

# Introduktion til EcoDesign Strategier – Hvorfor, hvad, hvordan?

Karsten Schischke, Marcel Hagelüken, Gregor Steffenhagen  
Fraunhofer IZM, Berlin, Germany  
Phone: +49 30 464 03 130; E-Mail: [ecodesignarc@izm.fraunhofer.de](mailto:ecodesignarc@izm.fraunhofer.de)

*Den grundlæggende idé med EcoDesign er at reducere produktets miljøpåvirkning gennem hele deres livscyklus ved at forbedre produktdesignet. To indledende nøglespørgsmål i den forbindelse er: Hvorfor er "miljøet" et relevant emne og af speciel interesse for virksomheder? Og; hvilken filosofi ligger der bag lovgivningsaktiviteterne hos, eksempelvis, den Europæiske Union? Når det er klart, hvorfor miljøet er et betydningsfuldt og relevant emne, er virksomheder bedre i stand til at handle proaktivt på de krav, der kommer fra ikke bare lovgivningen, men ligeledes fra private og erhvervskunder, fra markedet og fra andre interessenter. Ydermere er de virksomheder, der har en strategisk og proaktiv tilgang til EcoDesign tilbøjelige til at åbne døre for kreativ innovation.*

## Hvorfor er den elektriske og elektroniske sektor i fokus?

Den elektroniske industri er en vigtig komponent i den europæiske økonomi, og virksomheder af SMV'er inden for denne sektor er en fremtrædende drivkraft i forhold til innovation og ny produktidéer. Denne succeshistorie er dog samtidigt forbundet med visse miljømæssige bekymringer. Eksempelvis står hjemme- og kontorapparater for mere end 25 % af den samlede brug af elektricitet og belysning i beboelser er ansvarligt for 17 % af den samlede energiforbrug i beboelser. Heraf går en stor andel af denne energi til spille som tabt varme i stedet for at generere lys. Desuden medfører den kraftige innovation, udvikling og tilgængelighed af elektroniske produkter, at mange af disse produkter nu er associeret med 'brug og smid væk'-samfundet. Når et elektronisk produkt bliver sat til salg, er det sandsynligt, at det er produceret af dele, der har sin oprindelse i, og er blevet fremstillet mange forskellige steder på kloden, og delene er måske allerede blevet transporteret flere gange verden rundt. Elektriske og elektroniske produkters kompleksitet betyder, at de indeholder en mangfoldighed af materialer, nogle af disse er meget specifikke for elektronik og nogle af disse er farlige for mennesker og miljøet. Dette er alt sammen grunde til, at den elektroniske industri har en vigtig rolle at spille, når beskyttelse af miljøet er på dagsordenen.

Lad os rette lyset mod elektronikkens "grønne" fordele, da der er store muligheder for at gøre elektronik til en livgiver for omfattende udvikling. Miniturisering betyder eksempelvis mindre materiale per funktion, mere information koncentreret i et mindre "fysisk" produkt, skabelsen af en global landsby ved hjælp af Internettet – hvorved der tilbydes uddannelse, lige muligheder og grundlag for deltagelse for mange mennesker verden over – og mere effektivitet gennem automatisering af processer og maskiner. Men før vi kan tale om "grønne" produkter, er det vigtigt at have en fælles forståelse af, hvad "miljøet" er...

## “Miljøet”

Når miljøet og potentielle farer herfor bliver diskuteret, er den globale opvarmning muligvis det mest presserende emne for tiden, men der er også mange andre relevante aspekter for eksempel udtømningen af råmaterialer og forbruget af vand. De fleste steder i Europa er vandforbruget ikke et noget større problem, men det er et centralt problem i mange af de områder, hvor de elektroniske komponenter fremstilles: Vandforurening grundet giftige stoffer og eutrofiering forværrer problemet. Emissioner til luften medførende fotokemisk smog,

syreregn og overførelse af giftige stoffer er også problemer i visse områder. Øvrige aspekter inkluderer larm, lugt og stråling. Alle disse påvirkninger opstår gennem et produkts livscyklus, måske endda adskillige gange. En virksomhed er måske kun involveret i et enkelt led indenfor produktets overordnede livscyklus af råmaterialeudvindingen, komponentproduktion, produktsamling, distribution og handel, produktbrug og (valgfri) istandsættelse og genbrug samt endelig bortskaffelse (eller genbrug af materialer) ved enden af produktets liv. Forholdet mellem udbydere og kunder, forbrugere og potentielle genbrugere, betyder dog at individuelle virksomheder har en (indirekte) indflydelse på – og et ansvar for – miljøpåvirkningerne gennem hele livscyklussen.

## **EcoDesign er et spørgsmål om forretningsmæssig succes**

Miljøbevidsthed er forbundet med kreativitet og innovation. At følge og holde sig til lovgivningen kan resultere i at virksomheden er i overensstemmelse med loven, hvilket er positivt, men også i en grad af bureaukrati med begrænset værditilførsel. At opdage de forretningsmæssige værdier, der er tilknyttet en grøn produktstrategi, kan være første skridt mod at skabe en mere foregribende virksomhedsstrategi og dermed udvikle sig fra en passiv og reaktiv tilgang.

Miljømæssig bevidsthed handler også om at positivt branding, om at være synlig på markedet. Større OEM'er inddrager hyppigt udbydernes miljøprofil ved valg af leverandør. , "Grønt sælger bedre" hos de forbrugere, der er bevidste om at beskytte miljøet og måske endda er klar over, at grønne produkter i de fleste tilfælde er mere effektive end andre. Der er etableret adskillige miljømærker for at certificere og kommunikere produkters enestående miljømæssige egenskaber til forbrugerne. Udover deres ofte større effektivitet øger EcoDesignede produkter også forbrugersikkerheden, er mere pålidelige og af bedre kvalitet. Ofte siges det om miljøstrategier, at de er for dyre for virksomheder, men i mange tilfælde medfører EcoDesign omkostningsbesparelser. For eksempel; reduktion af materialeforbrug og spild i produktion samt fremstilling af produkter med mindre energiforbrug er direkte goder for producenten. Desuden medfører EcoDesign intern risikoreduktion og motivation blandt de ansatte. At følge en EcoDesign-strategi drejer sig også om at udvikle innovationer for at holde produkterne aktuelle og øge deres effektivitet. Og sidst, men ikke mindst, EcoDesign repræsenterer også en proaktiv strategi i forhold til lovgivningen.

### *Eksempel: Better Energy Systems*

Den engelske virksomhed Better Energy Systems (BES) er et godt eksempel på at promovere "grønt" i sammenhæng med et innovativt produktkoncept. BES hævder at være en ledende fabrikant af transportable fornybare energiprodukter: "Vi ser det som vores mål at benytte de mest effektive værktøjer til at udvikle og distribuere miljømæssigt bevidste produkter til den globale økonomi. [...] Gennem vores arbejde sigter vi mod at lære forbrugeren om funktionaliteten og rentabiliteten af miljømæssigt designede produkter." I modsætning til det sædvanlige argument "forbrugeren efterspørger ikke grønne produkter" følger BES en selvsikker strategi om at uddanne forbrugeren i de miljømæssige aspekter af deres første produkt, en soldrevet oplader til mobile anordninger. Denne soldrevne opladers design kombinerer æstetisk appel med at være et "grønt" produkt og den vandt Macworld Best of Show Award i 2005. I designfasen blev der foretaget energi- og toksicitetsvurdering af produktet for at undersøge og optimere miljøprofilen.

Hovedbudskabet fra denne forretningscase er: Grønne produkter kan være æstetisk designede og fortælle din historie til verden – og derigennem skabe et unikt brand image.

Private forbrugere er en vigtig drivkraft for EcoDesign fordi den globale opmærksomhed på miljøproblemer er steget. Forureningsbekæmpelse opfattes, med visse regionale forskelle, som en vigtig opgave. På den baggrund er et image som værende miljøvenlig værdsat af mange.

Der findes et stort antal af miljømærker i forskellige lande for forskellige produktgrupper. Ved udgangen af 2002 var rundt regnet 10.000 produkter et af de nationale eller regionale europæiske miljømærker eller EU-blomsten. I Tyskland i 2004 kendte omkring 83 % af forbrugerne det tyske Blå Engel-mærke. Af disse sagde 49 %, at den Blå Engel er vigtig for deres købsbeslutninger. Miljømærker er ikke kun vigtige for private forbrugere, men ligeledes implementeret i beslutningskriterierne for et stort område af de offentlige indkøb, hvor produkters miljømæssige egenskaber generelt også spiller en vigtig rolle. Pris, funktionalitet og service vejer tungt i købsbeslutninger – men "grønt" kan være det ekstra argument, der taler for et bestemt produkt. 10 % af de tyske forbrugere svare "afgjort ja" på spørgsmålet om de er villige til at betale ekstra for miljøvenlige produkter. Andre 53 % er ifølge et studie foretaget af den Tyske Miljøstyrelse villige til at betale mere. Dette betyder ikke, at EcoDesignede produkter nødvendigvis er dyrere, faktisk kan de være billigere, specielt hvis man tager højde for livscyklus-omkostninger.

En indledende tilgang til EcoDesign kan begynde med bare at overveje produkters produktionsomkostninger. Hvor meget af jeres produkts omkostninger er relateret til råmaterialer, hjælpestoffer samt vand- og energiforbrug? Det er vanskeligt at identificere disse værdier gennem hele produktionskæden, men ved eksempelvis fremstillingen af printplader er omkring 20-40 % af de samlede fabrikationsomkostninger relateret til materiale- og energiforbrug. Ved at reducere mængden af råmateriale per produktenhed reduceres omkostningerne og produktet bliver "grønnere". Mindre brug af kemikalier i fremstillingsprocessen og mindre variation betyder også mindre intern logistik. Ved at undgå farlige stoffer i produktet kan omkostningerne til håndtering produktet reducere, mens mindre produkter betyder mindre indpakning. Desuden kan det være billigere at bruge genbrugsmaterialer. Simple produkter, der er lette at samle, vil reducere omkostningerne, og produktet vil ligeledes være lettere at skille ad igen i forbindelse med genanvendelse, reparation og genbrug.

Industrielle forbrugere er også en vigtig drivkraft for EcoDesign; især de globale aktører med en miljøpolitik kan have en stor indvirkning på deres leverandører. Som minimum kræver de, at leverandører til en vis grad gør brug af principperne i miljøledelse. Der er ligeledes ofte krav om en materialespecificering af det leverede produkter på forskellige detaljeniveauer, rangerende fra en overvågningsliste til en fuld materialedeklaration. Derfor kan det at være en "grøn leverandør" være et afgørende argument for overhovedet at blive valgt som leverandør.

En anden forretningsfordel ved EcoDesign er et ændret perspektiv på produktet. Produktdesign, der inddrager miljøaspekter, kan lede til nye, stærkt innovative, koncepter. Analyser af produkternes miljøegenskaber giver en bedre forståelse af komponentsammensætninger og funktioner samt produktets relationer til leverandørkæden. God ledelse af leverandørkæden er en forudsætning for en høj produktkvalitet.

Eksempel: *TWINflex*<sup>®</sup>

Allerede for adskillige år siden begyndte Würth Elektronik, en tysk printplade (PCB) producent, at tænke på et innovativt PCB-koncept for at imødekomme fremtidige genbrugskrav. Würth udviklede en PCB i MicroVia-teknologi ved hjælp af folieteknologi. Flexibilitet i form og funktion gør dette *TWINflex*<sup>®</sup> koncept brugbart til eksempelvis tredimensionelle kredsløb. Folieprintpladen er monteret på et homogent plastik- eller metalmateriale. *TWINflex*<sup>®</sup>-konceptet adskiller de mekaniske og elektriske funktioner ved PCB'en. Brugen af skadelige substanser gennem PCB-fremstillingen kan reduceres drastisk ved ændrede produktionsprocesser. Ved slutningen af produktets levetid er adskillelsen af basematerialet og pladerne let og det medfører eksempelvis en letter adgang til de værdifulde metaller. Med det in mente at producenten i fremtiden skal bære omkostningerne til bortskaffelse af produktet, vil sådan et koncept hjælpe til at minimere omkostningerne og maksimere udbyttet fra genvundne materialer.

## Hvorfor fokusere på design?

Den traditionelle tilgang til miljøbeskyttelse er forebyggelse af forurening eller håndtering af spild, men disse strategier fokuserer kun på at undgå eller minimere potentielle miljømæssige konsekvenser uden at tage højde for produkternes design. Med en medicinsk metafor kan man sige: at den traditionelle tilgang lindrer symptomerne uden at rette opmærksomhed mod grunden til sygdommen.

EcoDesign retter opmærksomhed mod et tidligere stadie i værdikæden: produktudviklingsprocessen. Filosofien er at "designer miljøproblemerne ud af produktet og fremstillingsprocessen". Selvom design i sig selv er en "ren" proces, determinerer det alligevel de fleste af de produktrelaterede miljømæssige konsekvenser. Når først det overordnede design er afsluttet, og de nødvendige fremstillingsteknologier er fastlagt, er der begrænsede muligheder for at forbedre produktionseffektiviteten og for at minimere udledningerne i produktionsprocessen. Ligeledes må selv den mest avancerede genbrugsteknologi tage højde for, hvad der er blevet defineret gennem produktdesignet.

Totalt set er omkring 80 % af alle produktrelaterede miljøpåvirkninger bestemt i produktdesignfasen. For livscyklusomkostninger er situationen den samme. Derfor er det af alleryderste vigtighed at overveje miljømæssige og økonomiske aspekter lige fra begyndelsen som en integreret del af produktdesignet.

*Definition: EcoDesign*

EcoDesign er integrationen af miljømæssige overvejelser i designfasen, at overveje hele livscyklussen for produktet fra råmaterialer udvinding til den endelige afhændelse. Stavelen "Eco" refererer til både økonomi (economy) og økologi (ecology).

## Grundlinien for EcoDesign – lovmæssig overensstemmelse

At være i overensstemmelse med lovgivningen er en "nødvendighed" og en stor drivkraft for miljømæssige tiltag. Dog bør lovgivning ikke være den eneste grund til "grønne" aktiviteter, da dette ikke vil føre til innovative strategier.

I de seneste år har den Europæiske Union vedtaget adskillige tiltag vedrørende miljølovgivning, hvilket især har påvirket den elektroniske og elektriske industri. De mest vigtige produktrelaterede politikker og lovgivninger er

- IPP – Integreret ProduktPolitik
- EuP – Direktiv om EcoDesign for Energi-forbrugende Produkter
- WEEE – Direktiv om Affald fra Elektrisk og Elektronisk Udstyr
- RoHS – Direktiv om Restriktion af brugen af bestemte farlige stoffer

Hvor IPP er en overordnet politik, der definerer rammerne for den produktrelaterede miljølovgivning på europæisk niveau, sætter direktiverne de detaljerede krav, der er relevante for virksomheder. Tabel 1 opridses rækkevidden, hovedindholdet og relevansen af disse tre direktiver for SMV'ere i den elektriske og elektroniske sektor.

Tabel 1 – Opsummering af EU-lovgivning: EuP, WEEE, RoHS (del 1)

EuP	WEEE	RoHS
<b>Mål</b>		
Optimere hele produktlivscyklussen  Overvejelser om de miljømæssige konsekvenser i livscyklus-faserne	Forbedre styringen af produkternes livsophør for elektronik  Implementere udvidet producentansvarlighed	Restriktioner for giftige substanser fra elektriske og elektroniske substanser (bly, kviksølv, kadmium, krom-VI, PBB, PBDE)
<b>Område / Produktgrupper</b>		
Generelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Produkter, der har et betydeligt omfang i salg og handel, har en betydelig miljømæssig konsekvens, og repræsenterer et betydningsfuldt potentiale for forbedring</li> </ul> Produktgrupper for hvilke det overvejes at implementere tiltag: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Varme- og vandvarmeudstyr</li> <li>▪ Elektriske motorsystemer</li> <li>▪ Lys i både den private og tertiære sektor</li> <li>▪ Apparater i private hjem</li> <li>▪ Kontorudstyr</li> <li>▪ Forbrugerelektronik</li> <li>▪ HVAC systemer (heating ventilating air conditioning systems)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stort og småt husholdningsudstyr</li> <li>▪ It og telekommunikationsudstyr</li> <li>▪ Forbrugerudstyr</li> <li>▪ Lysudstyr</li> <li>▪ Elektroniske og elektriske redskaber (med undtagelse af store stationære industrielle redskaber)</li> <li>▪ Legetøjs- fritids- og sportsudstyr</li> <li>▪ Medicinske mekanismer</li> <li>▪ Styrings- og kontrolinstrumenter</li> <li>▪ Automatiske udløsere</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stort og småt husholdningsudstyr</li> <li>▪ It og telekommunikationsudstyr</li> <li>▪ Forbrugerudstyr</li> <li>▪ Lysudstyr</li> <li>▪ Elektroniske og elektriske redskaber (med undtagelse af store stationære industrielle redskaber)</li> <li>▪ Legetøjs- fritids- og sportsudstyr</li> <li>▪ Automatiske udløsere</li> </ul> (i øjeblikket fritaget: Medicinsk udstyr, Styrings- og kontrolinstrumenter; se WEEE)

Tabel 1 – Opsummering af EU-lovgivning: EuP, WEEE, RoHS (del 2)

EuP	WEEE	RoHS
<b>Status og deadlines</b>		
<p>Direktiv 2005/32/EC fra 7. Juli, 2005</p> <p>For enkelte produktgrupper vil specifikke direktiver blive indført baseret på EuP</p> <p>Frivillige aftaler med industrien kan overvejes som alternativer under bestemte omstændigheder</p>	<p>Direktiv 2002/96/EC fra 27. Januar, 2003</p> <p>Publiceret i Official Journal 13. Februar, 2003</p> <p>EU-medlemsstater implementerer WEEE per 13. August 2005 (april 2005: deadline vil blive overtrådt af de fleste EU-medlemmer)</p> <p>Returordninger er sat til at blive etableret per august 2005 (udsat i visse lande)</p> <p>Genbrugskvoter skal være opfyldt per udgangen af 2006</p>	<p>Direktiv 2002/95/EC fra 27. Januar, 2003</p> <p>Kommissionsbeslutning 2004/249/EC fra 11. marts, 2004</p> <p>EU-medlemsstater implementerer WEEE per 13. August 2005 (april 2005: deadline vil blive overtrådt af de fleste EU-medlemmer)</p> <p>Restriktioner træder i kraft 1. juli 2006</p> <p>Oversigt om dispensationer foretages af den Europa Kommissionen</p>
<b>Krav</b>		
<p>Der kan blive krav om økoprofil for produktet</p> <p>Designkontrol eller passende miljøstyringssystem skal være på plads</p> <p>CE mærkning kræver overensstemmelse med EuP-krav</p> <p>Ikke specifik ("forbedring") og specifik ("grænse værdier") krav skal defineres i opfølgende direktiver (implementeringstiltag)</p>	<p>"Distributør" eller "producent" skal følge kravene, ikke af direkte relevans for (komponent-) leverandører</p> <p>Separat indsamling <math>\geq 4</math> kg per indbygger og år fra husstande (per land)</p> <p>Specifik gendannelses/genbrugs/genanvendelseskvoter per produktkategori</p> <p>Producenter finansierer genbrug</p> <p>Producenter er påkrævet at tilbyde en passende returordning for B2B-kunder</p> <p>Producenter er påkrævet at overdrage al relevant information for passende genbrug til genbrugere</p>	<p>Restriktioner for RoHS-6 stoffer i alle produkter indenfor området, som er markedsført efter 30. juni, 2006</p> <p>(visse dispensationer er mulige)</p>
<b>Relevans for EcoDesign</b>		
<p>EuP implementerer IPP</p> <p>Produktdesign skal forbedres under hensyn til produktets fulde livscyklus</p>	<p>Produktdesign må ikke hindre adskillelse, gendannelse eller genbrug (prioritering af genanvendelse og genbrug af WEEE, dets komponenter og materialer)</p> <p>Produkter skal designes så det er nemt at afmontere kritiske komponenter (PCB'ere, batterier, plastik indeholdende bromerede flammehæmmere,...)</p> <p>Producenter skal betale for genbrug, hvilket gør genbrug til</p>	<p>Materialeindholdet i produkter skal være kendt i det mindste i forhold til RoHS-6 stofferne</p> <p>Kommunikation i leverandørkædeer nødvendig for at være i overensstemmelse med lovgivningen</p> <p>Reduktion/fjernelse af farlige substanser</p>

Udover disse tre direktiver er der adskillige andre forbundet til emnet EcoDesign. Disse er kort opřidset her:

Direktivet om udrangerede křretřjjer sætter restriktioner på bestemte materialer i bilprodukter, men bly i bilelektronik er (på nuværende tidspunkt) undtaget. Målet med ELV-direktivet er at forřge graden af genbrug og gendannelse til 85 % i gennemsnit per křretřj og år per 2006 og til 95 % per 2015. Dette direktiv har været i kraft i adskillige år allerede, og ligger forud for WEEE og RoHS. Bilindustrien reagerede med et omfattende International Material Data System (IMDS), hvilket også blev et referencepunkt for den elektroniske og elektriske sektor som helhed.

Der er allerede tre produktrelaterede direktiver på plads, hvilket kan ses som arketyper for opfřlgende EuP-direktiver:

- Direktiv om energieffektivitetskrav for forkoblinger til lysstoffbelysning (2000/55/EC)
- Direktiv om energieffektivitetskrav til elektriske křleskabe, dybfrysere og kombinationsskabe til husholdningsbrug (96/57/EC)
- Direktiv om krav til virkningsgrad i nye varmtvandskedler, der anvender flydende eller luftformigt brændsel (92/42/EEC)

En ny EU rammelov for kemikalier med navnet REACH (registrering (Registration), evaluering (Evaluation) og godkendelse (Authorisation) af kemikalier (Chemicals)) er på nuværende tidspunkt under diskussion. Ifřlge udkastet vil virksomheder, der producerer eller importerer mere end et ton kemisk substans per år, bliver forpligtet til at lade sig registrere i en central database. Den elektriske og elektroniske industri er indirekte påvirket af REACH som en stor forbruger af kemikalier.

## Sammenhængen mellem Miljřledelsessystemer og EcoDesign

Ifřlge den Europæiske EMAS eller ISO 14001 standard, sætter miljřledelsessystemer traditionelt fokus på renere produktion, der er dog også overlap med EcoDesign. Derfor er et miljřledelsessystem et passende udgangspunkt for at gå mere ind i produktrelateret EcoDesign. For at gøre et foretagendes miljřprstasjon sammenlignelig over tid er nřgletal ofte baseret på en form for "produktionsenhed". Sådanne nřgletal kan være energi- eller vandforbrug, forbrug af specifikke kemikalier eller generering af (farlig) affald med forbindelse til eksempelvis:

- "m<sup>2</sup> PCB-areal" (et passende nřgletal for en PCB-producent)
- "m<sup>2</sup> silicium-areal" eller "m<sup>2</sup> silicium-areal per maske-lag"
- "komponent" (producenter af passive komponenter)
- "produkt" (selvom dette nřgletal endnu kan være for uspecifik)

Med sådanne nřgletal kan et produktrelateret pejlemærke etableres. For at forbedre disse nřgletal kan der sættes mål indenfor et miljřledelsessystem, hvilket også er et fřrste skridt mod produktforbedringer og EcoDesign, selvom det břr bemærkes at sådanne produktionsrelaterede tal mangler livscyklus-perspektivet.

*Eksempel: Heidenhain-Microprint (Tyskland)*

PCB-producenten Heidenhain-Microprint (HMP) indledte et projekt angående "flow cost accounting" (flow pris-omkostningsopgørelse). Dette værktøj er baseret på identifikationen af de miljømæssige omkostninger ved end-of-pipe ved gennem processerne at analysere affaldsomkostninger, relateret spild og omkostningen ved behandlingen af spildevand, produktionsomkostninger og omkostninger ved indkøb af proceskemikalier. At relatere disse omkostninger til eksempelvis de processer, der medfører affaldsgenerering, hjælper med at identificere "hot spots" indenfor et produktionssted, hvor forbedringer effektivt leder til mærkbare miljømæssige såvel som økonomiske fordele. Gennem "flow cost accounting" opnåede HMP betydningsfulde omkostningsbesparelser.

## I praksis – Strategier, Værktøjer og Metodologier for EcoDesign

Det allerførste skridt i EcoDesign kræver blot et åbent og nysgerrigt sind. Hvis du tænker på det basale ved dit produkt, og har en basal forståelse for miljømæssige problemer relateret til elektronik, vil du være i stand til at komme med et godt gæt på dit produkts miljømæssigt mest betydningsfulde aspekter. Der bør din EcoDesign strategi fokusere.

Nøglespørgsmål er:

- Hvad er det primære formål eller den primære brug af dit produkt?
- Hvad er de mest sandsynlige forbrugsmønstre?
- Hvad er den forventede levetid og den normale levetid?
- Hvem er brugeren? Virksomhed-til-virksomhed eller virksomhed-til-forbruger?
- Hvad er produktstørrelsen?

Sådanne spørgsmål kan besvares, hvis du har et udkast til en produktidé, men hvad fortæller svarene dig? Nogle eksempler:

- Har produktet en levetid på adskillige år, er det tændt i adskillige timer eller endda 24 timer i døgnet? Hvis ja vil energiforbrug og effektivitet i brugen bestemt være vigtige emner. Højere energi-effektivitet vil let opveje øget energiforbrug i produktionsprocessen (eksempelvis mere effektive komponenter, mere "intelligens" i komponenterne, der giver energibesparelser under brugen).
- Hvis produktet er småt og tiltænkt forbrugere, er det sandsynligt, at det vil ende i det kommunale husholdningsaffald (selvom der vil være WEEE-lovgivning, der vil forbyde dette). Konsekvensen er, at værdifulde materialer går tabt, ligesom at farlige stoffer vil være problematiske i affaldshåndteringen. En passende EcoDesign strategi bør fokusere på at minimere indholdet af materialer med en tung "økologisk rygsæk", da disse ikke altid bliver genbrugt, og af farlige materialer, der medfører ekstra udgifter og anstrengelser i behandlingsprocesser.
- Hvis produktet er stort, sådan som hårde hvidevarer, eller solgt til virksomhedskunder, er der en større sandsynlighed for at produktet vil blive genanvendt og sendt til genbrug. Derfor giver et design med mulighed for let reparation, demontering og genbrug god mening.



*Et eksempel på livscyklusbedømmelse: Personlige computere*

En screening af hele livscyklussen for et produkt, "fra vugge til grav", hjælper med at foretage de rigtige prioriteringer for design-optimering. I eksemplet med personlige computere kræver produktionen, inklusiv afskaffelse af råmaterialer og transport, rundt regnet 535 kWh i primær energi. Et gennemsnitligt tal for en PCs livstid kan være 4 år, og indenfor dette tidsrum vil den gennemsnitlige brug lede til ca. 1.600 kWh i primært energiforbrug. Med avancerede genbrugsteknikker kan en stor andel af materialerne generhverves. Erstatningen af behovet for nye materialer og benyttelsen af genbrug kan medføre en beregnet gevinst på omkring 70 kWh. Sammenligningen af disse tre tal leder til den konklusion, at forbedret genbrug (se det nuværende fokus i WEEE-direktivet) er vigtigt, men at det er endnu mere vigtigt med en forbedring af produktionsprocesserne. Dog må klart den største prioritet være brugsfasen. Det er der energiforbruget finder sted. Så det er vigtigt på den ene side at uddanne forbrugeren i at benytte produktet effektivt, og på den anden side at øge effektiviteten ved brug gennem hardware- og softwaretiltag.

Når man har opnået et første indtryk af produktets miljøegenskaber, er det tid til at placere et klart ansvar. Der er ikke en enkelt EcoDesigner i en virksomhed, da EcoDesign kræver en fælles interdisciplinær tilgang. Derfor er der adskillige indgangsvinkler til EcoDesign i en virksomhed, her opgjort gennem brug af typiske afdelinger:

- Indkøbsafdelingen er ansvarlig for valg af leverandør, for at benytte komponenter, der kan indeholde færre farlige substanser
- Marketingsafdelingen kan se markedsmulighederne ved "grønt sælger bedre" og kommunikere virksomhedens "grønne" tiltag
- Forsknings- og udviklingsafdelingen kan benytte miljømæssige overvejelser som en kreativ platform til at udvikle nye innovationer og identificere potentialet for energiforbedringer
- Hvis den "traditionelle" produkt designer eller designteam allerede arbejder på en interdisciplinær måde, er miljømæssig ydeevne bare et yderligere beslutningskriterium, der skal indarbejdes i deres daglige arbejde
- Miljø, sundhed og sikkerhed (EHS - Environment, Health & Safety) kan, med sin ekspertise inden for miljømæssige emner, give et direkte input fra den økologiske side
- Kvalitetsstyring handler om bedre produkter – og passer perfekt sammen med EcoDesign!

*Hold for øje:*

EcoDesign er en integreret opgave ved produkt design, og vil slå fejl, hvis den står alene.

Er der en kagebog for EcoDesign? Desværre ikke, da EcoDesign også drejer sig om kreativitet og innovation. Men ISO/TR 14062:2002 giver en ledetråd for integrationen af EcoDesign i en produktudviklingsproces. Tabel 2 opridser stadierne i designprocessen og et udvalg af passende mål for EcoDesign (tilpasset fra ISO/TR 14062).

Tabel 2 – Produktudviklings-processen og relaterede EcoDesignaktiviteter

Stadie	EcoDesignaktiviteter
(1) Planlægning	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Klargør: hvad er produktidéen?</li> <li>▪ Hvad er prioriteterne (økonomiske, teknologiske, økologiske) for dette produkt?</li> <li>▪ Er det et helt nyt produkt eller en produktforbedring (når man planlægger en produktforbedring, kan den foregående generation være et passende referencepunkt)</li> <li>▪ Hvad er den overordnede og miljømæssige virksomhedsstrategi?</li> <li>▪ Status quo: Hvilke EcoDesign aktiviteter kan du allerede basere dig på? – benyt krydsreferencerne til miljømæssige styringssystemer</li> <li>▪ Overvej forretningsmiljøet: forbruger-/markedsbehov, lovgivning, miljømærker, markedsnicher, konkurrenters produkter,...</li> </ul>
(2) Konceptdesign	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Integrér EcoDesign aspekter når specifikationer opridses (hårde og bløde kriterier)</li> <li>▪ Undersøg gennemførlighed (teknologisk, økonomisk)</li> <li>▪ Benyt guidelines, tjeklister osv. til at finpudse specifikationerne</li> <li>▪ Kommunikér med din leverancekæde</li> <li>▪</li> </ul>
(3) Detaljeret Design	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anvend EcoDesign værktøjer og relaterede databaser</li> <li>▪ Find alternativer til problematiske materialer</li> <li>▪ Udvikl livscyklusscenarier for at opnå bedre produktforståelse</li> <li>▪ Design med hensyn til samling afmontering</li> </ul>
(4) Testning/ Prototype	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sammenlign med tidligere produktgenerationer</li> <li>▪ Er målene opnået?</li> </ul>
(5) Markeds- lancering	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kommunikér miljømæssige fortrin ved dit produkt (specifikt for kundegrupper)</li> <li>▪ Kommunikér relaterede kendetegn: kvalitet, livscyklusomkostninger</li> <li>▪ Øg bevidstheden blandt forbrugere</li> </ul>
(6) Produktevaluer ing	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluer produktets succes (hvilke argumenter betød virkelig noget for kunden?)</li> <li>▪ Identificér øvrige forbedringer for næste produktgeneration</li> <li>▪ Hvilke innovationer kommer næst (internt og på markedet)?</li> <li>▪ Hvad gør konkurrenterne?</li> </ul>

Basale redskaber for EcoDesign er tjeklister. Tjeklister giver råd om, hvad det er hensigtsmæssigt at fokusere på og gøre; De hjælper med at rette opmærksomhed på bestemte miljømæssige aspekter – og sikre at man ikke glemmer en vigtig en. Gentagne tjek kan også være en rettesnor for forbedringer. En udvidet liste med spørgsmål med relevant baggrundsinformation kan eksempelvis findes i: J. Rodrigo, F. Castells: Electrical and Electronic Practical Eco-design Guide (2002).

Nogle spørgsmål på sådan en tjekliste kan lyde simple, men de leder til det elementære grundlag for miljøvenlige produkter. Sådanne spørgsmål kan være:

- Har dit produkt energibesparende funktioner?
- Motiverer du kunderne til at reducere unødvendig standby-tid?
- Er dine energibesparende elementer i tråd med udviklingen og er de lette at benytte?

EcoDesign kunsten bag disse spørgsmål er ikke at besvare dem bare med ja eller nej, men ved hvert "nej" at begynde at tænke over, hvorledes det kan erstattes med et "ja" næste gang.

Andre spørgsmål, eksempelvis omhandlende materialeindholdet i dit produkt, hjælper til at forstå, hvor meget du virkelig ved om dit produkt. At vide mere om dit produkt er grundlaget for kvalitet og undersøgelser for at identificere og implementere produktforbedringer.

Materiale-deklarationer er nu om stunder ved at blive et minimumskrav for leverancekæden. Der er forskellige niveauer for materialedeklarationer rækkende fra negativ-lister, lig "black lister" eller deklarerationer over overensstemmelse, til "100 %" eller fulde deklarerationer. Alle elektriske eller elektroniske virksomheder, der leverer til større elektronik producenter skal, eller vil snart skulle, levere materialedeklarationer. Men bare at opretholde databaser for at opfylde kundernes krav om materialedeklarationer udnytter ikke det fulde potentiale af disse ressourcer for virksomhederne, specielt SME'ere. En smartere strategi er at benytte dette materialedata som basis for EcoDesign og dermed opnå nogle bemærkelsesværdige synergieffekter. Ligeledes vil SME'ere, der er godt forberedt, drage nytte af den fremadrettede implementering og styring af materialedeklarationer, da de vil være forberedte på at møde fremtidige krav og have større juridisk sikkerhed.

En basal EcoDesign strategi er at etablere en rangordning af oversigten over indholdsstoffer (Bill of Substances (BOS)) (udledt af oversigten over materialer (Bill of Materials (BOM)) ved hjælp af passende miljømæssige indikatorer. Sådanne indikatorer kunne være primært energiforbrug til råmaterialeindsamling, data over materialernes livscyklus (fx "Ecoindikator 99" værdier opsummerer miljømæssige konsekvenser til en enkelt værdi), eller toksicitetsindikatorer. Afhængig af målet for EcoDesign forbedringen (hvilket miljømæssigt aspekt er det mest relevante for dig?) kan produktet optimeres med hensyn til den indikator. Hvor materialeerklæringen kun gør materialer sammenlignelige på vægt gør miljøscreeningsindikatoren det muligt at sammenligne på miljømæssige konsekvenser. På længere sigt – og endnu vigtigere end at finde ud af, hvordan man bruger indikatorer – vil du have lært at se dit produkt fra et nyt perspektiv, og behøver måske ikke længere at bruge et screeningsværktøj næste gang for at identificere de miljømæssige kernepunkter.

Men, man bør aldrig glemme, at enkelt-værdiindikatorer ofte ikke dækker alle miljømæssige aspekter, og ofte ikke kan repræsentere hele produktets livscyklus.

*Et eksempel på et EcoDesignværktøj: Fraunhofer IZM EE Toxic Potential Indicator (TPI)*

Ideen bag TPI er at evaluere og sammenligne toksiciteten af materialer. Rangordningen er baseret på let tilgængelige data fra Material Safety Data Sheets (MSDS) og lovgivning inden for EU: R-fraser, tilladelige arbejdspladskoncentrationer (Tysk "MAK"), og vandforureningsklassifikation ("WGK" i henhold til tysk lov). Disse tre lovgivningsmæssige klassifikationer er samlet til et enkelt materialespecifikt indeks, der går fra 0 (intet farligt potentiale) til 100 (højeste farlige potentiale) pr. mg af stoffet. Med disse materialespecifikke værdier og oversigten over indholdsstoffer kan en rangordning af materialer og komponenter danne grundlag for en "hot spot"-analyse og støtter identifikationen af komponenter der først og fremmest bør forbedres eller udskiftes.

TPI-udregneren er gratis tilgængelig og kan downloades fra:

[http://www.pb.izm.fhg.de/ee/070\\_services/75\\_toolbox/index.html](http://www.pb.izm.fhg.de/ee/070_services/75_toolbox/index.html)

En anderledes tilgang, der kortlægger relationerne mellem livscyklusfaser, miljømæssige aspekter og andre emner, såsom virksomheds- eller kundekrav, er MET matricen udviklet af H. Brezet et al. Dette er basalt set en tabel med livscyklusfaser, produktion og tilførsel af materialer/komponenter, slutproduktfremstilling, distribution til kunder, produktbrug og –

bortskaffelse. Et udsagn omhandlende materialecyklus (M), energiforbrug (E), og giftudslip (T) tildeles hver af disse faser. Når de miljømæssige aspekter af produktdesignalternativer vurderes på denne måde er det vigtigt at relatere vurderingen til andre elementære aspekter, såsom virksomheds- og kundefordele, samfundsmæssige, tekniske og finansielle aspekter.

## At komme i gang

Som en motivation til at optimere og gen-designe dine produkter kan du have glæde af Filosofien om de seks forbedringspunkter (the 6 RE Philosophy).

*Filosofien om de seks forbedringspunkter (reference: UNEP guide til LCM)*

1. Genovervej produktet og dets funktioner, eksempelvis hvordan produktet eventuelt kan blive anvendt mere effektivt.
2. Reducér energi- og materialeforbruget gennem produktets livscyklus.
3. Erstat skadelige substanser med mere miljøvenlige alternativer.
4. Genbrug. Vælg materialer der kan genbruges, og byg produktet så det let kan skilles ad i forbindelse med genbrug.
5. Genanvend. Design produktet så dele kan genanvendes.
6. Reparér. Gør produktet let at reparere så produktet endnu ikke behøver at erstattes.

Din første EcoDesign strategi kan se således ud:

*At komme i gang med EcoDesign*

1. Undersøg den nuværende status: Hvad efterspørger markedet, hvad efterspørger kunderne, hvad har du allerede gjort?
2. Bliv bevidst om nuværende miljømæssige emner: Hvor kan dit produkt have miljømæssigt relevante aspekter? Hold kontakt med EcoDesignARC-netværket.
3. Sæt og udvikl dine mål.
4. Involver relevante afdelinger og leverandørkæden, undersøg muligheder for benchmarking. Hold kontakt med EcoDesignARC-netværket.
5. Vælg passende værktøjer, tjekklister, guidelines; Forbind økologiske argumenter med udgiftsmæssige.
6. Analysér dit produkt – du vil let finde forbedringspotentiale; glem ikke: EcoDesign handler om bedre produkter!
7. Kommunikér forbedringer – vis hvor ”smart” du er!

For øvrige informationer, opdateringer og support i forbindelse med implementeringen af EcoDesign kontakt EcoDesignARC-netværket (<http://www.EcoDesignARC.info>).