

Miljöanpassad produktutveckling

1. Generellt

Detta dokument sammanfattar några av de tankar vi på Elektronikonsult har gjort i samband med miljöanpassad produktutveckling, så kallad Eko-design. Dokumentets fokus är kring utveckling av elektronik men även andra punkter av allmänt intresse berörs.

Enligt vår verksamhetspolicy ska Elektronikonsult verka för en långsiktigt hållbar utveckling och bedriva ett aktivt målstyrt arbete för att minska vår och våra kunders miljöpåverkan.

Dokumentet är tänkt att fungera som hjälpmedel vid konstruktion och realisation av en produkt. Avsikten är att det ska fungera som en handledning där huvudlinjerna i miljöanpassad produktutveckling anges.

2. Bakgrund

I dag krävs det att en produkt är mer än bara prisvärd, funktionell och snygg för att den ska bli framgångsrik. Den måste vara miljöanpassad också.

Generellt kan sägas att elektronikutvecklingen leder till att varje funktion belastar miljön allt mindre genom att nya kretsar är mycket mindre än gamla, effekterna sjunker, ledningarna kortas etc. Elektronikmängden i samhället ökar dock mer än vad utvecklingen lyckats minska varje enhet med, vilket gör att det inte går att slå sig till ro med vad som hittills uppnåtts.

I Sverige och inom EU finns föreskrifter om producentansvar för elektronikprodukter, det så kallade WEEE-direktivet (Waste of Electrical and Electronic Equipment). Sedan 1 juli 2006 gäller även den nya lagstiftningen som reglerar vissa ämnen i produkterna, det så kallade RoHS-direktivet (Restriction of Certain Hazardous Substances). Elektronikprodukter som omfattas av RoHS-direktivet får ej längre innehålla bly, kvicksilver, kadmium, sexvärt krom samt de bromerade flamskyddsmedlen PBB och PBDE. Syftet är att begränsa användningen av farliga ämnen i elektriska och elektroniska produkter och därmed också bidra till en miljövänlig återvinning och omhändertagande av elektroniskt avfall.

Sedan den 11 augusti 2005 gäller också en ramlag som riktar sig mot energianvändande produkter, Energy Using Products. Genom det så kallade EUP-direktivet ges EU-kommissionen möjlighet att stifta miljölagar riktade mot enskilda produkter. Direktivet omfattar volymprodukter som behöver energi för sin funktion. Senast den 11 augusti 2007 ska direktivet vara införd i svensk lagstiftning.

Miljöanpassad produktutveckling handlar om att skapa produkter som blir till maximal nytta med minimal miljöbelastning. När en ny produkt ska utvecklas är den viktigaste frågan att ta ställning till vilken funktion produkten egentligen ska fylla. När funktionen väl är specificerad ligger produktutvecklarens utmaning i att lösa funktionen med minimal miljöbelastning och till minsta möjliga kostnad.

Miljöprestanda är ingen fristående egenskap utan bör betraktas som en av många egenskaper. Krav på miljöprestanda bör ingå tillsammans med övriga krav i den tekniska kravspecifikationen. Den slutgiltiga kravspecifikationen ska innehålla alla viktiga krav på produkten eller tjänsten, t.ex. funktionskrav, tekniska krav, ekonomiska krav, designkrav och miljökrav.

3. Viktiga miljökrav

Miljökrav som är genomtänkta och kommer in tidigt i produktutvecklingen kan ge stor effekt och blir samtidigt enklare att uppfylla. Alla krav i listan nedan är inte viktiga för alla produkter. Välj ut de krav som är viktigast för aktuell produkt eller tjänst. Kraven kan delas upp i administrativa och tekniska krav, se nedan.

Formulera krav på två nivåer:

- Absoluta krav, s.k. skall-krav. Egenskaper som produkten måste fylla.
- Önskemål, s.k. bör-krav. Tilläggsenskaper som är önskvärda, men som man kan bli tvungna att kompromissa med.

När det uppstår konflikter mellan olika krav är det viktigt att veta vilka som måste prioriteras.

Miljökraven:

- Bör ställas utifrån en miljömässig helhetsbild, ett livscykel tänkande.
- Bör integreras med de andra kraven i kravspecifikationen.
- Bör prioriteras så att endast de som verkligen är viktiga tas med.
- Bör utgå från kunders och andra intressenters önskemål.
- Bör formuleras så att man inte begränsar kreativiteten att finna de bästa lösningarna under produktutvecklingen.
- Bör vara konkreta och mätbara.
- Bör ställas även på de delar och komponenter som köps in från leverantör.

Administrativa miljökrav kan handla om produktens eller tjänstens marknadsmässiga egenskaper eller om hur de olika leden i produktens leverantörskedja arbetar med miljöfrågor som berör er produkt eller tjänst.

Exempel på miljökrav av administrativ karaktär:

- Krav på att produkten eller tjänsten ska kunna miljömärkas.
- Lagkrav som produkten ska uppfylla.
- Krav på att dokumentation av miljöaspekter ska upprättas för produkten, dess ingående delar och material.
- Krav på att leverantörer av delar och material ska kunna dokumentera sitt miljöarbete.
- Krav på att produkten ska uppfylla kriterier för att ingå i producentansvar för avfallshantering.
- Krav om samverkan mellan kund och leverantör gällande miljöfrågor.

Tekniska krav bör omfatta alla viktiga steg i produktens livscykel. Använd Ekostrategihjulet för att hitta vilka miljöaspekter som är viktigast, och sätt upp krav på dessa.

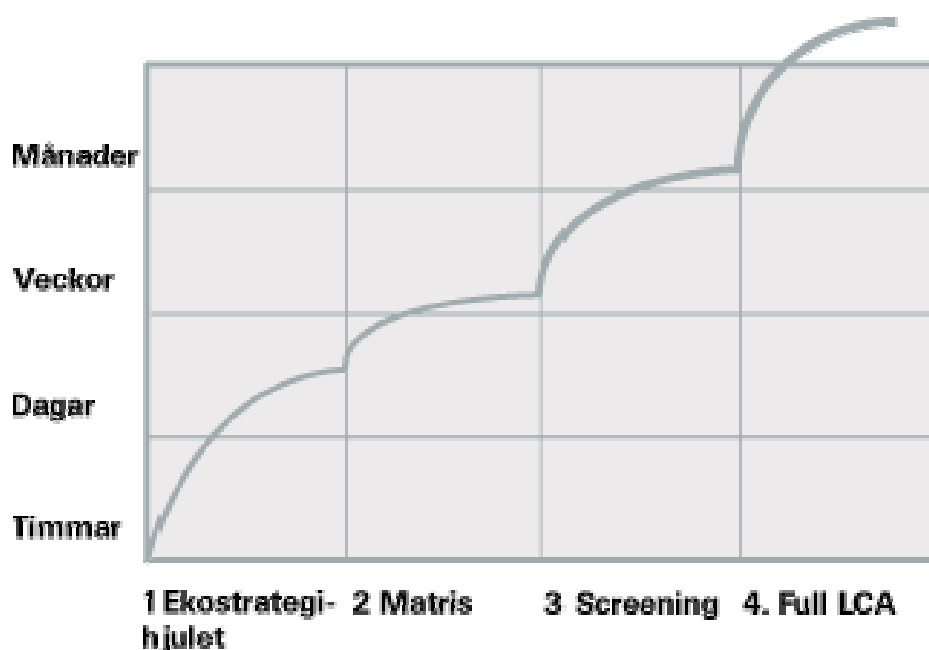
- Material som ger minsta möjliga miljöbelastning ska väljas för produkten.
- Tillverkning av produkten ska kunna genomföras med minsta möjliga miljöbelastning.
- Produkten ska under sin användning ge minsta möjliga miljöbelastning.
- Produkten ska efter sitt liv kunna resthanteras med minsta möjliga miljöbelastning.

Bifogat detta dokument finns en utökad checklista från NUTEK. I checklistan till finns konkreta förslag till miljökrav av teknisk karaktär.

4. Metoder för miljöanalys

En miljöanalys av livs cykeln är en samlad uppskattning av all miljöpåverkan som produkten orsakar genom sin livscykel - från utvinning av råvaror tills produkten återvinns eller blir slutavfall. Den helhetsbild man får genom att tänka igenom produktens alla led hjälper en att prioritera och att undvika ändringar som flyttar miljöproblem från en del av livs cykeln till en annan.

Det finns flera olika metoder för att miljöutvärdera livs cykeln för en produkt eller tjänst (se bilden). Alla metoder bygger på att tänka i ett livs cykelperspektiv, men skiljer sig åt i detaljnivå, användarvänlighet och tolkning av miljöpåverkan. Alla metoder behöver också tydliga avgränsningar.



I detta dokument beskrivs enbart Ekostrategihjulet.

5. Viktiga miljöaspekter

Livs cykelanalyser eller andra metoder för miljöbedömning har pekat ut följande miljöaspekter som de allra viktigaste:

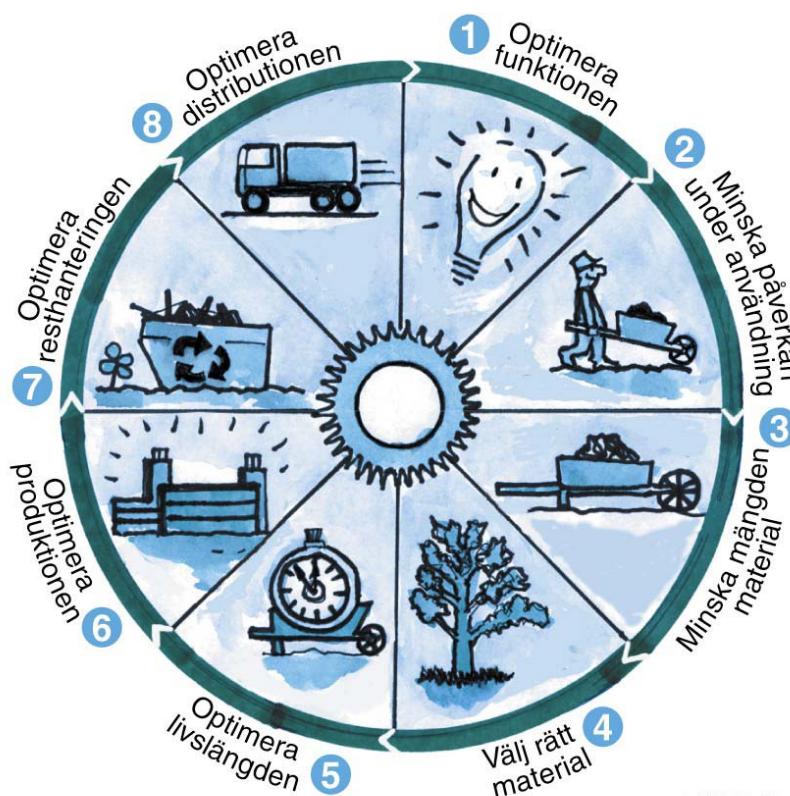
- Energiförbrukning under användning
- Materialets vikt
- Materialval
- Färre material för att underlätta återvinning
- Transporter
- Förpackning
- Service och underhåll
- Gifter och tungmetaller

6. Ekostrategihjulet

Ekostrategihjulet är ett bra stöd för att stimulera nya idéer om hur en produkt kan göras miljömässigt bättre. Använd Ekostrategihjulet som en checklista eller som stöd vid en "brainstorming". Hjulet kan användas flera gånger under utvecklingsprocessen, med olika detaljnivå.

Försök först att få en uppfattning om vad det är som belastar miljön mest i produktens livscykel för att kunna koncentrera arbetet till de viktigaste förbättringsområdena.

Diskutera kring hjulet vilka förbättringsmöjligheter som finns för produkten. Till stöd finns nedan en lista med tips, men kom ihåg att tänka så fritt som möjligt! Använd ett helhetstänkande! Användningen av ett material eller en ytbehandling som i sig belastar miljön mycket kan medföra en mindre miljöbelastning totalt sett, t ex genom att livslängden ökar.



© IVF 2002

- **Optimera funktionen** - maximal nytta för kunden med minsta möjliga miljöbelastning
- **Minska påverkan under användning** - minimera effektförbrukning och underhåll
- **Minska mängden material** - minska råvaruuttag och energiförbrukning
- **Välja rätt material** - minimera materialens miljöbelastning
- **Optimera livslängden** - minimera produktens miljöpåverkan m.a.p. tillverkning/användning
- **Optimera produktionen** - minimera spill och energianvändning
- **Optimera återvinningen** - maximal återanvändning och i andra hand återvinning
- **Optimera distributionen** - minska energiförbrukning

För ytterligare detaljer se NUTEK's checklista för Ekostrategihjulet:
http://www.nutek.se/content/1/c4/21/37/checklista_ekostrategihjul.rtf

7. Checklista för miljöanpassad elektronikkonstruktion

Denna lista fokuserar på miljöaspekter kring elektronikprodukter. Se gärna också NUTEK's checklista för Ekostrategihjulet.

Minska energiförbrukningen

- Vid konstruktion av strömförsörjning/kraftelektronik, välj en topologi som medger hög verkningsgrad. Tänk på att värmeförluster i elektroniken också kan försämra livslängden.
- Undvik om möjligt fläktar om inte detta absolut behövs för kylning eller av andra orsaker.
- Konstruera med automatisk nedkopplingsfunktion (standby)
- Välj komponenter med låg effektförbrukning eller som drar lite ström

Ett exempel kring strömförsörjning och energibesparing:



Kraftaggregat till PC (ej konstruerat av Elektronikonsult).
Inmatad effekt: 350 W. Uteffekt: 245 W.
Effektförlust i kraftaggregatet: 105 W (70 % verkningsgrad).

Skulle kraftaggregatet konstrueras i en energieffektivare topologi skulle verkningsgraden kunna höjas och effektförlusterna minskas. Priset för detta är en något högre kostnad för kraftaggregatet och PC'n.

Förutsättningar:		
Utrustningens effektbehov	245 W	
Antal levererade enheter/år	100 000 st	
Driftstimmar per dag	8 h	
Antal år i drift	4 år	
	Kraft till	Kraft från
	PC	Elektronikkonsult
Verkningsgrad	70 %	85 %
Införd effekt	350 W	288 W
Effektbesparing		- 62 W
Effektbesparing över livscykel		72 416 000 kWh
	Motsvarar:	Ei till 3620 villor

Minska materialåtgången

- Använd kompakta byggsätt. Optimera layoutens storlek och antal lager.
- Välj så få och så små komponenter som möjligt. Välj kapslar som har så liten storlek som möjligt. Beakta dock att komponentstorleken kan ha inverkan på produktionsyielden.
- Minimera materialmängden i mekanik och höljen.
- Minimera produktens vikt och volym

Undvik miljökritiska ämnen

- Konstruera enligt RoHS-direktivet även om det kanske inte just nu är ett krav. För en dialog med kunden!
- Undvik mönsterkort, komponenter, höljen och kablage med bromerade flamskyddsmedel om så är möjligt.
- Använd inte nickel-kadmium batterier.
- Undvik komponenter som innehåller miljöfarliga ämnen. Som stöd använd exv. ”The Ericsson Lists of banned and restricted substances”. Se §8 Referenser.
- Använd Kemikalieinspektionens PRIO-lista, se <http://www.kemi.se/prio>, för att undvika miljöskadliga ämnen.

Minimera miljöbelastningen vid tillverkningen

- Konstruera mot hög produktionsyield. Utveckla processer som ger bra kvalitet med liten omarbetning/kassation.
- Vid konstruktionsarbetet fundera kring hur antalet processteg kan minskas. Ytmontering/hålmontering, enkelsidigt/dubbelsidigt montage.
- Undvik spill som t.ex. mönsterkortspaneler.
- Rådgör med tillverkaren.

Underlätta underhållet och optimera livslängden

- Identifiera och åtgärda svaga länkar i produktens konstruktion - riskanalys
- Undvik skyddslackering av kretskort ifall det inte eliminerar behov av ett yttre hölje eller radikalt förlänger livslängden.
- Moduluppdelna produkten så att man inte behöver kassera hela produkten utan bara den delen som går sönder först.

Underlätta återvinningen

- Måla eller metallisera inte plast i t.ex. höljen
- Gjut inte in metalldetaljer, kablar eller kretskort i plasten.
- Märk alla stora plastdetaljer med plastens typ.
- Använd olegerade metaller framför legerade.
- Använd så få olika material som möjligt
- Gör produkten demonteringsvänlig. Standardisera skruvstorlek så att demontering kan ske med få verktyg.

Välj miljömedvetna leverantörer

- Välj leverantörer som själva har ett aktivt miljöarbete och som kan bidra till ert miljöarbete.

8. Referenser och länkar till mera info

NUTEK's checklista för Ekostrategihjulet.

http://www.nutek.se/content/1/c4/21/37/checklista_ekostrategihjul.rtf

NUTEK's steg för steg guide för miljöanpassad produktutveckling

<http://www.nutek.se/sb/d/584>

IVF:s guide till miljöanpassad elektronik

<http://extra.ivf.se/lcae>

Nätverket för miljöanpassad produktutveckling

http://extra.ivf.se/natverk_MPU/index.htm

The Ericsson Lists of banned and restricted substances. För senaste listan se:

<http://www.ericsson.com/sustainability/download/pdf/banned.pdf>

Supplier Environmental Requirements, A Life Cycle Approach, Ericsson

<http://www.ericsson.com/sustainability/download/pdf/brochure.pdf>

Ericssons hemsida för leverantörer

http://www.ericsson.com/sustainability/supplier_guides.shtml

Om EPD (certifierade miljövarudeklarationer)

www.environdec.com/swe

Svensk Insustriförening. SINF Miljö & Kvalitet AB

<http://www.sinf-mk.se>

EUP:

EUP studie, produktgruppen PC och monitorer.

www.ecocomputer.org

Övriga förstudier hittar man via länken:

http://ec.europa.eu/energy/demand/legislation/doc/2006_tenders_list_signed_en.pdf