvendelsen af LCA.

Som en følge af disse aktiviteter, blev der tilbage i 1994 på Danmarks Tekniske Universitet udviklet og udbudt det første universitetskursus i LCA for ingeniørstuderende i Danmark. Siden er dette kursus udbygget og videreudviklet, og er i dag et af de faste kurser på Institut for Produktion (IPT) og Institut for Teknologi og Samfund (ITS), DTU. Parallelt med dette kursus udvikledes et kursus på diplomretningen på DTU, som siden 1995 er afholdt som et fælles kursus mellem diplomretningens institutter, og tilsvarende påbegyndtes omkring dette tidspunkt undervisningsaktiviteter i LCA på flere af landets ingeniørteknika og handelshøjskoler. Efter UMIP projektets afvikling afholdtes en stor informationsaktivitet og mange uddannelsesaktiviteter fulgte i kølvandet af denne, især mange kundespecifikke kurser og workshops. Senere har flere universiteter taget LCA op i deres curriculum, enten i form af kurser/dele af kurser eller i form af projektarbejde fra mindre projekter til eksamensprojekter. Der har udviklet sig et censorkorps blandt LCA eksperter, som tæller et begrænset antal mennesker, men som sidder med en værdifuld viden, idet de har et overblik over både kvantitet og kvalitet af det arbejde, som er et resultat af den danske undervisning i LCA på videregående uddannelsesinstitutioner.

Et antal institutter og konsulenter i Danmark har fastholdt LCA-aktiviteten som fagområde både i nationale og internationale sammenhænge. Der har været arbejdet med både videre uddybning og forenkling af LCA metodegrundlaget, og der er udviklet undervisningsmateriale og kurser i forenklet LCA. Alt i alt har disse aktiviteter givet et vidt forgrenet netværk inden for undervisningsinstitutioner, offentlige institutioner og virksomheder. Samtidigt er skabt et godt overblik over LCA-undervisningsudbud og -behov. Nærværende projekt giver mulighed for systematisk at undersøge, samle og afrapportere, hvilket LCA-undervisningstilbud og -behov der er i Danmark.

Projektets formål

- At kortlægge status i Danmark for LCA-uddannelse og LCA-efteruddannelse.
- At identificere de behov der ikke dækkes af eksisterende uddannelsesstilbud inden for LCA-disciplinen.
- At udarbejde forslag til hvordan man generelt kan styrke, synliggøre og motivere for uddannelse og dermed understøtte øget anvendelse af LCA og øget videnudvikling blandt LCA-brugere og interessenter.

Liste over inviterede

Erik Hansen, Cowi
Ole Dall, Cowi
Allan Astrup, dk-TEKNIK
Kim Christiansen, dk-TEKNIK
Anders Schmidt, dk-TEKNIK
Morten Guld, Carl Bro
Jens Legarth, Rambøl
Per Christensen, AUC
Arne Remmen, AUC
Henrik Risgaard, AUC
Jesper Holm, RUC
Henning Schnoll, RUC
Bent Søndergård, RUC
Bo Weidema, 2.0 LCA-konsulenter
Kristine Keiding, TIC
Christian Poll, MST
Thomas Højlund Christensen, DTU
Arne Egelund, DTU
Kirsten Pommer, Teknologisk Inst.
Tim McAloone, MEK, DTU
Claus Stig Pedersen, Hartmann
Henrik Grütner, Sophus Berendsen
Nils Thorup, Grundfos
Samt Projektgruppen fra IPU og DTU

Program

Dialogmøde om LCA-uddannelse i Danmark

18. januar 2002 fra 10-15 i Dansk Design Center
H.C. Andersens Boulevard 27, 1553 Kbh., tlf. 33693369

Projektet om LCA-uddannelse iværksat af Miljøstyrelsen og udført af IPU, DTU har til formål

- At kortlægge status i Danmark for LCA-uddannelse og LCA-efteruddannelse.
- At identificere de behov der ikke dækkes af eksisterende uddannelses tilbud inden for LCA-disciplinen.
- At udarbejde forslag til hvordan man generelt kan styrke, synliggøre og motivere for uddannelse og dermed understøtte øget anvendelse af LCA og øget videnudveksling blandt LCA-brugere og interessenter.

Resultatet af dagens dialogmøde vil indgå i projektets afrapportering. Deltagerne i dagens møde er opdelt i grupper. Hver gruppe har en rapporteur fra projektgruppen på IPU, DTU, som refererer gruppediskussionerne til plenum senere på eftermiddagen. Der vil også blive taget referat af plenumdiskussionerne. Gruppebordene er opstillet i plenumsalen, og man bedes fra start sætte sig ved sit gruppebord.

	Gruppe I, bord 1	Gruppe II, bord 2	Gruppe III, bord 3	Gruppe IV, bord 4
Rapporteurs	Michael Søgaard Jørgensen	Ole Broberg	Henrik Wenzel	Niki Bey
	Claus Berner Vibeke Riisberg Per Christensen Lone Rosing Grethe Hjortbak	Henriette Øllgaard Arne Egelund Ole Dall/Erik Hansen Knud Erik Poulsen Mikkel Thrane	Nana Eckhardt Tim McAl oone Ninkie Bentsen Bo Weidema Morten Als Pedersen	Kim Christiansen Michael Hauschild Kristine Keiding Christian Poll Thorvald Isager

- Kl. 10.00 Ankomst og kaffe
- Kl. 10.10 Velkomst og dagens program (Michael Hauschild, ordstyrer)
- Kl. 10.15 Præsentation af undersøgelsens præliminære resultater (Niki Bey)
- Kl. 10.45 Spørgsmål og kort diskussion af præliminære resultater (Michael Hauschild, ordstyrer) (referat fra plenum, Christine Molin)
- Kl. 11.00 Oplæg til grupper og gruppediskussioner incl. forslag til fremtidige tiltag (Niki Bey og Michael Hauschild)
- Kl. 12.30 Frokost
- Kl. 13.30 • Tilbage melding fra grupperne v/rapporteurs og

- plenum diskussion
(referat fra plenum, Christine Molin)

Kl. 14.30 Opsummering af resultatet af dialogmødet
(Michael Hauschild og Niki Bey)
Kaffe

Kl. 15.00 Mødet afsluttes

Deltagerliste

Claus Berner, Planmiljø
Vibeke Riisberg, Designskolen Kolding
Per Christensen, AUC
Lone Rosing, Cerealia Bakeries
Grethe Hjortbak, Rambøll

Henriette Øllgaard, Teknologisk Institut
Arne Egelund, DTU
Ole Dall/Erik Hansen, COWI
Knud Erik Poulsen, Carl Bro
Mikkel Thrane, AUC

Tim McAloone, DTU
Ninkie Bentsen, Miljøstyrelsen
Bo Weidema, 2.-0 konsulenter
Morten Als Pedersen, DTU
Nana Eckhardt, Intecon

Kim Christiansen, dk-TEKNIK
Kristine Keiding, TIC
Christian Poll, Miljøstyrelsen
Thorvald Isager, H. J. Hansen Genvinding

Projektgruppe fra Institut for Produktudvikling & Institut for Produktion og Ledelse, DTU

Niki Bey,
Ole Broberg
Michael Hauschild
Michael Søgaard Jørgensen
Henrik Wenzel
Christine Molin

10.3 Spørgeskemaer

Vedlagt i særskilt fil

10.4 Krydstabuleringer

Krydstabuleringer kan benyttes for at finde sammenhæng mellem besvarelsene på forskellige spørgsmål.

Nedenunder vises f.eks. sammenhæng mellem tidligere modtaget undervisning (spm. 11) og yderligere behov for undervisning (spm. 35). Tabellen viser, at der er 11 respondenter ud af alle modtagere, der både har modtaget undervisning omkring "Planlægning/tilrettelæggelse" og samtidig ønsker undervisning inden for "Produktudvikling" som anvendelsesområde for LCA.

		Spm. 35: Til hvilke anvendelsesområder for LCA ønsker virksomheden at modtage undervisning?						
		Produkt-dokumentation	Planlægning/ tilrettelæggelse	Produkt-udvikling	Proces- optimering	Brug af LCA i offentlig regulering	System-analyse	andet
Spm. 11: Til hvilke anvendelsesom- råder for LCA har virksomheden modtaget undervisning?	Produktdokumentation	7	6	5	4	1	3	1
	Planlægning/ tilrettelæggelse	8	7	11	7	1	4	1
	Produktudvikling	7	2	9	6	0	2	1
	Procesoptimering	4	2	5	6	1	4	0
	Brug af LCA i offentlig regulering	1	1	3	1	1	0	0
	Systemanalyse	2	2	2	0	0	4	0
	Andet	5	4	4	3	4	2	3
	Ingen	7	4	7	5	3	5	3

Nedenstående krydstabulering viser bl.a. et stærk sammenhæng mellem begrænset erfaring med brug af LCA på den ene side (spm. 12) og ønsket om undervisning omkring produktdokumentation samt produktudvikling (spm. 35).

		Spm. 35: Til hvilke anvendelsesområder for LCA ønsker virksomheden at modtage undervisning?						
		Produkt-dokumentation	Planlægning/tilrettelæggelse	Produkt-udvikling	Proces-optimering	Brug af LCA i offentlig regulering	System-analyse	andet
Spm. 12: I hvilket omfang har virksomheden erfaringer med brug af livscyklusvurderinger (LCA)?	Intet	6	4	5	3	2	3	0
	Begrænset	11	8	11	8	4	3	0
	Noget	6	5	12	6	3	4	3
	Omfattende	2	1	2	2	0	2	4

De følgende to krydstabuleringer viser *kun sammenhæng mellem besvarelser fra virksomheder*. Deres erfaringer med indførelse af Renere Teknologi er holdt op mod deres erfaringer med hhv. livscyklustankegang (nedenstående tabel) og med LCA (tabel længst nede).

<i>Kun virksomheder</i>		Spm. 8: Har virksomheden erfaringer med indførelse af Renere Teknologi i form af ...?						
		Ressource- besparelser	Ændringer i råvare-/ materialevalg	Indførelse af nye maskiner med mindre miljøbelastning	Ændring i produktions- proces	Ændringer i produkt	Nej	Ved ikke
Spm. 9: I hvilket omfang har virksomheden erfaringer med brug af livscyklus-tankegang?	intet	5	2	3	2	1	0	0
	begrænset	10	6	5	8	7	3	0
	noget	11	13	9	8	9	0	1
	omfattende	6	6	6	7	4	0	0

<i>Kun virksomheder</i>		Spm. 8: Har virksomheden erfaringer med indførelse af Renere Teknologi i form af ...?						
		Ressource- besparelser	Ændringer i råvare-/ materialevalg	Indførelse af nye maskiner med mindre miljøbelast- ning	Ændring i produktions-proces	Ændringer i produkt	Nej	Ved ikke
Spm. 12: I hvilket omfang har virksomheden erfaringer med brug af livscyklus-vurderinger (LCA)?	intet	9	5	5	4	4	1	0
	begrænset	8	7	5	8	6	1	0
	noget	11	11	9	8	8	1	1
	omfattende	4	5	4	5	3	0	0

Denne krydstabulering peger på bl.a., at virksomheder, der har begrænsede erfaringer med LCA foretrækker at sende (yderligere) med arbejdere på eksterne kurser.

<i>Kun virksomheder</i>		Spm. 34: Hvis aktiviteterne påtænkes øget eller fortsat på samme niveau: Hvilke midler påtænkes brugt hertil?			
		Ansætte (yderligere) medarbejdere med kompetence indenfor LCA	Sende (yderligere) medarbejdere på ekstern kursus	Gennemføre (yderligere) interne kurser ved eksterne konsulenter	Gennemføre (yderligere) interne kurser ved egne medarbejdere
Spm. 12: I hvilket omfang har virksomheden erfaringer med brug af livscyklus-vurderinger (LCA)?	Intet	0	7	0	1
	Begrænset	1	9	4	1
	Noget	2	3	4	6
	Omfattende	1	3	1	1

På basis af nedenstående krydstabulering for alle modtagere, kan de siges, at niveauet "forenklet" er mest relevant for dem med noget erfaring med LCA. Selv blandt dem med omfattende erfaring betegner ingen "detaljeret" som det niveau, der er mest relevant for sin virksomheds LCA-arbejde.

		Spm. 36: Hvilket niveau af LCA vurderer du at være mest relevant for din virksomheds LCA-arbejde og dermed for den uddannelse virksomhedens medarbejdere skal have?		
		meget forenklet	forenklet	detaljeret
Spm. 12: I hvilket omfang har virksomheden erfaringer med brug af livscyklus-vurderinger (LCA)?	Intet	6	7	0
	Begrænset	6	7	3
	Noget	5	9	2
	Omfattende	2	4	0

Det er hovedsageligt virksomheder med noget erfaring med LCA, der i undersøgelsen også har ytret at have planer om at øge aktiviteterne til kompetenceopbygning på de kommende 3-5 år.

<i>Kun virksomheder</i>		Spm. 32: Hvordan påtænkes aktiviteterne til kompetenceopbygning på livscyklusområdet udviklet indenfor de kommende 3-5 år?					
		Øge aktiviteterne	Fortsætte aktiviteterne på samme niveau	Reducere aktiviteterne	Stoppe aktiviteterne	Har ingen men vil komme i gang	Har ingen og påtænker heller ikke at komme i gang
Spm. 12: I hvilket omfang har virksomheden erfaringer med brug af livscyklusvurderinger (LCA)?	Intet	1	0	0	0	6	5
	Begrænset	7	1	1	0	1	1
	Noget	8	5	0	0	0	0
	Omfattende	2	2	0	1	1	1

De sidste to krydstabuleringer viser fordelingen af alle besvarelser over organisationens størrelse.

I følge nedenstående tabel er kompetencen omkring LCA og livscyklustankegang i små og mellemstore virksomheder (SMEer) først og fremmest blevet opbygget ved hjælp af learning-by-doing og ved at lade udvalgte medarbejdere sætte sig ind i området.

		Spm. 23: Hvordan er kompetencen omkring LCA og livscyklustankegang blevet opbygget?					
		Learning by doing	Udvalgte medarbejdere sætter sig ind i området	Ansætte medarbejdere med kompetence	Sende udvalgte medarbejdere på eksterne kurser	Kurser på virksomheden ved konsulenter	Kurser på virksomheden ved egne medarbejdere
Spm. 1: Antal ansatte	Små	8	8	5	1	1	1
	Mellem	11	9	2	5	2	0
	Stor	4	5	2	4	2	1
	Meget stor	5	6	4	4	4	2

Nedenstående krydstabulering peger ud, at SMEerne, der har deltaget i undersøgelsen fremover muligvis især vil bruge netværk med andre brugere samt eksterne kurser ved konsulenter til at få efteruddannelse på området LCA og livscyklustankegang. Med hensyn til netværksaktivitet gælder den samme tendens også store og meget store virksomheder.

		Spm. 30: Hvilke muligheder vil du muligvis bruge i fremtiden til at få efteruddannelse på området LCA og livscyklustankegang?					
		Ordinært kursus	Efterudd.-kursus	Netværk med andre brugere	Kurser på TIC	Eksterne kurser ved konsulenter	Interne kurser ved konsulenter
Spm. 1: Antal ansatte	Små	5	6	12	4	9	1
	Mellem	2	8	12	4	13	5
	Stor	1	3	8	0	3	4
	Meget stor	1	5	9	6	4	2