

Miljömärkning av bärbara datorer

- drivkraft för miljöanpassad produktutveckling?

*Åsa Hedman
Elin Ängquist*

Examensarbete 2011
Miljö- och energisystem
Teknik och samhälle
Lunds Tekniska Högskola





LUNDS UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

Miljömärkning av bärbara datorer - drivkraft för miljöanpassad produktutveckling?

Åsa Hedman
Elin Ängquist

Examensarbete

Juni 2011

Dokumentutgivare, Dokumentet kan erhållas från LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA vid Lunds universitet Institutionen för teknik och samhälle Miljö- och energisystem Box 118 221 00 Lund Telefon: 046-222 00 00 Telefax: 046-222 86 44	Dokumentnamn
	Examensarbete
	Utgivningsdatum
	Juni 2011
	Författare
	Åsa Hedman Elin Ängquist

Dokumenttitel och undertitel

Miljömärkning av bärbara datorer – drivkraft för miljöanpassad produktutveckling?

Sammandrag

Syftet med studien har varit att utreda och analysera miljöanpassning av bärbara datorer samt vilken roll frivilliga verktyg för miljökommunikation haft i denna utveckling. Miljöanpassning av datorer är av betydelse då miljö- och klimatpåverkan är omfattande. IT-branschen har en roll i klimatfrågan då koldioxidutsläpp från materialförbrukning och avfallshanteringen inom branschen 2009 beräknades motsvara den globala flygindustrins. En annan problematik kan kopplas till de miljöfarliga och hälsovådliga ämnen som finns i en bärbar dator.

Resultaten baseras på en tredelad studie: en litteraturstudie, några stickprovstester på produkters utvalda miljöegenskaper samt en intervjustudie. Intervjuer med frågor gällande drivkrafter för miljöanpassad produktutveckling och miljömärkningens roll har utförts med IT-företag, miljömärkningsorganisationer samt andra kunniga inom områdena IT, ekodesign samt miljömärkning. Utifrån litteraturstudien har följande drivkrafter för miljöanpassad produktutveckling identifierats: EU-direktiv, offentlig upphandling, energieffektivisering och verktyg för miljökommunikation. För en vidare studie har verktyg för miljökommunikation och de miljömärkningar som används på den svenska marknaden såsom Energy Star, Svanen, TCO-certifieringen och EU-Ecolabel varit i fokus.

Resultat från studien visar på att en miljöanpassad produktutveckling har skett gällande en reduktion av innehåll av brom, klor och krom samt en energieffektivisering och reduktion av elektriska - och magnetiska fält. De drivkrafter som har identifierats har haft en roll i denna utveckling men det är dock svårare att redogöra för vad som har lett till vad och hur de olika aktörerna influerat varandra. Ett resultat av denna studie är dock att lagstiftning och marknadsefterfrågan liksom tillverkare i framkant och miljömärkning är viktiga pådrivare, även om att dessa drivkrafters betydelse troligen har förändrats över tiden och har varierande betydelse för olika aktörer.

Ett annat konstaterade, utifrån intervjustudien, är betydelse av frivilliga instrument inom IT-branschen. I detta sammanhang på grund av snabb teknisk utveckling inom branschen samt informationsverktygs flexibilitet och process att åstadkomma resultat i strävan efter hållbar utveckling. Betydelsen av frivilliga instrument måste dock relateras till att miljömärkning är produkt- och platsbunden samt att dess genomslagskraft är beroende av att konsumenter gör ett större miljöövervägande vid inköp. För en vidare utveckling beskrivs hållbarhetsmärkning och en tydligare samverkan mellan ekonomiska, sociala och ekologiska aspekter av hållbar utveckling.

Nyckelord

Miljöanpassad produktutveckling, miljömärkning, bärbara datorer, drivkrafter, direkta och indirekta effekter

Sidomfång	Språk	ISRN
90	Svenska Sammandrag på engelska	LUTFD2/TFEM--11/5053--SE + (1-90)

Organisation, The document can be obtained through LUND UNIVERSITY Department of Technology and Society Environmental and Energy Systems Studies Box 118 SE - 221 00 Lund, Sweden Telephone: int+46 46-222 00 00 Telefax: int+46 46-222 86 44	Type of document
	Master thesis
	Date of issue
	June 2011
	Authors
	Åsa Hedman Elin Ängquist

Title and subtitle

Eco-labelling of portable computers – driving force for environmentally adapted product development?

Abstract

The purpose of this study was to investigate and analyze environmental adaptation of portable computers and the roles of voluntary standards for environmental communication in this development. An environmental adaptation is of importance because environmental issues and climate impacts by computers are considerable. The IT industry has a role in climate change, as carbon dioxide emissions from material use and waste management by this industry was approximately equal to the global air industry in 2009. Another problem may be related to toxic substances carried in portable computers, which are harmful to the environment and unhealthy for humans.

The results are based on a tripartite study: a literature review, a sample survey on selected environmental characteristics of products and an interview study. Interviews with questions regarding the driving forces for eco-design and eco-labelling have been performed with computer manufactures, labelling organizations and specialists in the areas of IT, eco-design and eco-labelling. Based on the literature the following driving forces for environmentally adapted product development have been identified: EU directives, government green procurement, energy efficiency and systems for environmental communication. For a further study voluntary standards and eco-labels used on the Swedish market, such as Energy Star, The Nordic Swan, TCO certification and the EU Ecolabel have been in focus.

Results from the study indicate that there has been an environmentally adaptation regarding a reduction in the content of bromine, chlorine, chromium and an energy efficiency and a reduction of electric - and magnetic fields. The driving forces that have been identified have had a role in this development but it is more difficult to explain what has led to progress and how the various actors have influenced each other. One result of this study is however that the EU legislation and market demand as well as manufacturers using new technology and eco-labels are important predecessors. However, the significance of these driving forces probably have changed over time and they have had varying significance for different actors.

Another conclusion, from the interview study, is the importance of voluntary systems for environmental communication for the IT industry. The importance of voluntary instruments must however be related to the fact that the eco-labels are product- and geographical bound and that their effectiveness depends on the fact that consumers make a major environmental consideration in purchasing. For a further development sustainability labeling is described and a stronger interaction between economic, social and the environment.

Keywords

Eco-labelling, product development, portable computers, driving force, direct and indirect effects

Number of pages	Language	ISRN
90	Swedish, English abstract	LUTFD2/TFEM--11/5053--SE + (1-90)

Förord

Föreliggande rapport redogör för vårt examensarbete vid Lunds Tekniska Högskola (LTH), institutionen för miljö- och energisystem (IMES). Arbetet som utförts mellan november 2010 och juni 2011 avslutar våra studier på Ekosystemteknikprogrammet, med kompetensinriktning miljösystemanalys och motsvarar trettio högskolepoäng.Handledare på IMES var Charlotte Malmgren och som examinator, Lars Nilsson. Uppdragsgivare var TCO Development i Stockholm och handledare därifrån Helena Nordin, marknadschef och Emma Sjögren, chef affärsområde datorer.

Under arbetets gång har olika ansvarsområden funnits: Åsa Hedman har haft det huvudsakliga ansvaret för sammanställning av testerna samt litteraturstudien angående utveckling inom IT medan Elin Ängquist huvudsakliga ansvar varit att sammanställa intervjuerna samt litteraturstudie angående offentlig upphandling och annan reglering. Trots dessa ansvarsområden har större delen av arbetet utförts gemensamt.

Tack!

Till de personer som direkt eller indirekt varit inblandade i examensarbetes genomförande vill vi framföra ett varmt tack för handledning, uppmuntran och ert stöd. Med ett särskilt tack till Charlotte Malmgren, Helena Nordin och Emma Sjögren som gett oss stort förtroende, rådgivning och uppmuntran under arbetets gång.

Ett särskilt tack även de personer som tagit sig tid att delta i vår intervjustudie. Liksom ett stort tack till Peter Möller, systemadministratör datavetenskap LTH, Lars Waller TCO Development samt Thomas Johansson och Martin Karlsson Intertek Semko AB, som gjorde stickprovstesterna möjliga.

Vi vill dessutom tacka våra familjer, Johan Fischer, Magnus Hellström och vänner för diverse praktisk hjälp och ert otroliga stöd!

Lund, juni 2011

Åsa Hedman och Elin Ängquist

Förkortningslista

BBP	Bensylbutylftalat
CE	Conformité Européenne
ChemSec	International Chemical Secretariat
COP	Communication on Progress
CRT	Cathode Ray Tube (katodstrålerör)
DBP	Dibutylftalat
DEHP	Di(etylhexyl)ftalat
ED-XRF	Energy dispersive X-ray Fluorescence
EFRA	The European Flame Retardants Association
EPA	Environmental Protection Agency
EuP	Direktivet om ekodesign av energirelaterade produkter
GRI	Global Reporting Initiative
ICT	Informations- och kommunikationsteknologi
IEC	International Electrotechnical Commission
IPP	Integrerad Produktpolitik
ISO	Internationella standardiserings organisation
IT	Informationsteknik
IVF	Institutet för verkstadsteknisk forskning
JPCA	Japan Electronics Packaging and Circuits Association
LCD	Liquid Crystal Display
PBB	Polybromerade Bifenyler
PBDE	Polybromerade Difenyl Etrar
PCB	Polyklorerade bifenyler
PVC	Polyvinylklorid
RAM	Random Access Memory
REACH	Registration Evaluation Authorization and Restriction of Chemicals
RoHS	Directive on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical equipment
SCB	Statistiska centralbyrån
SCCP	Short chain chlorinated paraffin
TBBP-A	Tetrabrombisfenol –A
TCO	Tjänstemännens Centralorganisation
TED	The Eco Declaration
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment

Innehållsförteckning

Förord.....	VII	
Förkortningslista.....	VIII	
1	Introduktion.....	2
1.1	Syfte	3
1.2	Avgränsningar	3
1.3	Metod.....	3
1.4	Disposition.....	3
2	Miljö- och klimatpåverkan från datorer	4
2.1	Resurs- och energiförbrukning	4
2.2	Miljöfarliga ämnen	5
2.2.1	RoHS-direktivet och dess reglerade ämnen.....	5
2.2.2	Metaller	6
2.2.3	Plast	7
2.2.4	Tester som utförts på bärbara datorer samt tillsyn av RoHS-direktivet	8
2.3	Elektronikavfall	8
2.3.1	WEEE-direktivet	9
2.3.2	Systemet i Sverige	9
2.4	Arbetsmiljö och användaregenskaper.....	10
2.4.1	Elektriska och magnetiska fält.....	10
2.4.2	Buller	10
3	Drivkrafter för miljöanpassad produktutveckling	11
3.1	EU-direktiv	12
3.2	Offentlig upphandling	13
3.3	Verktyg för miljökommunikation.....	14
3.3.1	Typ I - miljömärkning	14
3.3.2	Typ II - egna miljöuttalanden	15
3.3.3	Typ III - certifierade miljövarudeklarationer.....	15
4	Miljömärkningar och egna miljöuttalanden för bärbara datorer.....	15
4.1	Energy Star	15
4.2	TCO-certifieringen	16
4.3	Svanen	17
4.4	EU Ecolabel.....	18
4.5	Blå Ängeln.....	18
4.6	EPEAT.....	18
4.7	The Eco Declaration.....	19

4.8	Krav från miljömärknings och miljöuttalanden	20
4.8.1	Energiförbrukning	20
4.8.2	Ämnen och material	20
4.8.3	Livslängd och avfall	21
4.8.4	Organisation	22
4.8.5	Arbetsmiljö och användaregenskaper.....	22
5	Utvecklingen inom IT	23
5.1	Betydelsen av miljömärkning.....	23
5.1.1	Samverkan mellan de olika aktörerna	23
5.1.2	Kriterier	24
5.1.3	Marknadskrafter och märkningens begränsningar som styrmedel	25
5.2	Test av datorer	26
5.2.1	Användaregenskaper	26
5.2.2	Kemikalieinnehåll.....	28
5.2.3	Energiförbrukning	29
5.3	Miljömärkningens eventuella roll för utveckling av datorer	30
5.3.1	Utveckling mot klor- och bromfria material.....	30
5.3.2	Miljömärkning och offentlig upphandling	32
5.3.3	Energiförbrukning	33
6	Sammanställning av intervjuer	33
6.1	Drivkrafter bakom miljöanpassning och miljömärkning.....	34
6.1.1	Miljömärkningsorganisationer och forskare.....	34
6.1.2	Tillverkningsföretag	35
6.2	Miljömärkningens roll för utveckling av miljöanpassande IT-produkter.....	36
6.2.1	Miljömärkningsorganisationer och forskare.....	36
6.2.2	Tillverkningsföretag	37
6.3	Barriärer för miljöanpassning och miljömärkning	38
6.3.1	Miljömärkningsorganisationer och forskare.....	38
6.3.2	Tillverkningsföretag	39
6.4	Vidare utveckling för miljömärkning	40
6.4.1	Miljömärkningsorganisationer och forskare.....	40
6.4.2	Tillverkningsföretag	41
7	Analys.....	42
7.1	Miljöanpassad produktutveckling och drivkrafter.....	42
7.2	Betydelsen av frivilliga instrument	42
7.3	Offentlig upphandling och miljömärkning.....	43
7.4	Marknadens efterfrågan som drivkraft	44

7.5	Begränsningar för användningen av miljömärkning	45
7.6	Vidare utveckling av miljömärkning.....	46
8	Diskussion och slutsats.....	46
Referensförteckning		48
	Intervjukällor.....	53
Bilaga I.....		54
Bilaga II.....		62
Bilaga III		71

1 Introduktion

Sedan början av 1970-talet har miljöfrågor varit högt placerade på den politiska dagordningen, både i Sverige och internationellt. Vägledande för detta arbete är hållbar utveckling som enligt Brundtlandsrapporten från 1987 innebär ”en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra framtida generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov”.¹ En målsättning som kräver samverkan mellan ekologiska, ekonomiska och sociala aspekter och att individer, företag, organisationer samt myndigheter är delaktiga. En viktig del i denna utveckling är att man inom EU har beslutat att miljöfrågan ska integreras i andra politiska områden såsom finans, handelspolitik och transport, ett beslut som har inneburit att miljöfrågor har fått en förstärkt roll.

Persondatorer och bildskärmar är relativt nya produkter i samhället. Den första elektriska datorn stod klar år 1946 och under mitten av 1980-talet kom de första datorerna ut på marknaden. Utvecklingen har sedan dess gått snabbt. För att beskriva utvecklingshastigheten av datorers prestanda brukar Moores lag användas, vilken är en förutsägelse från 1970-talet om att processorers hastighet kommer att fördubblas var artonde månad.² Förutsägelsen överrensstämmer med hur utvecklingen har sett ut och fortskrider än idag. I takt med denna utveckling har betydelsen av datorer som hjälpmedel inom näringslivet och hemmiljön ökat. En dator och tillgång till internet innebär obegränsade kommunikationsmöjligheter och en möjlig energieffektivisering då olika system i samhället kan datoriseras. Men allt har sin baksida, varpå miljöproblem och bristande arbetsmiljö uppmärksammas och har fått allt större genomslagskraft i ett politiskt klimat och samhälle där miljöfrågor och producenters ansvar blivit allt viktigare.

IT-branschen har en roll i klimatfrågan då koldioxidutsläpp från materialförbrukning och avfallshantering inom branschen 2009 beräknades motsvara den globala flygindustrins.³ Klimatpåverkan av datorer kan kopplas till resursförbrukning i form av material- och energiförbrukning under användning samt energikrävande processer vid tillverkning. En dator innehåller även olika ämnen såsom metaller, plaster och flamskyddsmedel som både kan vara miljöfarliga och hälsovådliga. Problemet med dessa återfinns under tillverkning och användning men framförallt vid avfallshantering, då datorer på ett säkert sätt måste kunna demonteras så att de farliga ämnena kan omhändertas utan att miljö eller människa utsätts för några risker. Den snabba tekniska utvecklingen och omsättningshastigheten av specifikt bärbara datorer förstärker om möjligt betydelsen och påverkan av dessa miljöproblem.

Flera av de miljöproblem som finns idag kan kopplas till konsumtion och det är därför av betydelse att minimera produkters miljöpåverkan i ett livscykelperspektiv, det vill säga en miljöanpassad produktutveckling som innebär en ökad miljöhänsyn vid tillverkning, användning och omhändertagande av produkter. Genom det politiska initiativet integrerad produktpolitik (IPP), betonas producenternas ansvar i strävan mot en sådan utveckling. För IPP liksom andra politiska målsättningar används flera olika styrmedel och verktyg såsom lagstiftning, offentlig upphandling, miljömärkning samt andra miljöuttalanden och miljövarudeklarationer. Miljöanpassning bör beaktas redan under konstruktionsarbetet, eftersom många av valen som görs då har en inverkan på produkters miljöegenskaper. Därför är det viktigt att miljöaspekter och miljökrav från olika typer av kravspecifikationer övervägs redan tidigt i utvecklingsprocessen.

¹ Världskommissionen för miljö och utveckling, 1988

² IVF, 2007

³ Hobby, Rydell, Sjögren, & Williams, 2009

Problematiken kring datorer och dess miljöpåverkan ger avtryck i en allt hårdare lagstiftning riktad mot tillverkare och importörer, en lagstiftning som omfattar en reducering av miljöfarliga ämnen i ingående komponenter samt krav på avfallshantering genom producentansvar. Flera tillverkningsföretag väljer dessutom att gå ett steg längre i denna miljöanpassning, och för att marknadsföra detta arbete används olika informationsverktyg som exempelvis miljömärkning och andra egna alternativt branschutvecklade miljöuttalanden. Att använda sig av miljömärkning för att vägleda konsumenter till att göra ett större miljöövervägande vid inköp av varor är ingenting nytt. Miljömärkning inom andra produktgrupper har funnits sedan 1970-talet. För IT-produkter introducerades den första märkningen för bildskärmar i början av 1990-talet och för bärbara datorer på slutet av 90-talet.

1.1 Syfte

Syftet med examensarbetet är att utreda och analysera miljöanpassning av bärbara datorer samt vilken roll frivilliga verktyg för miljökommunikation haft i denna utveckling. En annan del av examensarbetet syftar till att belysa vilken syn industrin, miljömärkningsorganisationerna och forskning har på dessa verktygs betydelse för miljöanpassad produktutveckling.

Syftet preciseras i följande frågeställningar:

- Vilka drivkrafter är och har varit starka gällande utveckling av mer miljöanpassade bärbara datorer?
- Vilken betydelse har frivilliga verktyg för miljökommunikation, främst miljömärkning, haft i denna utveckling?

1.2 Avgränsningar

Studien koncentreras till bärbara datorer och miljömärkningar på den svenska marknaden. Vad avser miljömärkningarna ligger störst fokus på den del som tydligt kan kopplas till miljöpåverkan. Utgångspunkt ligger vidare i de svenska reglerna som finns på området och därigenom även den lagstiftning och de rekommendationer som gäller inom EU.

1.3 Metod

Frågeställningarna kommer att analyseras utifrån en tredelad studie: en litteraturstudie, några stickprovstester på produkters utvalda miljöegenskaper samt en intervjustudie. Utgångspunkten för litteraturstudien ligger i den dokumentation, i form av forskningsrapporter, testrapporter och artiklar, som finns kring utveckling av och miljöpåverkan från bildskärmar och datorer samt drivkrafter för miljöanpassad produktutveckling och miljömärkning. Tillgången av litteratur om miljömärkningens påverkan på IT-produkter, då främst bärbara datorer, är begränsad och därför har miljömärkningens påverkan under litteraturstudien breddats till ett mer allmänt perspektiv. Stickprovstesterna som utförts av ett ackrediterat testlaboratorium avser energiförbrukning, kemikalieinnehåll och strålning samt vissa användaregenskaper. Mer om metod samt urval för dessa tester beskrivs i avsnitt 5.2 och *Bilaga III*. Intervjuer med frågor gällande drivkrafter för miljöanpassad produktutveckling och miljömärkningens roll utförs med IT-företag miljömärkningsorganisationer samt andra kunniga inom områdena IT, ekodesign samt miljömärkning.

1.4 Disposition

I följande kapitel beskrivs den miljö- och klimatpåverkan som kan kopplas till datorer och hur denna regleras. I arbetets tredje kapitel sammanfattas olika drivkrafter som kan ligga bakom miljöanpassad produktutveckling, följt av en mer ingående beskrivning av de miljömärkningar och miljöuttalanden

som används flitigast på den svenska marknaden. I kapitel fem kopplas drivkrafterna till den forskning som finns om miljömärkning och miljömärkningens roll för utvecklingen, vidare presenteras även utförda stickprovstester. Innan analysen presenteras sammanställningar från intervjuerna i kapitel sex. I kapitel sju och åtta görs en avslutande analys samt förs en diskussion.

2 Miljö- och klimatpåverkan från datorer

År 2007 såldes 270 miljoner nya persondatorer och bildskärmar och redan då uppskattades antalet datorer till en miljard världen över.⁴ Den globala försäljningen av datorer har ökat drastiskt bara de senaste åren och då efterfrågan och behovet av datoriserad kommunikation ökar kommer denna trend förmodligen att fortsätta. Utsläppen av växthusgaser som följd av en förväntad produktökning och energiförbrukning under användning kommer troligen att fördubblas mellan åren 2008 och 2020.⁵

Tillverkning, användning och omhändertagande av IT-produkter bidrar till miljö- och klimatpåverkan. I nedanstående avsnitt beskrivs denna påverkan utifrån följande indelning: resurs- och energiförbrukning, miljöfarliga ämnen och avfall samt en avslutande del om arbetsmiljö och användaregenskaper. I anknytning till varje ämnesområde presenteras den lagstiftning eller de standarder som är aktuella på området.

2.1 Resurs- och energiförbrukning

Miljö- och klimatpåverkan från en dator och dess användning kan kopplas till energi- och resursförbrukning. Vid produktion av delkomponenter krävs bland annat framställning av kemikalier, tillverkning av plast samt gruvbrytning och bearbetning av metaller. Aktiviteter som kan kopplas till energiförbrukning, utsläpp av växthusgaser, hantering av stora mängder avfall - i flera fall farligt avfall, samt lokal påverkan på miljö och människors hälsa. De senaste åren har detta led i tillverkningskedjan uppmärksammats i media av olika miljöorganisationer, där bland annat dåliga arbetsförhållanden och sociala förhållanden för arbetare i utvecklingsländer beskrivs.⁶

Hur man väljer att värdera vilket steg av en dators livscykel som står för störst energiförbrukning samt klimatpåverkan beror på hur många år man använder datorn, hur intensivt den används samt dess inställning och vidare hur den hanteras då den är uttjänt. Enligt en rapport av IVF (Institutet för verkstadsteknisk forskning) från 2007 antas datorns användarfas stå för ca 70 % av dess totala energiförbrukning och utsläpp av växthusgaser. Studien omfattar alla steg i en dators livscykel, där energiförbrukning under användning har uppskattats från flera användarstudier som gjorts i både kontor och hemmiljö. Den ekonomiska livslängden för en dator eller bildskärm har antagits vara cirka sex år. Studien omfattar en bärbar dator, en LCD-bildskärm, en CRT-bildskärm och en stationär dator. Resultat visar på att det finns skillnader mellan dessa men för samtliga är energiförbrukning och klimatpåverkan som störst under användarfasen.⁷ Den kontinuerliga teknikutveckling som sker återspeglas i en ökad efterfrågan på allt snabbare och batterisnålare produkter, därför kan den verkliga livslängden för en bärbar dator antas vara kortare, kanske 2-3 år. En snabb omsättning förstärker betydelsen samt påverkan av de miljöproblem som kan påvisas, vilka beskrivs i följande avsnitt.⁸

⁴ Malmödin, Moberg, Lunden, Finnveden, & Lövehagen, 2010

⁵ Boccaletti, Löffler, & Oppenheim, 2008

⁶ Steinweg & de Haan, 2007

⁷ IVF, 2007

⁸ Nordin, 2009

2.2 Miljöfarliga ämnen

En personator innehåller ämnen och material som både kan vara miljöfarliga och hälsovådliga. Det handlar om metaller, bromerade och klorerade flamskyddsmedel samt plaster och dess mjukgörare. Det finns lagstiftning som styr användandet av vissa ämnen men utvecklingen fortgår och hela tiden sätts nya kemikalier och material i bruk.

EU-förordningen REACH (*EG/1907/2006, Registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier*) tillämpas för användningen av kemikalier i varor och finns direkt införlivad i miljöbalken. Förordningen trädde i kraft 2007 och ersatte då fyrtio olika EG-författningar inom kemikalieområdet. REACH innebär att samtliga ämnen som sätts och används på marknaden ska registreras och genomgå en riskbedömning. I förordningen inkluderas substitutionsprincipen och försiktighetsprincipen, vilka innebär att varors innehåll av farliga kemikalier i möjligaste mån ska ersättas med mindre farliga och att försiktighetsåtgärder ska vidtas för användningen av ämnen vars miljö- och hälsopåverkan inte är helt klagjord. Vidare regleras även konsumenters rätt att på begäran få information om varors innehåll av särskilt farliga ämnen. Ett stort ansvar genom förordningen läggs på industrin som är skyldiga att ha kunskap samt göra riskbedömningar om potentiellt farliga ämnen som sedan ska registreras i EU:s gemensamma register, ett register som förvaltas av Kemikalieinspektionen och Europeiska kemikaliemyndigheten. Då REACH reglerar varors kemikalieinnehåll mer övergripande finns mer produktspecifika regler såsom RoHS-direktivet vilket omfattar elektroniska och elektriska produkter.

2.2.1 RoHS-direktivet och dess reglerade ämnen

Den 1 juli 2006 trädde RoHS-direktivet (*2002/95/EG, om begränsning av vissa farliga ämnen i elektriska eller elektroniska artiklar*) i kraft. Genom direktivet regleras användningen av kvicksilver (Hg), kadmium (Cd), bly (Pb), sexvärt krom (CrVI) och flamskyddsmedlen PBB och PBDE i elektriska och elektroniska produkter. Ett totalförbud råder ännu inte då det finns gränsvärden för de olika ämnena i homogena material. Denna gräns ligger på 0,1 viktsprocent. Ett undantag är dock kadmium som endast får vara 0,01 viktprocent i homogent material. Flera undantag finns upptagna i direktivet, exempelvis kan kvicksilver förekomma i belysning.⁹

2.2.1.1 Kvicksilver (Hg)

Kvicksilver kan finnas i en datorns bakgrundsbelysning, batteri och inbyggt i kretskort.¹⁰ Nedfallet av kvicksilver har minskat det senaste årtiondet men än sker en ackumulering av ämnet i naturen. Ämnet är giftigt för både människor och natur. Kvicksilver är icke-nedbrytbart och omvandlas av naturliga processer till den farliga formen metylkvicksilver och bioackumuleras i näringskedjan. Flera negativa effekter har uppmärksamats: effekter på nervsystemet och dess utveckling, liksom hjärt-kärlsjukdomar, reducering av immunförsvaret och reproduktionssystemet.¹¹

2.2.1.2 Kadmium (Cd)

Kadmium är ett relativt ovanligt grundämne som kan återfinnas i legeringar och i en datorns ytbehandling samt även i batteriet.¹² Kadmium har toxiska egenskaper och bioackumuleras effektivt i däggdjur då det binds till ett protein som finns i lever och njurar, även uppkomst av minskad bentäthet har observerats.¹³ Förhöjda halter av kadmium i det översta markskiktet var under 1980-talet ett

⁹ Kemikalieinspektionen, 2010c

¹⁰ Miljöstyrmingsrådet, 2009

¹¹ Kemikalieinspektionen, 2006

¹² Nordin, 2009

¹³ Sterner, 2003

växande problem. Till följd av en ökad försurning har läckaget till vatten ökat, vilka effekter detta kan innebära har dock inte kunnat påvisas.¹⁴

2.2.1.3 Bly (Pb)

I en dator kan bly återfinnas i lödpunkter och i batterier.¹⁵ Enligt uppgifter av IVF från 2001 stod elektroniken för 40 % av det bly som då fanns på deponier, där en miljörisk är att bly via lakvatten förorenar grundvattnet.¹⁶ Bly är toxiskt för allt liv, exempelvis tas organiskt bundet bly lätt upp och fördelas till hjärnan där metallen kan ge skador på nervsystemet. Kognitiv utveckling och intellektuell prestationsförmåga kan försämrats och extra känsliga är foster och barn. Andra effekter som uppmärksammats är njurskador och en ökad risk för hjärt- och kärlsjukdomar.¹⁷ Förekomst av bly i naturen har reducerats betydligt sedan det förbjöds i bensin i mitten av 90-talet. Blyhalten i skogsmarker i delar av landet är dock så hög att de kan bidra till vissa negativa effekter då metallen tas upp av däggdjur och fåglar.¹⁸

2.2.1.4 Sexvärt krom (CrVI)

Krom är en av våra viktigaste metaller. Krom används främst som en beståndsdel i rostfritt stål och kan återfinnas i en dators legeringar. Sexvärt krom tas lättare upp av kroppen än andra kromföreningar och är troligen cancerframkallande.¹⁹

2.2.1.5 Flamskyddsmedlen PBB och PBDE

De bromerade flamskyddsmedel som regleras av RoHS-direktivet är PBB (polybromerande bifenylyl) och PBDE (polybromerade bifenyyletrar). PBB har liknande egenskaper som miljögiftet PCB.²⁰ Enligt en rapport från Kemikalieinspektionen som publicerades år 2000 sker det dock ingen tillverkning av PBB, vidare kan ämnet trots detta finnas i varor som fortfarande används.²¹

PBDE, är ett samlingsnamn för de tre olika bromerade etterna, pentaBDE, oktaBDE och dekaBDE. Den kemiska skillnaden mellan dem är att de har olika många bromatomer i sin molekylstruktur. PentaBDE är den som man har störst kännedom om och den påverkar hälsa och miljö. Den antas påverka både lever och sköldkörtelhormon och det har även gjorts djurförsök som har påvisat beteendeförändringar under hjärnans utvecklingsfas, dock finns det väldigt lite bevis vilken påverkan denna effekt kan ge.²² OktaBDE och dekaBDE vet man betydligt mindre om men djurförsök har visat att de kan påverka fortplantningsförmågan och skada levern. Enligt EFRA (The European Flame Retardants Association) har dock inte pentaBDE och oktaBDE används i Europa sedan år 2004.²³

2.2.2 Metaller

En dator kan innehålla upp till 27 olika metaller som kan vara mer eller mindre miljö- och hälsofarliga.²⁴ Kretskort är en kopparförsedd enhet med flera olika fastmonterade komponenter som strömbytare, resistorer, kapacitorer och bakgrundsbelysning, vilka har fixerats fast med lödmetall. Lödmetall kan vara en blandning av till exempel bly, tenn, antimon eller koppar-berylliumlegering. Även ett kretskorts komponenter består till störst andel av metaller bland annat kvicksilver, kadmium,

¹⁴ Kemikalieinspektionen, 2006

¹⁵ Nordin, 2009

¹⁶ Andersson & Ekström, 2001

¹⁷ Sterner, 2003

¹⁸ Kemikalieinspektionen, 2006

¹⁹ Sterner, 2003

²⁰ Sterner, 2003

²¹ Kemikalieinspektionen, 2000

²² Kemikalieinspektionen, 2000; Sterner, 2003

²³ The European Flame Retardants Association (EFRA), 2007

²⁴ TCO Development, 2011

koppar, bly, järn, aluminium, tantal samt olika ädelmetaller. En dators innehåll av metaller kan påverka miljön och människors hälsa på flera olika sätt om den inte omhändertas under kontrollerade former.²⁵

2.2.3 Plast

I en dator finns plast i till exempel hölje, kretskort och kablar. Plast är uppbyggt av en eller flera polymerer och olika tillsatsämnen, så kallade additiv. Additiv används för att förstärka, försvaga eller tillföra nya egenskaper till polymeren. I en dator används additiv som flamskyddsmedel och mjukgörare.²⁶ Vid förbränning av till exempel PVC (polyvinylklorid), vilket är en av de mest använda plasterna, bildas saltsyra och dioxiner samt andra miljögifter.²⁷

2.2.3.1 Mjukgörare

Många plaster är i sig själva relativt hårda och för att kunna använda dem för tillverkning av till exempel kablar tillsätts ftalater. Ftalater är diestrar som tillverkas av ftalsyra och alkohol. Ftalater är stabila och bioackumuleras i de flesta organismer.²⁸ Inom EU är ftalaterna DEHP, DBP, BBP och didobutylftalat upptagna på en lista över särskilt farliga ämnen till kemikalieförordningen REACH då de misstänks ha reproduktionsstörande egenskaper.²⁹ En annan mjukgörare som kan finnas är de kortkedjade klorparaffiner (SCCP), vilka bioackumuleras. De SCCP som innehåller mycket klor är särskilt toxiska för vattenlevande organismer och vid förbränning av plast innehållande SCCP avgår klorerade kolväten som till exempel PCB och dioxiner.³⁰

2.2.3.2 Flamskyddsmedel

Flamskyddsmedel är en stor grupp kemikalier som används för att förhindra att material börjar brinna och minska spridningen av eld i ett brinnande material.³¹ I en dator kan flamskyddsmedel återfinnas i datorns plastkomponenter och i kretskort.³² Kretskort är tillverkade av vävda glasfiber som har härdats med ett speciellt plastmaterial, epoxyharts, vilket är flamskyddat.³³

Flamskyddsmedel är framställda för att ge ett bestående skydd under hela produktens livslängd och de är därför persistenta och bryts ned mycket långsamt.³⁴ Särskilt uppmärksammade vad det avser miljö- och hälsopåverkan är halogenerande flamskyddsmedel och då speciellt de som innehåller brom och klor, vilka är vanliga i elektronik och elektrisk utrustning.³⁵ Det stora antal bromerande flamskyddsmedel som finns på marknaden idag gör det svårt att ge en översiktlig bedömning om vilka effekter på människa och miljö de kan ha, varje ämne måste därför bedömas var för sig.³⁶ Den mängd flamskyddsmedel som avgår till luften under användarfasen antas vara mycket liten och därför inte farlig då datorn används under normala förhållanden.³⁷ Miljö- och hälsoriskerna är större då datorn inte omhändertas på ett kontrollerat sätt eller läggs på en deponi. Även personal som arbetar med demontering av flamskyddade dator kan utsättas för exponering. Det finns mätningar som har visat på att personal som länge arbetat med demontering har en förhöjd halt av halogenerade flamskyddsmedel

²⁵ Miljöstyrningsrådet, 2009

²⁶ Sterner, 2003

²⁷ Sterner, 2003; TCO Development, 2011

²⁸ Sterner, 2003

²⁹ Kemikalieinspektionen, 2010b

³⁰ Sterner, 2003

³¹ Kemikalieinspektionen, 2010a; Nordin, 2009

³² Nordin, 2009

³³ Miljöstyrningsrådet, 2009

³⁴ Kemikalieinspektionen, 2010a

³⁵ The European Flame Retardants Association (EFRA), 2007

³⁶ Kemikalieinspektionen, 2011

³⁷ The European Flame Retardants Association (EFRA), 2007

i blodet.³⁸ Läggs en dator på en deponi finns det en risk att flamskyddsmedel läcker ut med lakvatten, vilket ökar spridningen av dessa ämnen i naturen.³⁹ Ett annat miljö- och hälsoproblem kan uppstå när ett flamskyddat material förbränns okontrollerat, då frigörs dioxiner och furaner. Dioxiner och furaner är kolväteföreningar som är mycket giftiga och kan orsaka en rad hälsoproblem, de är bland annat cancerframkallande och reproduktionsstörande.⁴⁰

2.2.4 Tester som utförts på bärbara datorer samt tillsyn av RoHS-direktivet

2006 gjorde Greenpeace en testanalys, vilken redovisas i *Toxic Chemicals in Computer Reloaded*. I analysen testades totalt 18 stycken bärbara datorer, från sex olika varumärken, inköpta i Europa, Nord- och Sydamerika samt Asien. Datorerna genomgick en XRF-screeninganalys för grundämnesinnehåll samt andra tester för närmare analyser av sexvärt krom, PVC, ftalater samt bly och andra metaller i lödningar. På varje dator testades ungefär 30 olika material och komponenter. Resultat från dessa visade på att införandet av RoHS-direktivet i Europa har haft en påverkan inom EU liksom på den globala marknaden. Bly, kadmium och kvicksilver kunde inte hittas i någon av de datorer som testats, detektionsgränsen låg på 0.01 viktprocent för kadmium och 0.05 viktprocent för bly. Dessutom hittades inte sexvärt krom i de metallprov som testas med en detektionsgräns på 0.1 viktprocent.⁴¹

Greenpeaces resultat överensstämmer med de resultat som presenteras i Nordiska ministerrådets rapport, *Tillsyn av RoHS-direktivet - ett nordiskt samarbetsprojekt*, från 2009 där tillsyn av RoHS-direktivet i Norden granskas. I rapporten framgår att 95 företag som tillverkar och/eller importerar elektriska och elektroniska produkter i Norden inspekterats, med särskilt fokus på RoHS-direktivets produktkategorier 1-4, där bärbara datorer ingår. Av de 208 produkter som analyserats med XRF-screening uppfyllde 12 % inte direktivets krav, av dessa tillhörde dock ingen produkt samma kategori som bärbara datorer. Enligt samma rapport hade 95 % av de tillfrågade företagen stor kännedom om samt välutvecklade rutiner för att systematiskt kontrollera lagefterlevnad.⁴²

Det totala brominnehållet i produkterna enligt Greenpeaces tester gav en antydning om att bromerande flamskyddsmedel fanns i flera olika material och komponenter, vilka analyserades närmare på en dator från varje tillverkare. Resultat från testerna visar på svårigheterna att ersätta bromerande flamskyddsmedel i kretskort men att en sådan ersättning är möjlig. Fyra av 15 prover visade på förekomst av TBBP-A och PBDE, men inte PBB. Halterna av PBDE var låga och under RoHS-direktivets gränsvärde på 0.1 %. Förekomst av dessa ämnen kunde inte förklara den höga halt av brom som påvisats utan en slutsats var att brom till stor del troligen var bundet till polymerer i materialet eller till andra kemiska föreningar, vilka dessvärre inte gick att upptäcka med den metod som användes.⁴³

2.3 Elektronikavfall

2009 samlades 143 850 ton elektriskt och elektroniskt avfall in i Sverige. Detta motsvarar i genomsnitt 15,4 kg per person, vilket är en minskning jämfört med 2008 då 16,3 kg per person samlades in. Anledningen till detta behöver nödvändigtvis inte vara att svenska folket blivit sämre på att sortera och lämna sitt avfall rätt, utan kan förklaras med sambandet mellan konjunktur, konsumtion och avfall

³⁸ Johansson, Young, & Simon, 1999

³⁹ Kemikalieinspektionen, 2000

⁴⁰ ChemSec, 2010b

⁴¹ Brigden, Webster, Labunska, & Santillo, 2007

⁴² Nordiska ministerrådet, 2009

⁴³ Brigden, Webster, Labunska, & Santillo, 2007

samt även med att många elektriska och elektroniska produkter utvecklas och blir allt mindre och lättare.⁴⁴

Avfall från elektriska och elektroniska produkter, däribland datorer, är klassat som farligt avfall och är snabbt växande världen över. Avfall kan bli klassat som farligt av flera orsaker: det kan vara explosivt, brandfarligt, frätande, smittförande eller giftigt för människa och miljö.⁴⁵ Att elavfall klassas som farligt beror på de farliga ämnen och material som nämnts tidigare i kapitlet. Men uttjänta elektriska och elektroniska produkter kräver inte bara särskild uppmärksamhet vid avfallshantering på grund av dessa farliga ämnen och material utan också då det innehåller värdefulla material såsom ädla metaller.

2.3.1 WEEE-direktivet

Enligt WEEE-direktivet som infördes 13 augusti 2005 (2002/96/EG, om avfall från elektriska och elektroniska produkter) ska elavfall sorteras ut från övrigt avfall och tas omhand inom EU. Direktivet är utformat som ett producentansvar, vilket innebär att de som tillverkar eller importerar elektriska och elektroniska produkter bär ansvaret för insamling och omhändertagande av uttjänta produkter. Syftet med förordningen är att se till att farliga ämnen hamnar på rätt plats och behandlas korrekt, samt inte minst fungera som ett incitament för en miljövänligare utveckling.⁴⁶ Genom införandet av WEEE-direktivet är de som säljer produkter skyldiga att årligen lämna uppgifter till Naturvårdsverket angående mängder som sålts, samlats in och återvunnits.⁴⁷

2.3.2 Systemet i Sverige

2001 bildades systemet Elretur, vilket är ett samarbete mellan elproducenternas servicebolag El-Kretsen, Avfall Sverige samt kommuner och landsting. Samarbetet bygger på att kommunerna mot ersättning från producenterna står för insamling av elektriskt och elektroniskt avfall från hushållen medan producenterna står för vidare behandling av avfallet.⁴⁸ Kommunerna har genom samarbetet tagit på sig att bemanna insamlingsplatserna, att informera hushållen om hur och var de ska sortera samt en viss form av tillsyn över systemet⁴⁹

När det elektriska och elektroniska avfallet samlats in skickas det till certifierade återvinningsanläggningar för förbehandling innan det skickas vidare till slutgiltig behandling och omhändertagande samt återvinning. Under förbehandlingen sorteras och demonteras avfallet. Miljöfarliga ämnen och komponenter som kräver särskilt omhändertagande avlägsnas medan metaller och plaster separeras för att skickas vidare till återvinning eller slutförvar. Metaller såsom koppar, aluminium och järn skickas till smältverk och blir råvaror till nya produkter, även ädla metaller såsom guld och silver som kan förekomma i små mängder på kretskort återvinns. Viss plast kan också materialåtervinnas medan övrigt skickas till förbränningsanläggningar för energiutvinning.⁵⁰

Som det ser ut idag sker det olaglig export av elavfall från EU till utvecklingsländer, vilka inte har metoder och kunskap att hantera avfallet. Denna hantering får därför sådana konsekvenser för människors hälsa och miljö som beskrivits under tidigare avsnitt i kapitlet. Den avfallsström som exporteras ses enligt Naturvårdsverkets rapport *WEEE-direktivet i Sverige* från 2009 som ett läckage eller svinn från insamlings- och återvinningsystemet. I rapporten medger man att det är svårt att uppskatta omfattningen av denna export. För att ändå få en uppfattning redogörs i samma rapport för

⁴⁴ Avfall Sverige, 2010

⁴⁵ Naturvårdsverket, 2011

⁴⁶ Naturvårdsverket, 2010c

⁴⁷ Naturvårdsverket, 2010a

⁴⁸ Avfall Sverige, 2010

⁴⁹ Naturvårdsverket, 2010b

⁵⁰ El-Kretsen, 2010

en prognos från 2002-2008 i Sverige där skillnaden mellan insamlat avfall och tillväxttakt för elavfall jämförs, vilken visar på att läckaget kan vara obetydligt till cirka 10 kg elavfall per person och år. Det sker dessutom laglig export av elektriska och elektriska produkter till utvecklingsländer för återanvändning, dock är det oklart hur de sedan hanteras som avfall.⁵¹

2.4 Arbetsmiljö och användaregenskaper

Miljö är ett brett begrepp som inte bara innefattar naturen runt omkring oss utan även av arbetsmiljö. Enligt en uppskattning från Arbetsmiljöverket från 2010 använder cirka 70 % av alla yrkesarbetande i Sverige en dator och ca 15-20 % använder datorn större delen av arbetsdagen⁵² Detta ställer krav på att den dator vi använder är utformad och konstruerad så att arbetet kan utövas på ett långsiktigt hållbart sätt. Det finns flera användaregenskaper som kan påverka hur vi upplever arbetsmiljön. Skärmen ska vara lätt att läsa av och utformad så att användning underlättas. Avgörande för hur en användare upplever en skärms bildkvalité och synergonomi är teckenkontrast, luminans, färgåtergivning samt upplösning och reflektioner.

2.4.1 Elektriska och magnetiska fält

I vår omgivning finns både naturliga och av människan skapade elektriska och magnetiska fält. Elektriska och magnetiska fält finns kring alla apparater, kablar och ledningar som använder elektricitet. Det elektriska fältet alstras av spänning och det magnetiska av ström.⁵³ De elektromagnetiska fälten ser olika ut beroende av hur utrustningen använder elektricitet, utrustningens konstruktion och användningssätt.⁵⁴ Vid låga frekvenser, runt 0-100 kHz, uppträder elektriska och magnetiska fält separat medan de vid högre frekvenser kan kopplas samman till elektromagnetisk strålning.⁵⁵

Elektriska - och magnetiska fält kan påverka människan genom de strömmar och/eller den värme som uppstår i kroppen då vi utsätts för fälten. Hur stor påverkan kan bli beror på fältens frekvens och styrka.⁵⁶ Baserat på dagens kunskapsläge vet vi ganska lite om hur en längre tids exponering av svaga fält kan ha någon påverkan menar Arbetsmiljöverket, detta har medfört att svenska samt internationella myndigheter tillämpar en försiktighetsprincip när det gäller fält.⁵⁷

2.4.2 Buller

Buller definieras som ett oönskat och störande ljud. En dators avkylningsystem och hårdisk kan ge upphov till lågintensitetsbuller. Buller med låg intensitet, lägre än 70 dBA, kan inte försämra hörseln men däremot ge koncentrationssvårigheter.⁵⁸ Bullernivån bör i möjligaste mån begränsas i vår omgivning och enligt Arbetsmiljöverkets föreskrifter får buller från en dator inte vara störande eller orsaka användaren besvär eller obehag som kan utgöra en risk för dennes hälsa.⁵⁹

⁵¹ Naturvårdsverket, 2009

⁵² Arbetsmiljöverket, 2010a

⁵³ Boljang, 2008

⁵⁴ Arbetsmiljöverket, 2010b

⁵⁵ Socialstyrelsen, 1995

⁵⁶ Arbetsmiljöverket, 2010b

⁵⁷ Arbetsmiljöverket, 2011

⁵⁸ Risberg, 2010

⁵⁹ Arbetsmiljöverket, 1998:5 AFS

3 Drivkrafter för miljöanpassad produktutveckling

I Lindéns bok *Allmänhetens miljöpåverkan* beskrivs interna och externa drivkrafter som kan påverka individers och företags handlingar.⁶⁰ De interna drivkrafterna handlar om hur egna uppfattningar, medvetenhet och värderingar kan påverka hur man väljer att handla på ett visst sätt. Interna drivkrafter som kan påverka företag kan till exempel vara ekonomi och image. Externa drivkrafter kommer från samhällets stödjande strukturer vars syfte är att underlätta handling och en utveckling i linje med de politiska och andra målsättningar som finns i samhället. Dessa drivkrafter kan i sin tur delas in i immateriella och materiella. Immateriella kan kopplas till kulturella värderingar och samhällsvärderingar med stöd i tradition och/eller politik. Materiella stödjande strukturer är kollektiva arrangemang som kollektivtrafik eller ett utbud av miljömärkta varor som gör det möjligt att kunna miljöanpassa handlingar.⁶¹

Styrmedel är ett politiskt instrument som verkar för att påverka samhällsutvecklingen, där avsikten med att använda styrmedel är att påverka aktörer såsom företag, myndigheter samt medborgare att vidta åtgärder i strävan mot en önskad målsättning. Komplexiteten hos många miljöproblem kräver att olika samhällsförändringar och förändringar kopplat till aktörers beteende sker samtidigt, beskriver Lindén i sin bok *Miljömedvetna medborgare och grön politik*.⁶² Inom miljöpolitiken har det därför genom åren utvecklats en rad olika styrmedel för att bidra till att uppsatta miljömål uppnås både nationellt och internationellt. Att poängtera är att det ofta sker en samverkan mellan olika styrmedel och att denna samverkan kan göra att eventuella miljöförbättringar nås snabbare eller bättre. I litteraturen hänvisas ofta till följande indelning: administrativa, ekonomiska och informativa styrmedel. Administrativa styrmedel omfattar miljööverenskommelser, miljölagstiftning och tillståndsgivning, vilka innehåller föreskrifter som mottagaren måste rätta sig efter. Ekonomiska styrmedel som till exempel skatter och utsläppsrätter ger incitament till förändring. Informativa styrmedel, där bland annat miljömärkning och miljöutmärkelser kan nämnas, syftar till att förmedla kunskap och skapa förutsättningar till förändring genom att informera om miljöproblems betydelse.⁶³

Under de senaste åren har miljöpåverkan av produkter uppmärksammas. I slutet av 1990-talet antogs en så kallad integrerad produktpolitik (IPP) inom EU vilken syftar till en ökad miljöhänsyn i regelverk samt processer som styr och påverkar produkters miljöegenskaper under hela produktens livscykel. Vidare syftar den även till att stödja och uppmuntra frivilliga åtgärder som kan komma av både tillverkare och olika grupper av konsumenter.⁶⁴ Baserat på kapitel 2 kan miljöpåverkan av en dator kopplas till samtliga steg i dess livscykel. Detta innebär att en rad olika styrmedel som behandlar varierande miljöaspekter tillämpas under de olika faserna, där styrmedlen bildar en kedja som tillsammans arbetar i strävan efter att uppnå samma mål.⁶⁵

En målsättning med miljöanpassad produktutveckling är att skapa produkter som blir till maximal nytta med minimal miljöbelastning, vilka kan konkurrera med andra produkter gällande pris och kvalitet. Miljöanpassad produktutveckling innebär att miljöhänsyn integreras i produktutveckling och produktionsprocesser, där miljöanpassning inte enbart avser själva produkten utan även användaren och andra system där produkten används, tillverkas, underhålls och slutligen omhändertas.⁶⁶

⁶⁰ Lindén, 2001

⁶¹ Lindén, 2001

⁶² Lindén, 2004

⁶³ Lindén, 2004

⁶⁴ Naturvårdsverket, 2004

⁶⁵ Lindén, 2004

⁶⁶ Norrblom, Jönbrink, & Dahlström, 2000

Under följande rubriker beskrivs miljöpolitiska styrmedel men även andra drivkrafter som kan knytas till miljöanpassning av bärbara datorer. Utgångspunkten har varit de tre traditionella styrmedelstyperna men för att lyfta det som är viktigt här har vi valt följande indelning istället: EU-direktiv, offentlig upphandling som är ett ekonomiskt verktyg samt verktyg för miljökommunikation.

3.1 EU-direktiv

Ett viktigt incitament för miljöanpassning är de femton nationella miljömål som Sveriges riksdag antagit men också de gemensamma miljömål som finns inom EU. I strävan för att uppnå dessa mål används olika former av styrmedel, politiska strategier och handlingsplaner. Lagstiftningen är en viktig drivkraft då den medverkar till att bland annat säkra att en viss nivå av miljöarbete uppnås på företag. Ett exempel är att fasa ut farliga ämnen och ersätta dem med ofarliga alternativt mindre farliga ämnen, vilket är en betydande miljöanpassning för IT-branschen. För att underlätta återvinning bör antalet ingående material reduceras, produkten bör vara enkel att demontera samt olika materialslag vara märkta.⁶⁷ Här kan producentansvaret genom WEEE-direktivet (2002/96/EG) lyftas, vars införande bland annat har medfört en ökad efterfrågan på miljöinformation för att kunna klara lagstiftningens krav på innehåll av vissa ämnen som definieras i RoHS-direktivet (2002/95/EG) och REACH-förordningen (EG/1907/2006).⁶⁸

En annan drivkraft vad avser innehåll av farliga ämnen kan vara de ökade krav som finns på marknaden samt en önskan att förbereda inför framtida frivilliga initiativ och tvingande regleringar, då ett företag som proaktivt arbetar med att miljöanpassa sina produkter kan få ett affärsmässigt försprång i de fall nya regler utfärdas.⁶⁹ En marknadsundersökning gjord av ChemSec visar på att IT- och kommunikationssektorn (datorer, mobiltelefoner, skrivare och skärmar) varit en föregångare för den utfasning av PVC och bromerade flamskyddsmedel som pågår. Marknadsundersökningen, som tittat på 28 olika elektronikföretag och alla produktkategorier som regleras av RoHS-direktivet, visar på att många av dessa företag redan har en eller flera produkter på marknaden som är fria eller näst intill fria från både PVC och bromerade flamskyddsmedel. Vidare hävdar tre av fyra elektronikföretag att de kommer att ha produkter som är helt fria från bromerande flamskyddsmedel och/eller fria från PVC ute på marknaden till år 2014.⁷⁰

EuP-direktivet (2009/125/EG, *Direktivet om ekodesign av energirelaterade produkter*), som är en del av IPP, föreskriver att miljöaspekter ska integreras i produktdesign för en ökad miljöhänsyn under hela produktens livscykel. Direktivet omfattar alla produkter som är beroende av energi eller kan ha en påverkan på energi då de används. För direktivets genomförande prioriteras frivilliga åtgärder i form av självreglering från branschen, då sådan enligt direktivet kan bidra till att de politiska målen nås snabbare och till lägre kostnader än tillämpning av lagstiftning. För leverantörer av energirelaterade produkter innebär det att man ska kunna ge information om hur produkten omfattas av ekodesignkraven och att produkten är CE-märkt (hälso- och säkerhetsmärkning) samt att produktens miljöpåverkan kommuniceras till konsumenten.

Energieffektivisering är i sig själv ett incitament för vidare miljöanpassning, både under produktion och under användning.⁷¹ En undersökning från 2010 om miljöanpassad IT från Greenpeace, där 18 IT-företag medverkande, visar på att i stort sett alla av undersökningens testade produkter minst möter Energy Stars krav. Undersökningen visar även på att en energieffektivisering under användning en

⁶⁷ Naturvårdsverket, 2010a

⁶⁸ Naturvårdsverket, 2005

⁶⁹ Nimpuno, McPherson, & Sadique, 2009; Naturvårdsverket, 2005

⁷⁰ ChemSec, 2010b

⁷¹ Norrblom, Jönbrink, & Dahlström, 2000

längre tid har varit prioriterad framför energianvändning under produktionen.⁷² Att fokus ligger här är något som kan kopplas samman med offentlig upphandling. Enligt EG-förordningen (106/2008) om ett gemenskapsprogram för energieffektivisering av kontorsutrustning ska centrala statliga myndigheter välja Energy Star-märkt kontorsutrustning vid upphandling. Mer om offentlig upphandling följer under nästa avsnitt. En övergång från en bildskärmstyp till en annan kan också innebära en reduktion av energiförbrukning, där energieffektivisering kan vara en drivkraft men som exemplifieras i IVF-rapporten, som nämnts tidigare, är konsumenters efterfrågan på bättre upplösning och färgåtergivning en mycket mer betydande drivkraft för ny bildskärmt teknik.⁷³

3.2 Offentlig upphandling

I handlingsplanen från FN-konferensen om hållbar utveckling i Johannesburg 2002 betonas vikten av miljöanpassad offentlig upphandling och att länders regeringar ska uppmantra myndigheter att använda och ta miljö- och socialhänsyn vid inköp av varor och tjänster.⁷⁴ Miljöanpassad upphandling handlar om att föregå med gott exempel och påverka marknaden i en viss riktning. Offentlig upphandling kan ses som ett ekonomiskt verktyg som kan fungera som en drivkraft för att kommunicera miljöinformation.⁷⁵ Myndigheter kan genom miljöanpassad upphandling ge industrin ett konkret incitament att utveckla miljöanpassad teknik. Gällande exempelvis IT kan denna påverkan bli stor då offentlig upphandling styr stora delar av marknaden.⁷⁶ I förordningen om miljöledning i statliga myndigheter (2009:907) ställs krav på att IT ska användas som ett verktyg för att miljöanpassa myndigheternas verksamhet genom att välja energisnål kontorsutrustning samt även utnyttja IT för att minska antalet tjänsteresor. Kammarkollegiets centrala ramavtal för upphandling används mycket vid statlig upphandling och statens pc-avtal är med en omsättning runt 1,3 miljarder kr per år det största ramavtalet inom offentlig sektor i Sverige. Men trots de miljökrav som ställs är fortfarande efterfrågan för de ”miljöbästa” produkterna relativt låg. Om alla statliga myndigheter skulle välja ”miljöbästa” alternativ vid upphandling av pc skulle detta kunna innebära en besparing i energianvändning på runt 16 000 MWh per år, vilket motsvarar ungefär 800 eluppvärmda villor.⁷⁷

Det är inte bara den offentliga sektorn som lyfter miljöfrågan i sina verksamheter och upphandlingar, 2009 hade enligt Statistiska centralbyrån (SCB) fyra av tio företag en utarbetad miljöpolicy eller något liknande som innebar att företaget skulle minska sin energiförbrukning vid användning av IT. Ett av fyra företag ställde även krav på att leverantörerna skulle vara miljöcertifierade vid inköp av IT-produkter eller tjänster.⁷⁸ Även om företag tar miljöhänsyn i upphandlingar samt upphandling i grunden handlar om att väga samman utbud och efterfrågan finns det en väsentlig skillnad mellan privat och offentlig upphandling. Skillnaden ligger i att offentlig sektor finansieras av skattepengar, vilket innebär att vid offentlig upphandling måste extra försiktighetsåtgärder beaktas då ett större ansvar gentemot samhället finns. Denna försiktighet kan vara att få bästa möjliga valuta för pengarna, vilket i detta sammanhang inte behöver innebära att det billigaste alternativet väljs utan snarare att bästa möjliga affär för uppställda parametrar eftersträvas, där miljö kan vara en parameter. Att agera ”rättvist” är en annan försiktighetsåtgärd som bygger på att alla aktörer ska ha samma möjlighet att konkurrera om kontraktet, vilket utvecklas vidare i avsnitt 5.3.2.

⁷² Greenpeace, 2011

⁷³ IVF, 2007

⁷⁴ Naturvårdsverket, 2004

⁷⁵ Naturvårdsverket, 2005

⁷⁶ Europeiska kommissionen, 2005

⁷⁷ Näringsdepartementet, 2010

⁷⁸ Näringsdepartementet, 2010

3.3 Verktyg för miljökommunikation

I det samhällsklimat som råder ställs krav på att näringslivet ska vara delaktigt i arbetet mot en hållbar utveckling, vilket har bidragit till att miljöanpassning och miljöhänsyn har blivit centrala värden som allt fler företag vill och behöver väva in i sina varumärken.⁷⁹ En del av detta miljöarbete sker som ett resultat av det tryck som skapats från en marknad där miljöfrågan har och fortsatt kommer att ha stor betydelse.⁸⁰ I boken *Egna miljöuttalanden rätt eller fel* refereras till en undersökning där 70-80 % av de svenska konsumenterna hävdar att de är intresserade av att köpa miljöanpassade varor.⁸¹ En sådan siffra kan inte återspegla vilket intresse som finns för varor från olika produktgrupper samt det faktum att konsumenten faktiskt gör detta övervägande vid inköp, men den vittnar om att potentialen länge har varit stor för ökad miljöhänsyn även om de miljöanpassade varorna står för en liten marknadsandel.⁸² Vidare visar en brittisk undersökning att 20 % influeras av företags miljöarbete och dess image kopplat till detta då de köper elektriska och elektroniska varor.⁸³ Konsumenter kan ha en möjlighet att påverka utvecklingen genom att göra miljömässiga överväganden och val vid inköp av produkter. Detta är något företag i sin tur kan utnyttja genom att bedriva ett seriöst och trovärdigt arbete kring hur deras miljöhänsyn kommuniceras.⁸⁴ Ett säljande argument ur ett företags perspektiv kan därför vara att använda informationsverktyg såsom miljömärkning och miljöuttalande för att visa konsumenter hur man arbetar med miljöanpassning av produkter, vilket kan stärka företagets varumärke.⁸⁵ Det kan finnas olika incitament för att använda sig av frivilliga informationsverktyg och därför finns det inget entydigt svar på varför en producent väljer att till exempel miljömärka. Incitament till detta kan exempelvis vara marknadskrafter som möjligen kan ge ekonomiska vinster i och med att produkter kan marknadsföras som gröna och därmed kan ett högre pris tas ut. Socialt ansvar och image kopplat till företagets varumärke samt myndighetens agerande genom till exempel offentlig upphandling kan vara andra incitament.⁸⁶

Olika instrument för att informera om miljöpåverkan från en produkt, tjänst eller företag kan användas. Miljöinformationen som rör produkter kan vara lagreglerad eller på frivillig bas. Miljömärkningar, egna miljöuttalanden och miljövarudeklarationer är frivilliga instrument för miljöinformation. De kan användas för att kunna göra det möjligt att jämföra miljöpåverkan av olika produkter och tjänster, i syftet att tillhandahålla kvalitetssäkrad information som underlättar miljöhänsynstagande vid inköp och upphandlingar för både konsumenter och professionella inköpare. Enligt ISO-standard finns det tre olika typer av verktyg för miljökommunikation vilka presenteras nedan.⁸⁷

3.3.1 Typ I - miljömärkning

Denna typ bygger på att en expertgrupp har fastställt ett antal kriterier, vanligen baserat på livscykelanalyser, som en produkt ska uppfylla för att bli miljömärkt. Företag som kan visa att en produkt uppfyller kriterierna kan ansöka om att få miljömärka produkten i fråga. Granskning utfärdas sedan av ett miljömärkningsorgan bland annat utifrån krav enligt ISO 14024. Som exempel på märkning kan nämnas Svanen, TCO-certifieringen, EU Ecolabel och Blå ängeln.⁸⁸

⁷⁹ Liljestolpe & Elofsson, 2009

⁸⁰ Enell, 2009

⁸¹ Laurell & Jonsson, 2007

⁸² Laurell & Jonsson, 2007

⁸³ Hobby, Rydell, Sjögren, & Williams, 2009

⁸⁴ Ryding, 2009

⁸⁵ Laurell & Jonsson, 2007

⁸⁶ Liljestolpe & Elofsson, 2009

⁸⁷ Ammenberg, 2004; Naturvårdsverket, 2004

⁸⁸ Ammenberg, 2004

Miljömärkningen garanterar att vissa kriterier är uppfyllda, vilket gör att det enkelt kan användas i marknadsföring. Prövningen av produkterna är oberoende vilket gör att det finns en garanti för att produkten uppfyller ställda kriterier.⁸⁹

3.3.2 Typ II - egna miljöuttalanden

Den andra typen gäller egna miljöuttalanden, vilket innebär att företag själva beskriver några utvalda miljöegenskaper för varor och tjänster och utformar egna symboler. För denna typ finns ingen extern, oberoende granskning. Däremot finns en angiven terminologi som bör användas och det ställs krav på att uppgiftslämnaren ska kunna verifiera informationen vid behov. Egna miljöuttalanden tas upp och beskrivs i ISO 14021, som innehåller detaljerade riktlinjer för hur egna miljöuttalanden ska användas och även vilka utvärderingsmetoder som krävs för att uttalandena ska kunna styrkas.⁹⁰

Egna miljöuttalanden tar i vissa fall upp mer detaljerad information om produkters miljöegenskaper än en miljömärkning, typ I, och riktar sig i första hand till den insatte professionella kunden.⁹¹ Som exempel på egna miljöuttalanden kan The Eco Declaration (TED) och EPEAT nämnas.

3.3.3 Typ III - certifierade miljövarudeklarationer

Den tredje typen bygger på en fullständig livscykelanalys. För Typ III finns två olika standarder; ISO 14025 som omfattar tillämplighet och ISO 14040-3 om livscykelanalyser. Det finns regelverk gällande hur en redovisning skall utföras och presenteras. Det är ett ackrediterat certifieringsorgan som granskar deklarerationer och utfärdar certifikat.⁹² Typ III ligger inte inom ramarna för detta examensarbete.

4 Miljömärkningar och egna miljöuttalanden för bärbara datorer

På marknaden används idag ett flertal olika miljömärkningar och de som tas upp inom ramen för detta examensarbete är de som används flitigast på den svenska marknaden: Energy Star, TCO-certifieringen, Svanen samt EU Ecolabel. Samma avgränsning gäller för egna miljöuttalande där EPEAT och The Eco Declaration (TED) tittas närmare på.

Tillverkningsföretag kombinerar gärna flera olika miljöuttalanden och miljömärken. Företag kan exempelvis välja att miljömärka en modell medan en annans miljöegenskaper deklarerar genom egna eller av branschen skapade miljöuttalanden eller används dessa två verktyg i kombination.

4.1 Energy Star

Energy Star infördes 1992 av US Environmental Protection Agency (EPA) och är ett frivilligt program för märkning. Märkningen syftar till att identifiera och främja energieffektiva produkter för att på så sätt reducera utsläpp av växthusgaser samt bidra till finansiella besparingar. Märkningen omfattade inledningsvis datorer och bildskärmar men finns idag även för en rad andra produktkategorier.⁹³

⁸⁹ Laurell & Jonsson, 2007

⁹⁰ Ammenberg, 2004

⁹¹ Norrblom, Jönbrink, & Dahlström, 2000

⁹² Ammenberg, 2004

⁹³ Energy Star, 2010b

Energy Star version 5.0 ställer följande krav på bärbara datorer:

- *Krav på nätaggregatets verkningsgrad:* För bärbara datorer med externt nätaggregat ska denna uppfylla de krav som finns beskrivna i Energy Star 2.0., för mer information om dessa hänvisas till www.eu-energystar.org.
- *Krav på energieffektivitet och prestanda:* Krav på energieffektivitet ställs utifrån en normalförbrukningsmetod, vilken avser en dators genomsnittliga elförbrukning under normala driftförhållanden. För att beräkna denna görs mätningar av den genomsnittliga effektförbrukningen för tre olika driftlägen vilka sedan vägs mot en typisk användarmodell. För bärbara datorer finns tre olika kravnivåer: A, B och C, där en dator med högre prestanda tillåts ha en högre elförbrukning än en med lägre.

Krav på energisparfunktioner: Förutom krav på energieffektivitet ställer Energy Star krav på att datorn ska levereras med en inställning där den går ner i viloläge efter den inte använts aktivt under 30 minuter samt att bildskärmens viloläge aktiveras inom 15 min av inaktivitet. Användaren ska informeras om fördelarna med datorns energisparfunktioner genom bruksanvisning alternativt informationsblad som medföljer förpackningen.

Källa: Energy Star, 2009

Redan tidigt utvecklades ett nära samarbete mellan EPA och EU. 2006 gjordes en överenskommelse om ett gemenskapsprogram för energieffektivisering av kontorsutrustning och ett nytt ramavtal om Energy Star skrevs. EU och EPA tar nu gemensamt ansvar för att ta fram de krav som ska gälla för varje produktkategori. Kriterierna utvärderas löpande och anpassas till ny teknik och produktutveckling, nya kriterier publiceras med några års mellanrum.⁹⁴ Energy Stars kravområden specificeras i *faktarutan* ovan. Energy Star är som nämnts tidigare en viktig märkning inför offentliga upphandlingar, mer om detta i avsnitt 5.3.3.

Historiskt sett har tillverkarna kunnat testa sina produkter på ett självvalt testningslaboratorium, men januari 2011 infördes nya regler och som det ser ut nu krävs det att produkterna blir certifierade av ett EPA-erkänt certifieringsorgan.⁹⁵ Modellen är sedan godkänd om den inte ändras eller skiljer sig nämnvärt från den tidigare testade produkten och inga nya provningsdata behöver lämnas, förutsatt att kravspecifikationerna inte ändrats. Efterkontroll sker årligen av utvalda produkter på begäran av EPA.⁹⁶

4.2 TCO-certifieringen

På initiativ av den fackliga organisationen TCO (Tjänstemännens Centralorganisation) utvecklades med början 1985 en metod för att provtesta bildskärmar i Sverige. Resultatet blev bildskärmsprovaren, ett testverktyg där den enskilda användaren utifrån en checklista kunde värdera en bildskärms användaregenskaper gällande ergonomisk egenskaper och synergonomi. Verktyget fick nationellt och internationellt genomslag och användarnas produktdeklaration gav underlag för ny produktutveckling och TCO:s certifiering av bildskärmar.⁹⁷ TCO-certifiering var den första märkningen för ICT-produkter (informations- och kommunikationsteknologi) och är idag en global miljö- och kvalitetsmärkning som finns för bland annat bildskärmar och bärbara datorer. Den första TCO-certifieringen för bildskärmar lanserades 1992 och innehöll krav gällande strålning, energieffektivisering och el- och brandsäkerhet. Kravdokumentet lanserades av fackförbundet som ett svar på en ökad oro för strålning från bildskärmar och de arbetsmiljöproblem som uppmärksammats i och med en ökad användning av bildskärmar och tangentbord. Kort därefter inleddes ett samarbete med Svenska Naturskyddsföreningen, Nutek och Semko i strävan för att skapa energieffektiva och miljöanpassade kontorsarbetsplatser. 1995 lanserades TCO'95 som innehöll miljökrav på ökad

⁹⁴ Energimyndigheten, 2009

⁹⁵ Energy Star, 2010a

⁹⁶ Energy Star, 2009

⁹⁷ Boivie, 2007

energieffektivisering, minskad kemikaliehantering, krav för att underlätta återvinning samt krav på bildkvalitet och synergonomi.⁹⁸ Efter detta har det kommit nya kravspecifikationer med jämna mellanrum, som liksom då utvecklas i samråd med experter och ett nära samarbete med leverantörer.⁹⁹

Certifieringen har fått stort globalt genomslag och sköts idag av TCO Development AB. En uppskattning från år 2009 visade att 500 miljoner bildskärmar världen över bar någon av de olika TCO-certifieringarna.¹⁰⁰ Kraven ses över och skärps kontinuerligt och en riktlinje för TCO Development är att ca 30 % av de produkter som finns på marknaden ska kunna uppfylla kraven då nya kriterier utformas.¹⁰¹ 2009 lanserades TCO Certified, en enhetlig global märkning för ICT produkter som försäkrar att god arbetsmiljö ska uppnås utan bekostnad på natur och miljö. Kravdokumentet för bärbara datorer går under namnet *TCO Certified Notebooks 3.1*.¹⁰² TCO Development har även något som kallas *TCO Certified Edge*.¹⁰³ Detta är en typ av spjutspetsmärkning, där företag som redan har en certifierad produkt har möjlighet att uppfylla ytterligare ett självvalt krav för att på så sätt synliggöra att man ligger i framkant eller satsat specifikt på ny teknik inom ett visst område.¹⁰⁴

TCO-certifieringen är en tredjepartsmärkning vilket innebär att alla produkter som bär certifieringen har testas gällande strålning, synergonomi och energi samt tillverkarens dokument angående övriga krav granskats av ett ackrediterat, godkänt och oberoende testlaboratorium. Testrapporterna skickas sedan till TCO Development där de granskas. Efterkontroller sker regelbundet, där produkter köps in och testas på liknande sätt som vid tillfället för certifiering.¹⁰⁵

4.3 Svanen

Svanen infördes år 1989 av det Nordiska Ministerrådet och är det officiella nordiska miljömärket. I Sverige sköts det praktiska arbetet med att utarbeta kriterier, utföra kontroller och ge licenser av Miljömärkning Sverige AB. Svanenmärkningen ställer miljö- och klimatkrav för ett 60-tal olika produktkategorier, där kraven omfattar hela produktens livscykel och har tagits fram i samråd med experter från näringslivet, miljöorganisationer och myndigheter från de nordiska länderna. I Sverige är det den Svenska Miljömärkningsnämnden som behandlar beslut om nya kriterier, och vidare den Nordiska Miljömärkningsnämnden som beslutar vilka kriterier som ska gälla i Norden.¹⁰⁶

Svanenmärkning på datorer har funnits sedan 1999 och innehåller förutom miljö- och klimatkrav även krav på kvalitet och funktion. Enligt Svanens regelverk ska kravkriterierna gås igenom och förnyas vart tredje till vart femte år, men på grund av snabb teknikutveckling sker uppdateringar något tätare för bärbara datorer menar Ove Jansson produktansvarig på Svanen. Vidare menar Jansson att kravkriterierna sätts efter en riktlinje att 15-30 % av de produkter som finns på marknaden ska ligga inom gränserna för Svanens krav då nya kriterier utformas.¹⁰⁷

Alla krav måste uppfyllas för att en licens ska erhållas och innan licensen beviljas granskas dokument som kan styrka detta. Dessa dokument kan till exempel vara intyg och testrapporter, vilka ofta är utfärdade av oberoende laboratorium eller testinstitut. På Svanen följs denna dokumentation upp med

⁹⁸ TCO Development, 2009a

⁹⁹ Boivie, 2007; TCO Development, 2009a

¹⁰⁰ Nordin, 2009

¹⁰¹ Intervju med Helena Nordin, marknadschef TCO Development, 5 april 20011, se *Bilaga I*

¹⁰² TCO Development, 2009c

¹⁰³ TCO Development, 2009b

¹⁰⁴ Intervju med Helena Nordin, marknadschef TCO Development, 5 april 20011, se *Bilaga I*

¹⁰⁵ TCO Development, 2010

¹⁰⁶ Miljömärkning Sverige AB, 2011a; Miljömärkning Sverige AB, 2011b

¹⁰⁷ Intervju med Ove Jansson, Svanen och EU Ecolabel, 31 mars 20011, se *Bilaga I*

ett kontrollbesök på tillverkningsavdelning, testlaboratorium eller liknade enhet. Efterkontroll utförs med jämna mellanrum där produkter köps in och analyseras av ett oberoende laboratorium.¹⁰⁸ Licensen gäller så länge kriterierna uppfylls och till dess kriterierna slutar gälla. Version 6.0 som hänvisas till i detta arbete är giltig från 2009 till 2012.¹⁰⁹

4.4 EU Ecolabel

1992 beslutade EU-kommissionen om ett gemensamt miljömärke inom EU och resultatet blev EU Ecolabel, vilket idag är ett märke som finansieras av EU:s medlemsländer. Märkningen ställer miljö-, funktions- och kvalitetskrav på ett 30-tal olika produktkategorier där produkters påverkan granskas ur ett livscykelperspektiv. Kravkriterierna tas fram gemensamt av ansvariga organ i EU:s medlemsländer i samråd med olika företrädare för näringsliv, konsumenter, miljöorganisationer, återförsäljare och myndigheter.¹¹⁰ I Sverige har Miljömärkning Sverige AB på uppdrag av regeringen det övergripande ansvaret för EU Ecolabel.¹¹¹

1996 kom det första initiativet till att märka persondatorer inom EU.¹¹² Enligt regelverk ska kravkriterierna gås igenom och förnyas vart tredje till vart femte år men på grund av snabb teknikutveckling sker uppdateringar något tätare gällande bärbara datorer. Ett riktvärde då nya kravkriterier utformas är att 10 % av de produkter som finns på marknaden ska ligga inom gränsen för kriterierna.¹¹³

Kravkriterierna för bärbara datorer finns upptagna i förordning (2005/343/EG) *om fastställande av ekologiska kriterier och de bedömnings- och kontrollkrav som är knutna till dessa kriterier för tilldelning av gemenskapens miljömärke för bärbara datorer*. Förordningen är under revidering och därför används i detta arbete de kravkriterier som ligger som förslag inför denna ändring. Alla kravkriterier måste uppfyllas och för att styrka detta lämnas dokument som exempelvis är utfärdade av oberoende laboratorium eller testinstitut. Dessa dokument kontrolleras innan certifiering. Efterkontroll genom dokumentationsgranskning och platsbesök kan ske för att övervaka att produkten uppfyller kravkriterierna. Om kravkriterier ändras måste licensinnehavaren förnya sitt kontrakt annars förnyas avtalet automatiskt till dess att kravkriterierna inte är giltiga.

4.5 Blå Ängeln

Blå Ängeln är en tysk miljömärkning som skapades redan under slutet av 1970-talet och är därmed den äldsta miljörelaterade märkningen för produkter och tjänster i världen. 1994 släppte Blå Ängeln sina första krav för datorer.¹¹⁴ Blå Ängeln har märkningskriterier för bärbara datorer, dock är enligt deras hemsida inga datorer märkta i dagsläget och därför har vi valt att inte ta upp denna märkning vidare.¹¹⁵

4.6 EPEAT

EPEAT är ett miljöuttalade med krav och ett upphandlingsverktyg för att hjälpa inköpare inom offentlig och privat sektor att utvärdera och jämföra bildskärmar, stationära och bärbara datorer utifrån deras miljöegenskaper. EPEAT förvaltas och drivs av Green Electronics Council (GEC). GEC arbetar

¹⁰⁸ Nordisk Miljömärkning, 2009

¹⁰⁹ Intervju med Ove Jansson, Svanen och EU Ecolabel, 31 mars 20011, se *Bilaga I*

¹¹⁰ European Commission Environment, 2010

¹¹¹ Miljömärkning Sverige AB, 2011c

¹¹² Boivie, 2007

¹¹³ Intervju med Ove Jansson, Svanen och EU Ecolabel, 31 mars 20011, se *Bilaga I*

¹¹⁴ The Blue Angel, 2011b

¹¹⁵ The Blue Angel, 2011a

inom ramen för International Sustainable Development Foundation (ISDF), som är en icke-vinstdrivande organisation med säte i Portland, USA.¹¹⁶ EPEAT är idag ett globalt register för grön elektronik som omfattar mer än 3200 produkter från 45 tillverkare registrerade i 41 länder. EPEAT är ett system där tillverkarna själva deklarerar för hur deras produkter uppfyller ett antal miljökriterier. För att få en produkt registrerad måste den uppfylla 23 obligatoriska miljökriterier av totalt 51. Där finns tre olika nivåer i standarden: brons, silver och guld. Vilken standard en produkt får baseras på hur många procent av de 28 frivilliga kriterierna som uppfylls. För att uppfylla brons är det endast de 23 obligatoriska kraven som krävs, för silver krävs 50 % av de frivilliga och för guld 75 %.¹¹⁷ EPEAT:s kriterier går igenom kontinuerligt, denna övervakning utförs av en frivillig rådgivande styrelse bestående av förespråkare för miljö, institutionella köpare, tillverkare, myndigheter, sjukvårdspersonal, forskare och återvinningsföretag med inriktning elektronik.¹¹⁸

Registrering till EPEAT görs direkt av tillverkarna själva. Vid registreringen sker ingen oberoende kontroll över att produkten uppfyller ställda krav, men tillverkaren måste vid begäran kunna ge tydliga verifikationer på att kraven uppfylls, vidare utförs även kontinuerligt stickprover.¹¹⁹

4.7 The Eco Declaration

ECMA 370 - The Eco Declaration (TED) är ett informativt miljöuttalande som funnits sedan 2006 och utvecklats från IT Eco Declaration och inom ramen för Ecma International, en organisation som sedan 1961 har arbetat med standardisering av IT-, telekom- och konsumentelektronik. IT Eco Declaration utvecklades under mitten av 90-talet av den nordiska branschorganisationen IT-företagen och kraven harmoniserades därefter med standarden ECMA TR/70 varav resultatet blev TED.¹²⁰

Deklarationen finns för flera olika typer av produkter, inklusive bärbara datorer, och är ett standardiserat verktyg för att underlätta kommunikation av miljöegenskaper till privata konsumenter och inför upphandlingar. Standarden uppfyller de grundläggande principerna för ISO 14021 och anger miljöegenskaper samt mätmetoder enligt aktuell lagstiftning, standard samt riktlinjer och för närvarande god praxis. Den är tillgänglig inom och utanför EU men hänvisar till den lagstiftning som gäller inom EU.¹²¹

TED erbjuder två typer av deklarerade kriterier: en kopplad till företagets miljöprofil och en för produktrelaterade miljöegenskaper, men liksom andra standarder enligt Ecma omfattas inte tillverkningsprocesser och logistiska aspekter.¹²² Deklarationen är utformad som ett formulär där de olika egenskaperna beskrivs och där det anges om egenskapen uppfylls eller ej. Egenskaperna är indelade i obligatoriska deklareringskrav, ofta mer grundläggande, och övriga som ställer mer långtgående och högre krav. Alla de obligatoriska fälten måste deklarerars, övriga kan fyllas i för att bidra med ytterligare miljöinformation om produkten.¹²³

För att säkerhetsställa att de deklarerade kriterierna uppfylls finns två olika system tillgängliga: företagets interna kvalitetskontroll och oberoende kvalitetskontroll. IT Företagen har även infört en tredjeparts kvalitetskontroll som enligt TED:s produktbeskrivning kan likställas med den kontroll som

¹¹⁶ EPEAT, 2011a

¹¹⁷ EPEAT, 2011c

¹¹⁸ EPEAT, 2011a

¹¹⁹ EPEAT, 2011b

¹²⁰ IT&Telekomföretagen, 2010; Ecma International, 2009

¹²¹ Weeren & Wendschlag, 2007

¹²² Weeren & Wendschlag, 2007

¹²³ Ecma International, 2009

utförs i samband med miljömärkningar. Tillverkningsföretag som vill uppnå den kvalitetskontroll som beskrivs kan då ansluta sig till IT Företagens anmälningssystem eller ett likvärdigt system.¹²⁴

4.8 Krav från miljömärkningar och miljöuttalanden

Kriterier från miljömärkningar kan handla om innehållande komponenter, såsom gränsvärden på eller förbud mot miljöfarliga ämnen, vidare ställs krav på energiförbrukning, socialt ansvar samt användaregenskaper såsom bullernivå, synergonomi, ergonomisk utformning och elektriska och magnetiska fält. De olika märkningarna och EPEAT ställer i stort sätt samma kravkriterier men med lite olika inriktningar och fokusområden, vilket tas upp under de avsnitt som följer.

Noteras bör att det är EPEAT brons kravkriterier som hänvisas till i följande tabeller, vilka är obligatoriska att uppfylla. EPEAT silver och EPEAT guld har mer omfattande kriterier som måste uppfyllas och/eller deklarerats för. Vad avser TED är det en deklARATION där alla kriterier är frivilliga att deklarerat för, därav tas dessa inte upp under kommande avsnitt.

4.8.1 Energiförbrukning

Energiförbrukning är den enskilt viktigaste frågan gällande klimatpåverkan, energieffektiva produkter är därför ett betydelsefullt sätt att bidra till att begränsa denna påverkan. Samtliga miljömärkningar samt EPEAT ställer enligt *tabell 1* nedan krav på att enheten och nätadaptern ska uppfylla den senaste utgivna Energy Star versionen. Mer om hur Energy Stars kravkriterier är utformade gällande bärbara datorer framgår av *faktarutan* under avsnitt 4.1.

Tabell 1: TCO-certifierings, Svanens, EU Ecolabels och EPEAT brons kriterier gällande energiförbrukning.¹²⁵

	TCO Certified Notebooks 3.1	Svanen Version 6.0	EU Ecolabel	EPEAT brons
Enhet	Energy Star version 5.0	Energy Star version 5.0	Energy Star version 5.0	Energy Star version 5.0
Nätadapter	Energy Star version 5.0	Energy Star version 5.0	Energy Star version 5.0	Energy Star version 5.0

4.8.2 Ämnen och material

Gällande ämnen och material i produkter har de olika miljömärkningarna och EPEAT krav som minst är i linje med RoHS-direktivet och dess undantag, vilket framgår av *tabell 2* nedan. De olika märkningarna ställer vidare något varierande krav vad avser klor- och brominnehåll i flamskyddsmedel, mjukgörare och plast. För övriga flamskyddsmedel hänvisar miljömärkningarna till de riskfaser angående miljö- och hälsofarliga ämnen som finns i enhet med EU:s kemikalielagstiftning ämnen som kan klassas som hälso- eller miljöfarlig. TCO-certifieringen, Svanen och EPEAT berör större plastkomponenter och en reduktion av polymerantalet för att underlätta materialåtervinning. Gällande kriterier för plastmärkning hänvisas till ISO 1043 eller ISO 11469, vilka är standarder som rekommenderar att större plastkomponenter ska vara identifierbara för att underlätta förbehandling och ska därför vara märkta.

¹²⁴ Weeren & Wendschlag, 2007

¹²⁵ TCO Development, 2009c; Nordisk Miljömärkning, 2009; European Commission, 2009; EPEAT, 2011c

Tabell 2: TCO-certifieringens, Svanens och EU Ecolabels och EPEAT brons kriterier för ingående ämnen och material.¹²⁶

	TCO Certified Notebooks 3.1	Svanen Version 6.0	EU Ecolabel	EPEAT brons
RoHS-direktivet	Kräver kompatibilitet	Kräver kompatibilitet	Kräver kompatibilitet	Kräver kompatibilitet
Kvicksilver i ljuskällor	Otillåtet	Otillåtet	Otillåtet	Krav att redogöra för ett eventuellt innehåll
Klorerade och bromerade flamskyddsmedel och mjukgörare	Otillåtet i komponenter som väger mer än 25 g *	Otillåtet i komponenter som väger mer än 25 g * Undantag: plastkomponenter som kan påvisas återanvänds, i homogent material tillåts föroreningar på 0,1 vikt%	-	Får ej avsiktligt tillsätta SCCP Undantag: plastkomponenter som kan påvisas återanvänds
Övriga ämnen	Restriktioner mot flamskyddsmedel som kan klassas som hälso- eller miljöfarliga i plastkomponenter som väger mer än 25 g	Restriktioner mot flamskyddsmedel som kan klassas som hälsofarliga i plastkomponenter som väger mer än 25g	Restriktioner mot ämnen och blandningar som kan klassas som hälso- eller miljöfarliga i komponenter över 10g, gränsvärde 0,1 vikts% Otillåtet att tillsätta DNOP, DINP och DIDP	-
Klorbaserad plast	Otillåtet i komponenter som väger mer än 25 g *	Otillåtet i hölje och chassi	Otillåtet att ha ett klorinnehåll över 50 vikt% i plastkomponenter	
Brombaserad plast	Otillåtet i komponenter som väger mer än 25g *	-	-	-
Märkning av plast Plastkomponenter väger mer än 25g	ISO 1043 del 1-4 ISO 11469	ISO 1043 del 1-4 ISO 11469	ISO 1043 del 1-4 ISO 11469	Större plastkomponenter ska märkas enligt aktuell ISO-standard.
Polymerantal	Högst två polymer/polymerlegeringar i komponenter som väger mer än 100 g	En polymer/polymerlegering i komponenter som väger mer än 25 g Undantag: hölje får bestå av två särbara typer	-	-
Återvunnen plast i produkt	-	-	Chassi, ska bestå av minst 10 % återvunnen plast	Mängd återvunnen plast i produkt måste redovisas i vikt%

*undantag för kretskort, elektroniska komponenter och kablar.

4.8.3 Livslängd och avfall

För att förlänga livslängden för en bärbar dator erbjuds konsumenten en produktgaranti samt tillgång på reservdelar kompatibla till den certifierade modellen en tid efter det att produktionen upphört, de olika kravkriterierna redovisas för i *tabell 3*.

Tabell 3: TCO-certifieringens, Svanens och EU Ecolabels och EPEAT brons kravkriterier gällande garanti, reservdelar, system för återtagning och material i produkt anpassad för återvinning.¹²⁷

	TCO Certified Notebooks 3.1	Svanen Version 6.0	EU Ecolabel	EPEAT brons
Garanti	Produktgaranti minst ett år	Ska stå i bruksanvisning vad som gäller	-	Minst 3 års garanti ska kunna erbjudas
Reservdelar	Måste finnas att få tag i minst tre år efter produktion upphört	-	Måste finnas att få tag i minst fem år efter produktion upphört	-
System för återtagning	Kompatibelt med WEEE-direktivet samt att återtagning måste erbjudas på minst en marknad där produkten säljs och där system för återtagning enligt reglering inte är tillgänglig.	Kompatibelt med WEEE-direktivet eller annan gällande lagstiftning och avtal där märkningen marknadsförs	Kompatibelt med WEEE-direktivet	System i enlighet med EPA:s miljöstandard
Material i produkt anpassad för återvinning	-	90 vikt% av plast och metall i hölje och chassi ska vara tekniskt lämpad för materialåtervinning	90 vikt% av den plast och metall som finns i hölje och chassi ska vara tekniskt återvinningsbara.	65 % av materialet i produkten ska vara anpassat för materialåtervinning Redogöra andel återvinningsbar plast i vikt%.

¹²⁶ TCO Development, 2009c; Nordisk Miljömärkning, 2009; European Commission, 2009; EPEAT, 2011c

¹²⁷ TCO Development, 2009c; Nordisk Miljömärkning, 2009; European Commission, 2009; EPEAT, 2011c

Krav på system för produktåtertagning överensstämmer med WEEE-direktivet, vars innebörd förklarats under avsnitt 2.3.1. Vidare ställs varierande krav för återtagning på marknader där reglering inte finns så som TCO-certifieringen som kräver återtagning på minst en sådan marknad, se *tabell 3*. Svanen, EU Ecolabel och EPEAT ställer även krav på att en viss procentandel av materialet ska vara anpassat för materialåtervinning.

4.8.4 Organisation

TCO-certifieringen, Svanen och EPEAT omfattar krav på produktionsanläggningar och socialt ansvarstagande. Den rapportering som hänvisas till i *tabell 4* har lite varierande inriktningar men innefattas i korthet av mänskliga och fackliga rättigheter, rapportering och redovisning av hållbarhetsfrågor samt socialt accepterade arbetsmetoder. För mer information hänvisas till respektive certifierings eller ramverks hemsida. EU Ecolabel har inte några sådana krav därför att dess kravspecifikationer är inriktade på faktiska produkttegenskaper.

Tabell 4: TCO-certifieringens, Svanens, EU Ecolabels och EPEAT Brons kravkriterier gällande tillämpning av miljöledningssystem samt certifiering eller ramverk för socialt ansvarstagande.¹²⁸

	TCO Certified Notebooks 3.1	Svanen Version 6.0	EU Ecolabel	EPEAT brons
Certifierat miljöledningssystem	ISO 14001 alt EMAS	-	-	ISO 14001, EMAS alt EPA Performance Track
Socialt ansvarstagande	Rapportera enligt GRI, medlem i FN:s Global Compact (inkl COP), Electronic Industry Citizenship Coalition eller certifierad enligt SA8000	Uppförandekod som följer de 10 principerna i FN:s Global Compact.	-	Rapportera enligt GRI alt EPA Performance Track

4.8.5 Arbetsmiljö och användaregenskaper

Arbetsmiljö och användaregenskaper avser buller, ergonomi och emissioner såsom elektriska och magnetiska fält, kravkriterier gällande dessa parametrar framgår av *tabell 5*. TCO-certifierings synergonomiska kravkriterier finns utförligt beskrivna i kravdokumentet, vilket används för testerna och beskrivs i korthet i *Bilaga III*.

Tabell 5: TCO-certifieringens, Svanens, EU Ecolabels och EPEAT:s kravkriterier gällande buller, ergonomi samt elektriska och magnetiska fält.¹²⁹

	TCO Certified Notebooks 3.1	Svanen Version 6.0	EU Ecolabel	EPEAT brons
Buller	Krav på högsta tillåtna nivåer	Krav på högsta tillåtna nivåer	Krav på högsta tillåtna nivåer	-
Ergonomi	Restriktioner för synergonomi samt övrig arbetsmiljö såsom tangentbordets utförande och justerbart för ergonomisk arbetsställning	ISO 13406-2 ISO 9241	-	-
Elektriska och magnetiska fält	Har restriktioner	Har restriktioner	-	-

Svanen hänvisar till ISO 13406-2 och ISO 9241. Den första ISO-standarden omfattar LCD-skärmars synergonomiska egenskaper medan ISO 9241 innehåller standarder för användarens arbetsmiljö. Gällande elektriska och magnetiska fält har Svanen och TCO-certifieringen restriktioner som i korthet innebär att en försiktighetsprincip gällande exponering ska vidtas.

¹²⁸ TCO Development, 2009c; Nordisk Miljömärkning, 2009; European Commission, 2009; EPEAT, 2011c

¹²⁹ TCO Development, 2009c; Nordisk Miljömärkning, 2009; European Commission, 2009; EPEAT, 2011c

5 Utvecklingen inom IT

För en vidare analys av miljömärkningens roll för miljöanpassning av bärbara datorer beskrivs här möjliga direkta och indirekta effekter av miljömärkning och under vilka omständigheter möjliga effekter kan variera. Under avsnitt 5.1 sammanfattas en del av den forskning som behandlar området miljömärkning, den är inte specifik för bärbara datorer eller IT-produkter i stort utan avser även andra produktkategorier och är mer generell. Under senare avsnitt redovisas de tester som utförts samt litteratur om IT-produkter såsom resultat från andras tester och undersökningar.

5.1 Betydelsen av miljömärkning

Miljömärkningens syfte är att miljöförbättra produkter och att vara vägledande för konsumenter att kunna göra ett större miljöövervägande vid inköp. Samtidigt måste poängteras att märkningen inte kan lösa några miljöproblem själv, men då flera frivilliga och tvingade krav samverkar kan miljömärkning vara en viktig del och ett verktyg i något större som leder fram till förändring.¹³⁰ I avhandlingen *Influences, effects and changes from interventions by eco-labelling schemes – What a Swan can do?* beskriver Thidell hur olika effekter från miljömärkning kan uppmärksammas och mätas, vidare väljer författaren att dela in dessa i direkta och indirekta effekter. De direkta effekterna relateras till hur beteendet hos konsumenter och producenter förändras som följd av miljömärkning. Ett exempel på detta kan vara att producenter av icke-märkta produkter väljer att anpassa sina produkter för att möta miljömärkningskriterier. Indirekta effekter kan relateras till de samhällsförändringar och politiska förändringar som sker helt eller delvis på grund av närvaron av miljömärkta produkter eller miljömärkningens kravspecifikationer. Direkta effekter kan ibland vara svåra att identifiera och spåra, men det är ännu svårare med de indirekta och då veta vad som leder till vad. En indirekt effekt kan vara ett ökat hänsynstagande till miljö gällande produkter och konsumtion, men också att miljömärkning kan vara vägledande för politiska initiativ som verkar för en ökad miljöhänsyn.¹³¹

Påverkan från miljömärkning skiljer sig mellan olika produktgrupper menar Thidell. Inom vissa produktgrupper, som till exempel inom hushållskemikalier och papper, är stora marknadsandelar miljömärkta vilket kan leda till att miljömärkningen har en större möjlighet att påverka industrin i en viss riktning. I produktgrupper där färre andelar är märkta blir denna påverkan mindre.¹³² I boken *Eco-Standards, Product Labelling and Green Consumerism* beskriver Boström och Klintman hur miljömärkning fungerar samt varför märkningar kan eller inte kan betraktas som trovärdiga, de utreder miljömärkning och dess tillförlitlighet.¹³³ De menar att miljömärkning är plats- och produktbunden, vilket grundar sig i olikheter i politik, kultur, regelverk, konsumtionsmönster samt tillgänglighet. Det måste därför tas hänsyn till dessa olikheter då märkningsavtal designas och miljömärkningens eventuella effekter studeras.¹³⁴

5.1.1 Samverkan mellan de olika aktörerna

Möjliga effekter hos producenter beror på vilka incitament som finns för att miljöanpassa och använda sig av miljömärkning för att verifiera miljöanpassningen. Drivkrafter för att miljömärka kan uppstå genom marknadskrafter, myndighetens agerande och sociala faktorer. Faktorer som kan påverka dessa kan vara statlig inblandning, marknadsföringsvinst samt skillnader i kostnader mellan att miljömärka och inte miljömärka beskriver Liljestolpe och Elofsson i rapporten ”*Miljömärkning för konsumenten och producenten*”. Rapporten analyserar effektivitet hos frivillig märkning utifrån producenters och

¹³⁰ Boström & Klintman, 2008

¹³¹ Thidell, 2009

¹³² Thidell, 2009

¹³³ Boström & Klintman, 2008

¹³⁴ Boström & Klintman, 2008

konsumenters perspektiv.¹³⁵ De menar att det finns förutsättningar för att frivilliga styrmedel kan vara ett kostnadseffektivt verktyg i strävan att uppnå ett specifikt miljömål, detta då producenterna väljer det produktionssätt som maximerar den egna nyttan.¹³⁶ Detta är något Gertz även pekar på i sin artikel *Eco-labelling – a case for deregulation?* där författaren menar att intresset för frivilliga instrument har ökat då de ur ett producentperspektiv tillåter en flexibilitet för hur produkters miljöpåverkan kan reduceras.¹³⁷

Boström och Klintman menar att märkningen kan föra de olika involverade aktörerna närmare varandra. Dessa aktörer kan vara miljömärkningsorganisationer, tillverkningsföretag och andra berörda grupper som kan sammankopplas med reglering kring miljöanpassning. Detta återges tydligt då argument för miljömärkning av karaktären ”win-win” lyfts. Författarna menar att det ligger något i detta då de olika aktörerna kan samarbeta och kriterierna sätts så att alla aktörerna vinner något på att samarbeta. Men då aktörer vill miljömärka av olika anledningar kan ett dödläge skapas, där olika motiv kan vara svåra att förena vilket kan leda till spänningar när kriterier ska utformas. Ett exempel är när miljöorganisationer ser miljömärkningen som en strategi att minska miljöpåverkan medan företagen primärt ser till ekonomisk vinst och vill förbättra sin relation med offentlig sektor samt sin image gentemot konsumenter. Vissa förespråkare efterfrågar hårda kriterier som representerar tekniken som ligger i framkant medan andra förespråkar lägre kriterier som innebär att en större andel av marknaden kan inkluderas och på sikt utvecklas mot hållbarhet med hjälp av miljömärkning.¹³⁸

5.1.2 Kriterier

Det finns olika vägar att gå för att använda sig av miljömärkning för att driva fram mer miljöanpassade produkter. En möjlighet, som inte tillämpas i nuläget, men som Gertz tar upp i sin artikel är att ställa kraven så stränga att inga produkter uppfyller dem.¹³⁹ Det skulle kunna ställa krav på producenter att ändra sin produktion eller produktdesign och med det sin inställning till miljöpåverkan. En annan möjlighet som samma författare tar upp är att utforma kraven så att endast ett fåtal produkter kan möta dem, detta kan visa vägen för en vidare miljöhänsyn.¹⁴⁰ Boström och Klintman menar att miljömärkningen kan vara ett instrument av flera som visar vägen i en viss riktning och därigenom ett sätt att märka ut toppskiktet. Samtidigt är det då viktigt att detta toppskikt har en sådan nisch att den syns och är av vikt för den allmänna marknaden. Enligt samma författare ska märkning behandlas så att dess marknadsandelar ökar utan att dominera marknaden och att märkningen troligen är som starkast då andelarna växer.¹⁴¹

I en utvärdering av Cadman och Dolley från 2004, *The Direct and Indirect Benefits of the European Ecolabel*, om EU Ecolabel redovisas flera direkta och indirekta effekter som att miljömärkningskriterierna används av tillverkare som inte miljömärker och inför upphandlingar. I rapporten redogörs även för uppskattningar av kostnadseffektivitet hos miljömärkningen utifrån flera olika scenarier och produktgrupper. Baserat på dessa resultat kan miljömärkningen generellt vara ett kostnadseffektivt sätt att reducera miljöpåverkan jämfört med andra åtgärder och verktyg. För att exemplifiera uppskattas hur miljömärkningens kravkriterier kan användas som inspiration för

¹³⁵ Liljestolpe & Elofsson, 2009

¹³⁶ Liljestolpe & Elofsson, 2009

¹³⁷ Gertz, 2005

¹³⁸ Boström & Klintman, 2008

¹³⁹ Gertz, 2005

¹⁴⁰ Gertz, 2005

¹⁴¹ Boström & Klintman, 2008

miljöanpassning och på så sätt reducera andra berörda aktörers arbetsbelastningskostnader för att utarbeta egna kravkriterier.¹⁴²

5.1.3 Marknadskrafter och märkningens begränsningar som styrmedel

Syftet med miljömärkningar är att de ska visa på ett bättre miljöval för främst konsumenter, men även för konkurrerande företag och beslutsfattare. Miljömärkningens möjlighet att vara en drivkraft för miljöanpassad produktutveckling måste dock relateras till företags incitament att ta fram och förmedla miljöinformation om sina produkter. Enligt Naturvårdsverkets rapport *Information om produkters miljöbelastning* menar författarna att det inte finns tillräckligt starka incitament för att företag ska ta fram och förmedla miljöinformation, vilket beror på att kostnaderna för att ta fram den kan vara för stora samt att konsumenters efterfrågan på sådan information är för svag.¹⁴³

Miljömärkningen har begränsningar då det är ett marknads- och konsumentbaserat styrmedel som förlitar sig på att konsumenter är beredda att göra miljömedvetna val och att producenter genom att märka sina produkter vinner marknadsfördelar. En förutsättning för att en miljömärkning ska kunna fungera som en drivkraft mot en ökad efterfrågan för mer miljöanpassade produkter är därför att vetskapen om märkets existens finns.¹⁴⁴ Även om den breda massan enligt Boström och Klintman inte påverkas i någon större utsträckning kan producenter och andra berörda grupper möjligen påverkas.¹⁴⁵ Detta belyser vikten av att samma medvetenhet finns hos producenter och att de kan se nyttan av att certifiera sina produkter menar Gertz.¹⁴⁶ Möjliga effekter hos producenter i närvaron av EU Ecolabel utreds i *EVER: Evaluation of EMAS and Eco-label for their Revision*, vilket är en intervjustudie med 81 företagsrepresentanter inklusive andra berörda intressenter. Resultat från denna studie visar på att fördelarna med att använda miljömärkning måste relateras till hur attraktivt miljömärkningen är som marknadsinstrument. 53 % av de tillfrågade menar att EU Ecolabel kan ge produkter marknadsfördelar, men trots det efterfrågar företagsrepresentanter mer information om hur användningen av märkning kan ge företaget sådana fördelar.¹⁴⁷

Linden menar i boken *Miljömedvetna medborgare och grön politik* att den frivilliga vägen till förändring hos konsumenter ofta hänger samman med hur komplicerad miljöinformationen som förmedlas är. I detta sammanhang kan miljömärkning dock ha motsatt informationseffekt då den genom sin symbol är enkel för konsumenten att förstå.¹⁴⁸ I detta sammanhang påpekar Boström och Klintman vikten av att konsumenter har tillit för miljömärkningen och organisationen bakom, då de menar att detta är kärnan i miljömärkning.¹⁴⁹ Denna tillit kan enligt Thidell samt Liljestolpe och Elofsson kopplas till att de kravkriterier som ställs, som ska visa att den miljömärka produkten skiljer sig från andra inte märkta produkter. Finns denna tillit kan konsumenter möjligtvis ändra sina konsumtionsmönster och göra mer medvetna val.¹⁵⁰ Konsumenter som uppskattar miljömärkningar och litar på dess trovärdighet är ibland beredda att betala mer för miljömärkta produkter, vilket kan ses som en direkt effekt av miljömärkning.¹⁵¹ Men om prisskillnaden mellan miljömärkta och icke-märkta produkter blir för stor menar Gertz att de märkta produkterna kan börja klassas som lyxvaror och därmed inte ses som nödvändiga, detta då enskilda konsumenter ofta ser till pris och inte miljönytta.¹⁵²

¹⁴² Cadman & Dolley, 2004

¹⁴³ Naturvårdsverket, 2005

¹⁴⁴ Gertz, 2005

¹⁴⁵ Boström & Klintman, 2008

¹⁴⁶ Gertz, 2005

¹⁴⁷ IEFE – Università Bocconi, 2005

¹⁴⁸ Lindén, 2004

¹⁴⁹ Boström & Klintman, 2008

¹⁵⁰ Liljestolpe & Elofsson, 2009; Thidell, 2009

¹⁵¹ Thidell, 2009

¹⁵² Gertz, 2005

Detta är tydligt inom IT där pris, teknisk prestanda och användaregenskaper traditionellt är de drivkrafter som är avgörande för vilken dator konsumenter väljer menar Hobby et al i artikeln *IT products. Going beyond green- Can high Performance and Sustainability Co-exist*.¹⁵³

En annan begränsning kan vara att miljömärkningen inte omfattar vikten av att konsumera mindre vilket Boström och Klintman ser som en viktig aspekt gällande rådande miljöproblematik. Miljömärkningen är mer blygsam även om introduktionen av miljömärkning kan leda till nya idéer, dialoger och reflektioner över hur produkter och tjänster kan bli mer miljövänliga. Samma författare menar dock att många producenter, konsumenter och beslutsfattare är allt för optimistiska till miljömärkningens potential att lösa miljörelaterade problem, samtidigt som andra är alltför pessimistiska.¹⁵⁴

5.2 Test av datorer

I detta avsnitt presenteras testresultaten från utförda tester i korthet, för en mer utförlig metodbeskrivning samt fullständiga testresultat hänvisas läsaren till *Bilaga III*.

En miljömärkt och en icke-miljömärkt bärbar dator samt en bildskärm från 1985 som använts som terminal på Lunds Tekniska Högskola och en ny TCO-certifierad bildskärm från 2010 har testats på kemikalieinnehåll, energiförbrukning, elektriska och magnetiska fält samt synergonomi. Testerna har utförts av ett oberoende test- och certifieringsföretag, Intertek Semko AB, vilket är ett företag som har lång erfarenhet av testprovning, bland annat inför TCO-certifiering. Syftet med testerna är att ge en antydning om hur skärmar har utvecklats de senaste 25 åren samt ge en indikation på om någon skillnad kan påvisas mellan en miljömärkt och en icke-miljömärkt bärbar dator. För att påvisa skillnad jämförs testresultaten med varandra samt med TCO-certifierings kravdokument. Observera att resultat används för att ge en indikation och inte för en fullständig utvärdering, detta på grund av antalet testobjekt samt i viss mån de begränsningar som finns i den testmetod som använts.

De bärbara datorerna valdes ut baserat på prestanda ur ett användarperspektiv gällande processorhastighet, RAM-minne, hårddisk, skärm och grafikort liksom i viss mån även inköpspris. Den gamla bildskärm är en klassisk CRT-skärm från 1985 med svart text på grön bakgrund, vilken jämförs med en ny TCO-certifierad LCD-skärm.

5.2.1 Användaregenskaper

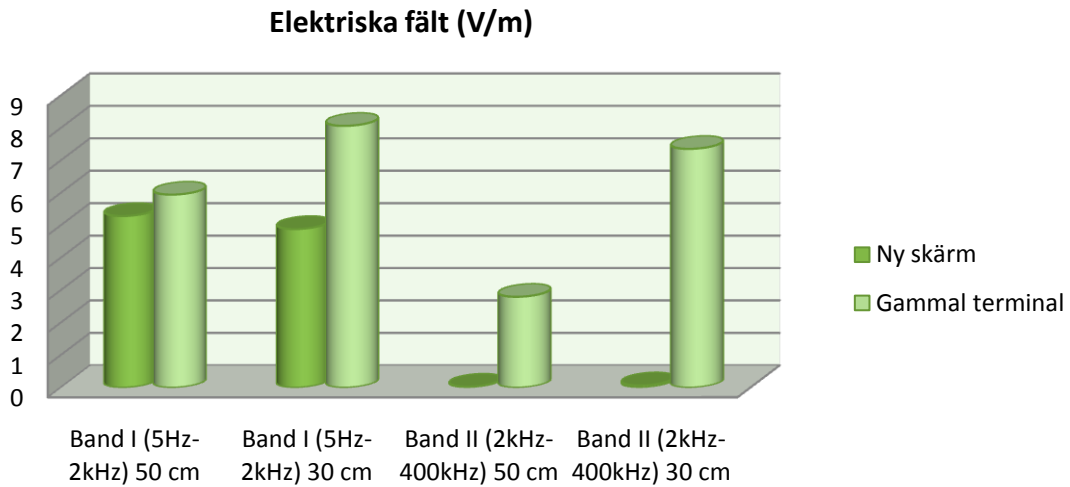
Växlande elektriska fält skapas mellan objekt som har olika nivåer av elektrisk potential som förändras över tiden. När dessa förändringar sker periodiskt skapas ett varierande fält med en fältstyrka och en frekvens. En bärbar dator samt skärm innehåller många källor till växlande elektriska fält. Fältens egenskap är beroende av den elektriska potentialen och avståndet från datorn.

Växlande magnetiska fält skapas när en växlande elektrisk ström går igenom en ledare. Bärbara datorer och bildskärmar är, liksom alla andra elektriska apparater, omgivna av fält. Fälten genereras från olika delar av produkten: strömförsörjning, strömväxlaren och andra elektriska kretsar. Fältstyrkan är beroende av den faktiska elektriska strömmen och avståndet från datorn. Fältens amplitud och frekvens mäts i två olika frekvens- och amplitudområden, band I och band II, vilka mäts framifrån och runt om skärmen med 22.5 graders mellanrum mellan mätställena på avståndet 30 cm från skärmen. För bildskärmarna har även fälten mätts på avståndet 50 cm.

¹⁵³ Hobby, Rydell, Sjögren, & Williams, 2009

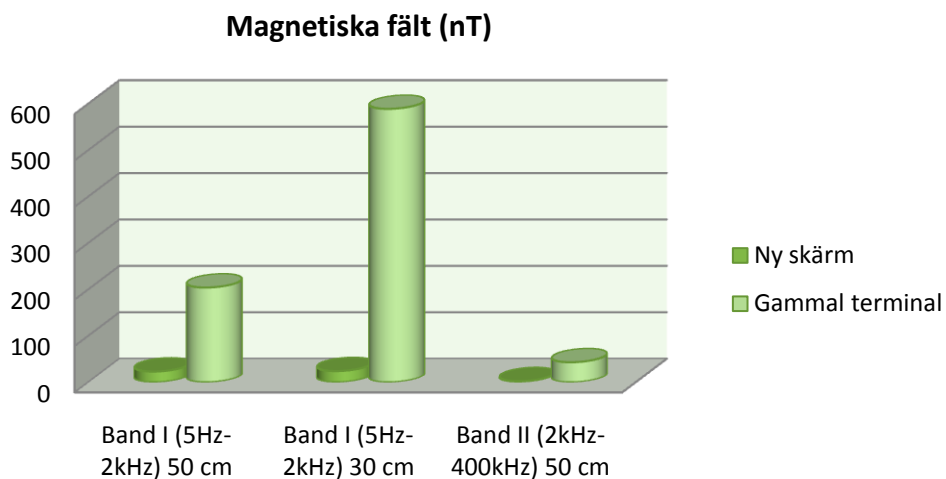
¹⁵⁴ Boström & Klintman, 2008

Elektriska - och magnetiska fält uppmättes runt om skärmarna och enheterna. Testresultaten visade på att en bildskärm från 1985 utstrålar cirka 100 gånger starkare elektriska fält (7,36 V/m jämfört med 0,07 V/m, 30 cm för band II), se *figur 1*.



Figur 1: Visar resultat från mätning av elektriska fält från ny skärm och gammal bildskärm (terminal). I diagrammet anges fältstyrkan (V/m) för 30cm respektive 50 cm från skärmar samt för band I och band II.

Vad avser de magnetiska fälten utstrålade den gamla bildskärmen (terminalen) cirka 24 gånger starkare magnetfält (589 nT jämfört med 24nT, 30 cm band II) jämfört med den nya TCO-certifierade bildskärmen, se *figur 2*. För de båda fälten visade testerna på att störst förbättringar har skett på det kortare avståndet. Vad avser de bärbara datorerna kunde inga större skillnader påvisas och båda uppfyllde TCO-certifierings krav, för mätvärden hänvisas läsaren till *Bilaga III*.



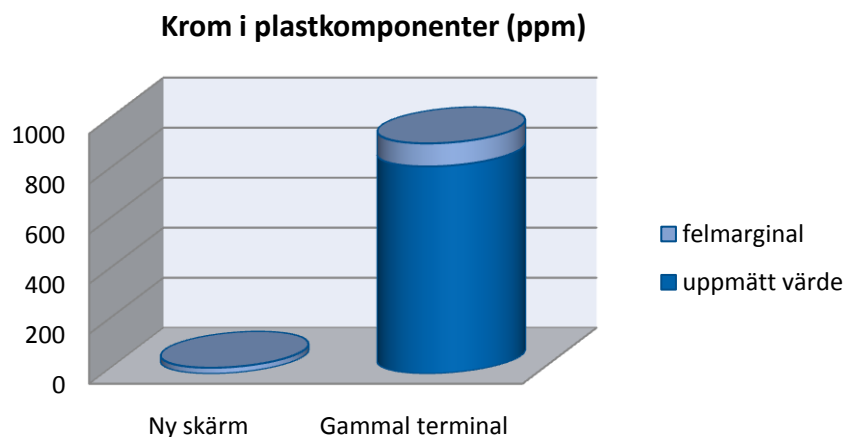
Figur 2: Visar resultat från mätning av magnetiska fält från ny skärm och gammal bildskärm (terminal). I diagrammet nedan anges fältens storlek som nT för 30 cm respektive 50cm för band I och band II.

Skärmarnas och de bärbara datorernas synergonomiska egenskaper undersöktes också, där parametrar som upplösning, luminans, teckenkonstrast, reflektionskriterier samt färgegenskaper testades, parametrar vilka återspeglar de omfattande arbetsmiljökrav som ställs i TCO-certifieringen. Vad avser gråskalans linjäritet, vilken kan kopplas till användarens färgtolkning, visade testresultaten att den miljömärkta datorn var nämnvärt bättre ($\Delta u'$, v' 0,025 jämfört med $\Delta u'$, v' 0,044). För övriga parametrar var skillnaderna enbart marginella och de båda bärbara datorerna uppfyllde TCO-certifierings krav. Testresultaten för skärmarnas luminansegenskaper gällande upplevd ljusstyrka var för den nya skärmen 166 cd/m² och för den gamla skärmen 244 cd/m². Teckenkontrasten var i stort sett den samma för den gamla och den nya skärmen, för mätvärden hänvisas till *Bilaga III*.

5.2.2 Kemikalieinnehåll

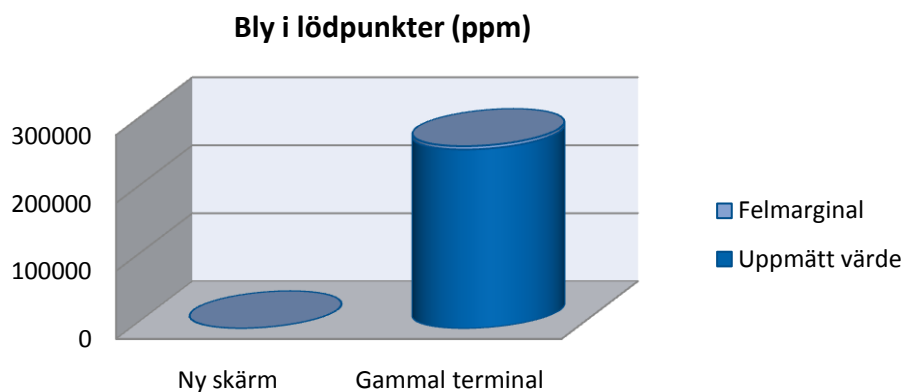
ED-XRF-screening (Energy dispersive X-ray Fluorescence) är en metod för att identifiera grundämnen både kvalitativt och kvantitativt i ett prov genom att mäta de karakteristiska energiövergångar olika ämnen ger upphov till då de utsätts för röntgenstrålning, i detta fall innehållet av kadmium, bly, kvicksilver och krom. Analysinstrumentet mäter totalinnehåll av brom och krom i provet och därför är det inte möjligt att exakt bestämma vilken förening grundämnet ingår i. En begränsning blir därmed att PBB, PBDE och sexvärt krom inte kan uteslutas om testet visar sig innehålla något av brom eller krom. Med analysutrustningen är det inte heller möjligt att mäta halter av kadmium i metall. Beroende av de testade produkternas sammansättning har varierande antal mätpunkter behövts per komponent då det framgått att den består av mer än ett material.

Resultat från dessa tester visade att de båda bärbara datorerna uppfyllde RoHS-direktivets begränsningar, vilket är 100 ppm för kadmium och 1000 ppm för bly, kvicksilver, PBB, PBDE och sexvärt krom.



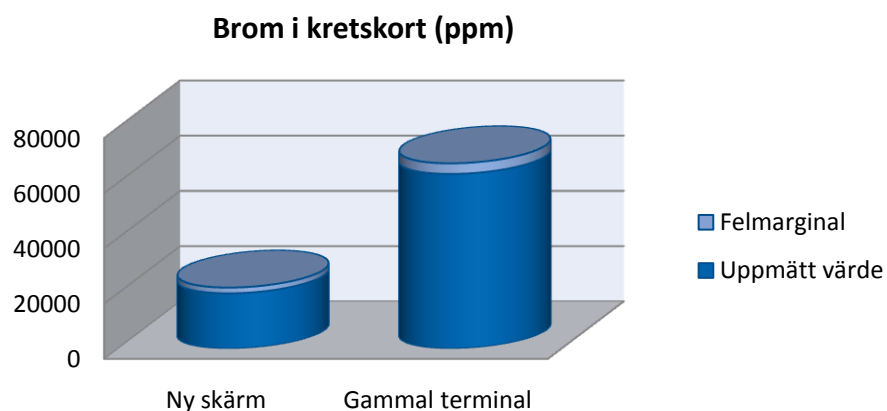
Figur 3: I figuren visas TCO-certifierad ny skärms och gamla skärmens (terminal) innehåll av krom i plastkomponenter i medeltal (summa av alla mätvärden/antalet mätpunkter), vilket anges i ppm.

Från testresultat av den gamla skärmen kunde konstateras innehålla krom och om det är sexvärt skulle TCO-certifierings krav inte uppfyllas, detta då halten var 1400 ± 56 ppm jämfört med gränsvärdet 1000 ppm. I *figur 3* jämförs detta värde med den nya skärmens uppmätta värde som var 0 ppm, med felmarginalen 24 ppm, vilket tyder på att den nya skärmen är under gränsvärdet. Bly hittades i alla testade lödpunkter, i *figur 4* nedan visas att den gamla skärmen i medeltal innehöll 265 ppm jämfört med den TCO-certifierade skärmen som i medeltal innehöll 0 ppm (med en felmarginal på 250 ppm).



Figur 4: I figuren visas TCO-certifierad ny skärms och gamla skärmens (terminal) innehåll av bly i lödpunkter i medeltal (summa av alla mätvärden/antalet mätpunkter), vilket anges i ppm.

Den gamla skärmen innehöll även kvicksilver i några av mätpunkterna på kretskortet men testvärdena har höga felmarginaler, i medeltal cirka 0 ± 1000 ppm. Den gamla skärmen innehöll inte brom i plastkomponenter dock höga halter av brom i kretskortet jämfört med den nya skärmen vars innehåll var knappt hälften (65 kppm jämfört med 20 kppm). I *figur 5* nedan visas den gamla skärmens och den TCO-certifierade skärmens innehåll av brom i kretskortet i medeltal, där en stor andel troligen kan kopplas till kretskortens innehåll av bromerade flamskyddsmedel. För fullständiga testresultat hänvisas läsaren till *Bilaga III*.



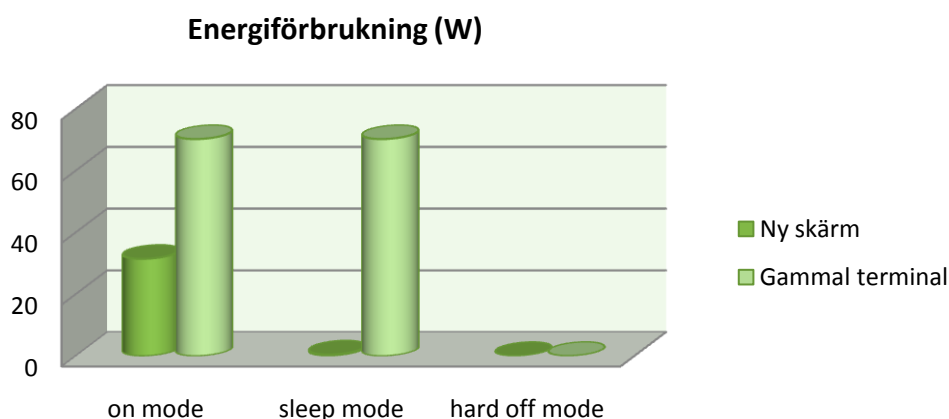
Figur 5: I figuren visas TCO-certifierad ny skärms och gamla skärmens (terminal) innehåll av brom i kretskort i medeltal (summa av alla mätvärden/antalet mätpunkter), vilket anges i ppm.

5.2.3 Energiförbrukning

TCO-certifieringens krav och testmetod baseras på den senast utgivna Energy Star-standarden för bärbara datorer och skärmar, vilka justeras efter produktens prestanda. Kravspecifikationerna för datorerna motsvarar genomsnittlig energiförbrukning under ett år baserat på en tidsavvägning för

lägena idle mode, sleep mode och off-mode. Kravspecifikationerna för skärmarna redovisas som uppmätt effektförbrukning för on-mode, sleep-mode, off-mode och hard off-mode.¹⁵⁵

Testresultat för de bärbara datorerna visade på att båda uppfyller Energy Stars kravspecifikationer för angiven prestanda men att den icke-miljömärkta datorn hade en lägre genomsnittlig energiförbrukning, 31 kWh/år jämfört med 49 kWh/år. Skillnaden på effektförbrukning mellan de båda var som störst i idle-mode, vilket motsvarar det läge då datorn används aktivt.



Figur 6: I figuren återges resultat från effektförbrukning för gammal skärm (terminal) och ny TCO-certifierad skärm. Effektförbrukning anges i W och för följande lägen: on-mode, sleep-mode och hard off-mode.

Testresultat av skärmarna tydde på att det har skett en utveckling då den gamla skärmen i on-mode eller aktivt läge drar nästan dubbelt så mycket som den nya skärmen, ungefär 70 W jämfört med 30 W. Samt att införandet av energisparläge har gjort det möjligt att reducera den genomsnittliga energiförbrukningen betydligt, då den nya skärmens sleep-mode drar 0.52 W jämfört med den gamla skärmens enda energiinställning som är on-mode. Resultat av de båda skärmarna energiförbrukning återges även i *figur 6*, där effektförbrukning anges för on-mode, sleep-mode och hard off-mode.

5.3 Miljömärkningens eventuella roll för utveckling av datorer

I följande kapitel beskrivs utifrån litterära källor miljömärkningens eventuella roll för utveckling av datorer. I detta avsnitt utgår vi från en stationär dator, föregångaren till bärbara datorer och eventuell påverkan som beskrivs avser strålning, energi och kemikalieinnehåll.

5.3.1 Utveckling mot klor- och bromfria material

I en utvärdering av Svanenmärkningens effekter gällande IT-produkter hänvisas till examensarbetet *The influence of eco-labelling on producers of personal computers* av Johansson från 1999, i vilket författaren analyserar miljömärkningarnas: TCO-certifieringen, Blå Ängeln, Energy Star och Svanen, eventuella påverkan gällande produktutveckling och beteendet hos tillverkare vad avser en persondators kemikalieinnehåll.¹⁵⁶ Hans slutsatser baseras på intervjuer med tillverkare, miljömärkningsorganisationer och andra kunniga inom branschen, där tillverkningsföretag vars produkter då stod för 83 % av den svenska marknaden intervjuats. Baserat på dessa kan konstateras att TCO-certifiering har haft en inverkan gällande reduktionen av elektriska och magnetiska fält samt

¹⁵⁵ Energy Star, 2009

¹⁵⁶ Johansson, 1999

förbättringar av bildskärmars synergonomiska egenskaper, vilket Boivie och Håkan Nordin också exemplifierar i sina böcker. En av grundarna bakom TCO Development, Boivie, berättar i sin bok *Global standard- om hur TCO-loggan hamnade på dataskärmar jorden runt* utifrån artiklar, rapporter och egna erfarenheter historien bakom hur TCO-certifiering växt fram.¹⁵⁷ Johansson, Håkan Nordin och Boivie beskriver flera olika anledningar till TCO-certifierings genomslag vilka kan kopplas till förutsättningar såsom tillit till organisationen bakom märkningen, marknadens efterfrågan samt ett nära samarbete mellan olika aktörer då kriterierna utformas, vilka beskrivits i avsnitt 5.1. Konsumenternas efterfrågan grundades mestadels i en oro för de elektriska och magnetiska fältens eventuella hälsoeffekter samt datorernas bristande arbetsmiljöegenskaper.¹⁵⁸

Johansson menar vidare att denna förändring inte direkt kan kopplas till tillverkarnas engagemang för miljöfrågan, men då tillverkarna såg fördelar med att certifiera skärmar anpassade de sina produkter efter de miljökrav gällande klor- och bromfria flamskyddsmedel i plasthöljet som inkluderades i TCO'95 och TCO'99.¹⁵⁹ I en rapport från Miljöstyrningsrådet hävdar man att 50 % av de bildskärmar som tillverkades 2008 certifierades enligt TCO Developments krav.¹⁶⁰ Boivie menar att TCO'95 var en av de främsta pådrivarna till framtagandet av de halogenfria flamskyddsmedel som finns idag och att den förändringen kan ha haft en viss indirekt effekt, då dessa krav kom innan lagstiftningen.¹⁶¹

Johanssons intervjuer visar att vissa direkta effekter kan kopplas även till Blå Ängeln, märkningens påverkan var dock mest framträdande hos tyska tillverkare. Om Svanen lyfter samma författare märkningens funktion som innovatör gällande innehåll av PVC i plasthölje men att denna effekt enbart togs upp av en tillverkare. De slutsatser Johansson beskriver relateras främst till bildskärmar. Författaren beskriver vidare att Svanen, TCO-certifiering och Blå Ängeln i funktion av kunskapsbärare kan ha haft en viss inverkan för införandet av internationella standarder gällande kemikalieinnehåll även för datorers systemenhet och för bärbara datorer.¹⁶²

Idag ligger, som tagits upp under tidigare avsnitt, reduceringen av bromerade och klorerade substanser i fokus för miljöanpassning. Märkningarna som presenterats har restriktioner på flamskyddsmedel innehållande klor och brom i sina kriterier, vilket kan ses i *tabell 2*. Likaså arbetar många företag för att ersätta klorerade och bromerade flamskyddsmedel samt PVC, detta enligt den undersökning utförd av ChemSec från 2009 som refereras till tidigare.¹⁶³ I en annan rapportsammanställning, *Alternatives to Brominated and Chlorinated Flame Retardants in EEE products* från 2010, som också gjorts av ChemSec, framgår vidare att tillverkningsföretag antagit flera olika strategier för att minska användningen av bromerade och klorerade flamskyddsmedel.¹⁶⁴ De strategier som beskrivs är en ökad användning av halogenfria flamskyddsmedel, ny produktdesign och ökad användning av brandsäkra material, vilket är en substituering som drivit utvecklingen av alternativa flamskyddsmedel som kan vara säkrare och ha betydligt mindre påverkan på miljö och människa. Denna slutsats grundar sig på flera olika rapporter om alternativ som publicerats av förvaltningsorgan men även frivilliga organisationer.¹⁶⁵

Ett hinder för fastställande av restriktioner är att det inte finns någon komplett sammanställd lista över samtliga klorerade och bromerade flamskyddsmedel samt att det dyker upp nya substanser på

¹⁵⁷ Boivie, 2007

¹⁵⁸ Boivie, 2007; Nordin, 2009

¹⁵⁹ Johansson, 1999

¹⁶⁰ Miljöstyrningsrådet, 2008

¹⁶¹ Boivie, 2007

¹⁶² Johansson, 1999

¹⁶³ ChemSec, 2010b

¹⁶⁴ ChemSec, 2010a

¹⁶⁵ ChemSec, 2010a

marknaden hela tiden. Det finns inte heller någon exakt mätmetod för att avgöra vilken substans ett material innehåller och substanser blir därför svåra att spåra. För att underlätta detta sätts restriktioner som innebär så låga gränser som möjligt på brom- och klorinnehåll.¹⁶⁶ Tillverkningsföretag som ligger något i framkant har valt att begränsa sin användning av ämnen innehållande brom och klor helt och har satt gränsen för homogent material till 900 ppm halogenerade substanser. Denna gräns är satt utifrån de standarder som JPCA och IEC, stora branschorganisationer för elektronik, arbetat fram för kretskort. Det finns ytterligare en gräns som innebär att det totalt i homogent material endast får vara ett klor- och brominnehåll på 1500 ppm. För att förstå vikten av denna reduktion kan siffran jämföras med de 50 000 till 300 000 ppm brom i en plast innehållande bromerade flamskyddsmedel kan innehålla samt klornivåer över 100 000 ppm i PVC.¹⁶⁷

5.3.2 Miljömärkning och offentlig upphandling

Miljömärkningar har utvecklats för att kunna hjälpa konsumenter att välja ett miljövänligare alternativ. Många miljömärkningar bygger på undersökningar av miljöpåverkan under hela produktens livscykel och har utgångspunkt i välgrundade vetenskapliga rön. Miljömärkningar kan därför vara riktmärken och föregångare när kravspecifikationer till upphandlingar utformas, menar Europeiska kommissionen i *Att köpa grönt! Handbok om miljöanpassad offentlig upphandling*.¹⁶⁸ Kravkriterier i miljömärkningar kan användas för att upprätta tekniska specifikationer för efterfrågade egenskaper på produkter, ett deltagande i en viss märkning kan på så vis fungera som ett bevis på att dessa egenskaper efterlevs. Understrykas bör därför att det vid offentlig upphandling inte är tillåtet att kräva att ett specifikt miljömärkningssystem används.¹⁶⁹

Kravkriterier för miljömärkningar får enligt upphandlingsdirektiven (2004/17/EG, om samordning av förförandena vid upphandling på områdena vatten, energi, transporter och posttjänster (artikel 35) och 2004/18/EG, om samordning av förförandena vid upphandling av byggtreprenader, varor och tjänster (artikel 23)) användas vid upprättande av prestandabaserade eller funktionella miljökrav, men det gäller under förutsättning att de kravkriterier som används är lämpliga för att definiera egenskaperna hos de varor och tjänster som ska upphandlas samt att kriterierna är utarbetade utifrån vetenskapliga rön. Vidare ska miljömärkningskriterierna vara öppna för alla intressenter och berörda. Genom detta menar Europeiska kommissionen att kriterier från EU:s miljömerke, EU Ecolabel, vid behov kan kopieras direkt från EU:s webbplats för miljömärkning och användas i tekniska specifikationer vid upphandling. Detta gäller dock inte alla miljömärken, då vissa märkningar ställer krav på de tillverkande företagens allmänna styrning, och etiska frågor eller liknande. Kriterier som används vid offentlig upphandling måste ha anknytning till kontraktsföremålet.¹⁷⁰

Den europeiska branschorganisationen Digitaleurope har sammanställt en rapport, *EU "Green" Public Procurement*, där de framför sin oro över att upphandlingskriterier inom EU inte alltid sätts enligt den lagstiftning som gäller.¹⁷¹ I rapporten tas upp att många offentliga upphandlare för att vara på den säkra sidan efterfrågar produkter som är kompatibla med miljömärkningar och dess kriterier. Detta är något som Digitaleurope känner sig bekymrade över, då de anser att många miljömärkningar inte möter artikel 23 i upphandlingsdirektivet 2004/18/EG, med avseende på föreskrifter om vetenskaplig grund. Digitaleurope poängterar vidare vikten av att alla miljökrav i upphandlingar bedöms utifrån

¹⁶⁶ Nimpuno, McPherson, & Sadique, 2009

¹⁶⁷ Nimpuno, McPherson, & Sadique, 2009

¹⁶⁸ Europeiska kommissionen, 2005

¹⁶⁹ Europeiska kommissionen, 2005

¹⁷⁰ Europeiska kommissionen, 2005

¹⁷¹ Digitaleurope, 2010

lämplighet och enligt lag.¹⁷² Miljöstyrningsrådet, som är en av huvudaktörerna i regeringens handlingsplan för miljöanpassad upphandling, poängterar också vikten av att då miljömärkningskriterier används i upphandlingar måste de användas rätt. Vad det gäller att kriterier måste baseras på vetenskaplig grund lyfter Miljöstyrningsrådet att detta kan vara svårt att kontrollera, men vidare poängteras att om miljömärkningsorganisationen följer internationella standarder (ISO 14024) så lever de upp till krav angående transparens och vetenskaplighet enligt upphandlingsdirektiven.¹⁷³

5.3.3 Energiförbrukning

Ett exempel på hur miljömärkning och offentlig upphandling kan bli en stark drivkraft är då USA:s regering 1993 beslutade att enbart köpa in Energy Star-märkt IT. Detsamma gäller inom EU sedan 2008, vilket har beskrivits tidigare under avsnittet 3.1. Beslutet från USA anses ha haft stor betydelse för hela industrin då regeringen är världens största enskilda inköpare av datorer. Nu rättar sig i princip all IT-utrustning efter Energy Star och miljöeffekterna av detta har uppskattats till energibesparingar runt 200 miljarder kWh, vilket motsvarar 22 miljoner ton koldioxid, under perioden 1995 till 2002.¹⁷⁴

Gällande energiförbrukningen har Energy Star efter detta mer eller mindre blivit en form av branschstandard. Som framgår av *tabell 1* utgår alla märkningarna också från eller kräver Energy Star. Energy Stars betydelse för utvecklingen är något flera författare tydligt exemplifierar. Johansson beskriver att miljömärkningens starkt växande marknadsandel grundas i att energiförbrukningen under användningsfasen direkt kan kopplas till ekonomiska besparingar för användare både i näringslivet och privat.¹⁷⁵ Håkan Nordin menar vidare att teknologin går fort framåt och då Energy Stars kriterier uppdateras med två till tre års mellanrum kan det precis innan en uppdatering innebära att stora marknadsandelar klarar kraven. Detta kan skapa en viss variation som leder till att vissa produkter på marknaden är betydligt energisnålare än kraven.¹⁷⁶ Därav måste frågan lyftas om det fortfarande är märkningen som styr marknaden eller tvärtom?

6 Sammanställning av intervjuer

Under arbetets gång har telefonintervjuer med representanter från sex tillverkningsföretag samt EU Ecolabel, Svanen och TCO-certifieringen utförts. De sex tillverkningsföretag som intervjuats har varierande erfarenheter av att tillämpa miljömärkning. Flertalet företagsintervjuer har utförts som telefonintervjuer medan två stycken, på grund av bristande intresse hos företagen eller andra omständigheter, har utförts i enkätform. Åke Thidell, som har skrivit en doktorsavhandling om miljömärkning, och Anna-Karin Jönbrink från Swerea IVF har även intervjuats. För fullständiga sammanställningar för samtliga intervjuer hänvisas till *Bilaga I och II*.

Följande avsnitt motsvarar de frågeställningar som har tagits upp under samtliga intervjuer, frågorna har dock anpassats något beroende på personens specialområde och/eller position inom företaget, intervjuguide med övergripande frågor återfinns under *Bilaga I och II*. Under

¹⁷² Digitaleurope, 2010

¹⁷³ Miljöstyrningsrådet, 2011

¹⁷⁴ Europeiska kommissionen, 2005

¹⁷⁵ Johansson, 1999

¹⁷⁶ Nordin, 2009

respektive avsnitt sammanställs samtliga intervjuvar, där miljöorganisationerna samt Thidells och Jönbrinks svar presenteras först följt av företagens.

6.1 Drivkrafter bakom miljöanpassning och miljömärkning

6.1.1 Miljömärkningsorganisationer och forskare

Ove Jansson från Svanen och EU Ecolabel anser att den starkaste drivkraften mot en miljöanpassning ligger i efterfrågan från marknaden gällande till exempel energibesparingar men även efterfrågan på någon typ av klimatarbete. Jansson sitter som produktansvarig för EU Ecolabels kriterier för datorer i Sverige samtidigt som han är Svanens produktansvarig för bland annat kontorsmaskiner, tidigare hade han även produktansvar för datorer inom Svanen. Han menar vidare att reglerande EU-direktiv, såsom ekodesigndirektiven, sätter fokus på utvecklingen och pekar på miljöproblematiken. Motivet till att miljömärka kan ligga här då det är ett sätt att visa inköpare och användare att produkter uppfyller ställda och önskvärda miljökrav menar han. Åke Thidell från Internationella miljöinstitutet vid Lunds universitet menar att ekonomiska styrmedel och lagstiftning är de viktigaste drivkrafterna för miljöanpassning i allmänhet och vidare att det är viljan att köpa miljöanpassade produkter som styr genomslagskraften hos miljömärkning.

Anna-Karin Jönbrink, gruppledare för Energi och Miljö vid Swerea IVF och ansvarig för Swereas gemensamma plattform för ekodesign, menar att för produkter i allmänhet är det kundkrav som driver produktutveckling framåt, vilket en undersökning hon utförde i samarbete med Nordiska ministerrådet angående ekodesign för några år sedan visade.¹⁷⁷ Hon anser att något som måste noteras är att miljö- och energifrågor inte har varit prioriterade särskilt länge då produktutveckling i IT-branschen varit och är väldigt prestandabunden. Men när industrin väl insett att exempelvis energieffektiva produkter är något konsumenter efterfrågar händer det saker snabbt. Vad gäller IT-produkter menar Jönbrink att TCO-certifieringen och andra liknande miljömärkningar varit starka drivkrafter, men hon poängterar att även miljömärkning kan ses som ett slags kundkrav. Efterfrågan på energieffektiva produkter är också något som varit en viktig drivkraft för miljöanpassning av IT-produkter, där EU och USA (Energy Star) spelat en stor roll för utveckling fortsätter hon. TCO Developments marknadschef Helena Nordin tar också upp energieffektivisering och miljömärkning som en viktig drivkraft mot miljöanpassning, hon lyfter inte bara Energy Star utan alla märkningar som har med deras kriterier i sina egna. Hon menar att Energy Star de senaste tre åren skärpt sina kriterier ordentligt vilket lett till en form av tävlan mellan tillverkarna angående energieffektivitet. En stark drivkraft mot miljöanpassning har varit Energy Star i synnerhet men också märkningar i allmänhet.

Helena Nordin lyfter även den allmänna miljödebatten eller debatten kring grön IT som en pådrivare, vilken har lett till att tillverkarna mer eller mindre tävlar inom utveckling på olika områden. Hur företag marknadsför sig exemplifierar den utveckling. Hon menar att TCO Development sett att företag gärna lyfter halogenfria produkter eller större mängder återvunnen plast i produkter i sin marknadsföring. Ytterligare en stark drivkraft som hon tar upp är offentlig upphandling, framförallt inom EU, detta då allt fler tar fram en policy kring grön upphandling. Offentliga upphandlingar som ställer krav mot grönare produkter blir en stark drivkraft mot miljöanpassning då det ofta är stora upphandlingar som betyder mycket pengar för leverantören. Även Jansson poängterar att det är offentliga upphandlingar samt ”business to business” försäljning som påverkar efterfrågan på marknaden starkast, och inte efterfrågan från enskilda konsumenter.

¹⁷⁷ IVF, 2007

Sammanfattningsvis är de drivkrafter som betonas under de fyra intervjuerna kundkrav samt marknadens efterfrågan och därigenom även i viss utsträckning påverkan från miljömärkning, då framförallt Energy Star. Lagstiftning är en annan pådrivare som lyfts under två av intervjuerna och likaså upphandling, främst från offentlig sektor. Något viktigt som noteras under majoriteten av intervjuerna är att enskilda konsumenter inte påverkar branschen märkbart då de inte ställer krav i någon betydande utsträckning och därför inte kan benämnas som en stark drivkraft mot miljöanpassning.

6.1.2 Tillverkningsföretag

Företagen är alla inne på samma spår vad det gäller drivkrafter mot en miljöanpassad produktutveckling och miljömärkning, det handlar om företagets grundläggande värderingar och den image företaget vill visa utåt. Exempelvis menar både Fredrik Pantzar, Samsungs nordiska produktchef, och Sven-Erik Rehnman, regionchef för södra Sverige på Fujitsu, att miljötank och miljöarbete funnits på respektive företag länge och lyfter vidare att drivkraften bakom miljöanpassad produktutveckling i första hand handlar om att värna om miljön och användarna. Rehnman fortsätter och menar att Fujitsu vill göra allt för att skona miljö och reducera sina produkters miljöpåverkan genom att exempelvis utesluta tungmetaller och farliga kemikalier. HP:s nordiska miljöchef Hans Wendschlag menar att den huvudsakliga drivkraften bakom miljöanpassning är att det gynnar affärerna och vid sidan om detta även skapar en god image. Dells nordiska marknadschef, Mats Jentzen, lyfter här också producentansvaret och en strävan att utveckla och förbättra produkter med så liten miljöbelastning som är tekniskt möjligt men samtidigt vikten av att möta marknadens efterfrågan.

Att förse marknaden med vad den efterfrågar är något som Magnus Piotrowski, Lenovos miljöansvarige i Europa, trycker på. Han menar att fokus för produktutvecklingsarbetet ligger i att göra stora utvärderingar för att ta reda på vad som specifikt efterfrågas idag och inom en snar framtid, Lenovo tittar då på hela marknaden - från företagskunder, offentliga upphandlare till privata kunder. Miljömärkning är exempelvis något som efterfrågas, men olika marknader kräver olika miljömärken och konsumenternas tillit till märkningsorganisationerna kan variera. Vad det gäller bärbara datorer är det ett komplext val, det finns flera olika märkningar att välja på och en märkning som är framstående på en marknad är inte det på en annan. Det finns dock undantag vilket Piotrowski exemplifierar med TCO-certifieringen och skärmar där marknadens tillit är stor och valet av märkning är enkelt på grund av TCO-certifieringens genomslagskraft.

Tzershin Wu, kontaktansvarig för miljöfrågor på Asus huvudkontor, menar att miljömärkningar är starkt kopplade till offentlig upphandling och att det är upphandlingar som ligger till grund för viljan att miljömärka. Exempelvis är EPEAT och det japanska miljömärket Eco Mark tydligt kopplade till upphandling på marknader som är viktiga för Asus, därav blir det mer eller mindre ett måste att använda sig av dessa för att kunna konkurrera om upphandlingar. Även Wendschlag poängterar att upphandlingar från offentlig sektor rör sig om så stora summor att man inte har råd att låta bli att miljöanpassa och inte möta kriterierna. Därför menar även han att offentlig upphandling driver industrin starkt. För att få en uppfattning vad det handlar om så lyfts att offentlig sektor står för 35 % av HP:s affärer i Europa. Det är en självklarhet att följa lagstiftning men också att miljöanpassa sina produkter samt så långt som möjligt möta miljömärkningskriterier (främst kriterier för Blå Ängeln, Svanen, TCO och EU Ecolabel), vilket även har direkt påverkan på affärerna då upphandlingskriterier ofta baseras på märkningskriterier enligt Wendschlag. Han betonar även under sin intervju att EU i många avseenden varit en föregångare som drivit på miljöanpassning, bland annat genom lagstiftning. Han ser dock lagstiftning som en relativt långsam process för att nå resultat. Det tar ofta mellan sju till

tio år från första idé till att direktivet har omsatts i nationell lagstiftning, Wendschlag exemplifierar här att denna process tog runt tio år för WEEE-direktivet.

Från intervjuerna med tillverkningsföretagen kan sammanfattas att de starkaste påtryckningarna kommer från marknadens efterfrågan, och att dessa påtryckningar anger riktning för vidare produktutveckling. Om miljöanpassade och miljömärkta produkter är det som efterfrågas blir det därför mer eller mindre ett måste att möta detta krav för att kunna konkurrera och slå sig fram på marknaden, samtidigt poängteras att det då bidrar det till en god image och ett sätt att marknadsföra sig på. Vidare tas även offentliga upphandlingar upp, vilket några av tillverkningsföretagen menar är starkt kopplade till miljömärkning och miljömärkningskriterier.

6.2 Miljömärkningens roll för utveckling av miljöanpassande IT-produkter

6.2.1 Miljömärkningsorganisationer och forskare

Generellt tror Thidell inte att miljömärkning har haft en isolerad betydande roll för miljöanpassad produktutveckling. Han menar att det är viljan att köpa miljöanpassade produkter som styr genomslagskraften hos miljömärkning. Han lyfter även att den roll miljömärkning har måste relateras till geografiskt område samt den andel miljömärkta produkter som finns på marknaden. Miljömärkning kan alltså inte ses som en ensam drivkraft för produktutveckling. Detta då ekonomiska styrmedel och lagstiftning är mycket starka drivkrafter och miljömärkning är ett marknadsorienterat informationsverktyg, som styrs främst av efterfrågan. Han tror dock att miljömärkning kan vara ett incitament för miljöanpassning genom att det uppmärksammar vilka krav som är viktiga för en ökad miljöhänsyn och framtida produktutveckling. Det kan således ses som en av många drivkrafter för att skapa förändring.

För tio år sedan funderade konsumenter inte på miljö i stort vid inköp men Jönbrink tror dock att det blivit ett allt starkare incitament idag. Under flertalet av intervjuerna lyfts dock att det funnits en stark koppling mellan TCO-certifieringen och produktutveckling av bildskärmar, där märkning fungerat som en stark pådrivare. Om fokus istället flyttas till bärbara datorer menar både Jönbrink och Helena Nordin att inga miljömärkning generellt har haft någon stor framgång ännu, även om båda poängterar att det är på gång. Jönbrink menar att kravkriterier för bärbara datorer funnits relativt länge men betonar att inga produkter på marknaden har varit certifierade tidigare. Helena Nordin tror att framgången för miljömärkning på bärbara datorer kommer i takt med att tillverkare satsar på att miljöanpassa, att miljömärka blir då ett bra sätt att visa sin miljöanpassning utåt samtidigt som upphandlare enkelt kan ställa miljökrav. Thidell poängterar också att ett informationsverktyg såsom miljömärkning är ett sätt att kommunicera sina produkter, vidare är hans uppfattning att alla informationsverktyg och företag påverkar varandra i en kontinuerlig process där en viktig kunskapsbank byggs upp. Ett exempel på detta kan vara att företag idag ofta väljer att sammanställa krav från olika märkningar som finns ute på marknaden och använder dessa i vidare produktdesign och utveckling.

Jönbrink menar vidare att miljömärkning hjälper kunder att välja klokt, vilket de behöver eftersom man inte kan förvänta sig att alla kan mycket om allt. Genom att köpa en miljömärkt produkt garanteras konsumenten att rimliga krav ställts och är uppfyllda. Hon poängterar också att miljömärkningens nytta är så mycket mer än bara på den specifika produkt man som konsument köper. Vid köp av miljömärkta produkter ökar dess marknadsandelar och genom detta talar kunder om vad de vill ha. Miljömärkning har stor betydelse som bärare av kundernas budskap och genom detta påverkar

miljömärkning produktutvecklingen. Men miljömärkning fungerar endast för produktgrupper som berörs, och att komplettera med andra verktyg och forskning är ett måste tillägger Jönbrink. Något som också måste kommenteras är att mycket av ansvaret ligger hos de offentliga och privata upphandlarna då det kan vara svårt för privata kunder att veta vad de ska efterfråga.

Sammanfattningsvis kan konstateras utifrån de fyra intervjuerna att miljömärkningen generellt inte haft någon självständig roll i miljöanpassad produktutveckling, dock finns undantag såsom TCO-certifieringen på bildskärmar och Energy Star med offentliga upphandlare som aktörer. Vidare betonas vikten av miljömärkningen som informationsverktyg för att kommunicera sina produkter, där Jönbrink även lyfter alla konsumenters ansvar att köpa miljömärkt som bärare av ett budskap och inte bara upphandlare.

6.2.2 Tillverkningsföretag

Enligt Wendschlag har betydelsen av frivilliga instrument som påskyndar utvecklingen mot mer miljöanpassade produkter ökat de senaste tio åren. De frivilliga instrument som han lyfter är främst offentlig upphandling och miljömärkning. Enligt honom är frivilliga instrument något som hela branschen ser positivt på, främst på grund av att det är ett snabbt sätt att nå resultat.

Under intervjuerna lyfts av bland annat Pantzar, Piotrowski och Wu att miljömärkningen är värdefull då miljöarbetet måste redovisas och samtidigt granskas av en extern, oberoende part. Märkning kan därför på ett bra sätt verifiera och visa det miljöarbete som utförs och ett bra instrument för marknadsföring. Vidare poängterar bland annat Pantzar vikten av att det då finns tillit gentemot märkningsorganisationerna. Rehnman lyfter också vikten av att använda sig av miljömärkningar om de upprättats utifrån aktuell ISO-standard.

Piotrowski menar att miljömärkningens krav kan fungera som en inspirationskälla och visa vägen i en viss riktning, det kan exempelvis handla om att komma med nya idéer för hur miljöpåverkan kan mätas. En fördel med miljömärkning är att de ger en tydlig sammanfattning av vad olika aktörer efterfrågar, men vidare poängterar han dock att det alltid är marknadens efterfrågan som avgör om Lenovo väljer att märka eller inte. Miljömärkningens roll varierar därför mycket från marknad till marknad och på olika geografiska områden. För att exemplifiera lyfter Piotrowski att EPEAT är en viktig märkning på USA:s marknad medan Svanen och TCO-certifieringen är stora i de nordiska länderna. Den enda märkning som han ser som global för bärbara datorer är Energy Star. Detta är något som även Wendschlag lyfter och menar att vad det gäller energifrågor håller Energy Star ihop marknaden och driver utvecklingen, främst på grund av att efterlevnad av Energy Stars kriterier är något som krävs vid offentlig upphandling både i USA och inom EU.

Många av intervjuerna har som tidigare nämnts visat på ett starkt samband mellan miljömärkning och offentlig upphandling. Wendschlag menar att upphandlingskriterier som handlar om miljö ofta överrensstämmer med de kriterier som finns för miljömärkning, vilket framförallt varit tydligt de senaste åren. Att fastställande av kriterier för offentlig upphandling och kriterier för EU Ecolabel på många sätt går hand i hand inom EU tycker han känns tryggt då detta förhoppningsvis kan öka kvaliteten på dem båda. Han menar vidare att de flesta företag, likaså HP, designar sina produkter för att möta kriterierna för de vanligaste miljömärkningarna (Blå Ängeln, Svanen, TCO och EU Ecolabel). Skälet till detta är främst att kriterierna förr eller senare dyker upp i krav för offentlig upphandling och det är då ett måste för affärerna.

Enligt upphandlingsdirektiven får man under vissa förutsättningar använda de ingående kriterierna i miljömärkning vid upphandling, men inte kräva att produkter ska vara märkta enligt en specifik

miljömärkning eller uppfylla samtliga dess kriterier. Wendschlag ser det som något att fundera över då han upplever det som något många inte känner till eller helt enkelt ignorerar. Den springande punkten ser han just i att upphandlingskriterier måste vara baserade på vetenskaplig information, vilket HP betvivlar är fallet för alla miljömärkningskriterier. Vidare ifrågasätter han vad som egentligen kan ses som definitionen på vetenskaplig information. Rehnman lyfter i sin intervju motsatsen då han inte anser att offentlig sektor tar det ansvar de borde göra gällande miljökrav i upphandlingar. Han menar att det generellt för IT inte görs miljömedvetna val, och att en önskvärd utveckling skulle innebära att offentlig sektor i större utsträckning ställde strängare miljökrav i upphandlingskriterier. Han anser dock att vissa offentliga myndigheter kan ses som föregångare då de försöker ställa hårdare miljökrav. Ett exempel som lyfts under intervjun är då en kommun vid upphandling av IT-produkter ville premiera produkter med ett visst miljömerke. De stötte på motstånd från industrin då sådana krav inte får ställas och upphandlingsförslaget fick avslag, men Rehnman poängterar trots detta att han ser den bakomliggande tanken med förslaget som mycket god och vidare vikten av att miljökrav faktiskt ställs i upphandlingar men då givetvis på rätt sätt.

Sammanfattningsvis är miljömärkningen värdefull som redovisning och granskning av produkters miljöegenskaper, vilket lyftes under i stort sett alla intervjuerna med tillverkningsföretagen, och då även som ett viktigt instrument i företagets marknadsföring av produkter. Något annat som tas upp i flertalet intervjuer är att miljömärkningen kan fungera som inspirationskälla och visa vägen för industrin samt upphandlingar, vilket även kritiserar under vissa intervjuer.

6.3 Barriärer för miljöanpassning och miljömärkning

6.3.1 Miljömärkningsorganisationer och forskare

Helena Nordin understryker att då man kan se tydliga förbättringar på områden i form av energisnålare produkter, minskad mängd använt material och reduktion av giftiga ämnen såsom tungmetaller, kan man även se vissa barriärer mot miljöanpassning. Att hela affärsmodellen inom IT-branschen bygger på såld volym och att det är där man tjänar pengar, samtidigt som livstiden för en bärbar dator blir allt kortare, ser hon som de största hindren mot en riktigt ordentlig miljöanpassning.

Jönbrink tror att miljömärkning har hjälpt till att driva fram produkter som är bättre ur miljösynpunkt men hon pekar samtidigt ut några svårigheter och brister. Hon refererar till ett möte angående RoHS-direktivet som hon deltog i under slutet av 90-talet. En diskussion om det var möjligt att utesluta bly ur datorer fördes och de flesta av deltagarna menade att det var en teknisk omöjlighet. När det senare under samma möte framkom att Sony tillverkat en blyfri bärbar dator som stod färdig föll alla argument snabbt och övriga mötesdeltagare fick ge med sig.

Jansson menar att basen till de problem som kan stötas på gällande miljöanpassning och miljömärkningen ofta ligger i att datortillverkarna vanligen har många underleverantörer. Då det ska kontrolleras att miljökrav uppfylls måste man gå långt ner i leverantörskedjorna för att få svar. Det kan till exempel handla om ämnen i plaster och i kemikalier, där kraven ofta är formulerade så att ett visst ämne är förbjudet eller oönskat. Intyg över att produkten i fråga är fri från ett visst ämne kan fås fram efter lite arbete, men vidare är det dock mer problematiskt att få fram någon form av verifikation på vad produkten innehåller istället menar Jansson.

Sammanfattningsvis ligger de barriärer som märkningsföretagen och forskarna tar upp främst i affärsmodellen för IT. Detta både i avseende att sälja stora volymer produkter och då utvecklingen går snabbt blir livstiden allt kortare ute hos konsumenterna och vidare om tillverkningsmodellen som är beroende av flertalet underleverantörer och en svårighet att kontrollera dess miljöinformation.

6.3.2 Tillverkningsföretag

Vad avser hinder mot miljöanpassad produktion och produktutveckling lyfter Rehnman samma saker som Jansson och menar att underleverantörerna till en början var svåra att kontrollera och vidare kunde ge otillförlitlig miljöinformation. Idag tycker han dock att detta problem har minskat då även underleverantörerna tvingats integrera en större miljöhänsyn, vilket bland annat är ett resultat av ökade krav från tillverkningsföretag. Wendschlag menar att det inte alltid är så lätt att följa alla krav som ställs. Exempelvis kan det röra sig om ett förbud av ämne X enligt en märkning efter kundkrav. Finns det inget bra substitut till ämne X är HP mycket försiktiga. Han menar att miljömärkningarna inte alltid tittar på vad som kan ersätta vid ett förbud, vilket är ett konkret problem som industrin ställs inför. Jentzen lyfter även denna problematik generellt då han menar att det kan vara svårt att hitta rätt ersättningsämnen i vissa komponenter, vilket är ett arbete som ständigt pågår i nära dialog med underleverantörer. Något som har varit stort de senaste två åren, som Wendschlag ser positivt på, är den nya teknologi som innebär att kvicksilver kan uteslutas helt från bärbara datorer. Han lyfter ett exempel gällande Svanen som för några år sedan skrev in ett förbud mot kvicksilver men inte fick några certifierade produkter då teknik för att ersätta kvicksilver inte fanns än. Med detta poängterar han att man måste vänta in ny teknik och därefter komma med kriterier.

Vidare menar Wendschlag att han har förståelse för miljömärkningens betydelse, framförallt i konsumentledet, men att det ibland kan vara något av ett problem för industrin. Problematiken ligger i att det finns många olika märkningar att ta hänsyn till. HP har globalt identifierat runt tjugo till trettio miljömärkningar med varierande kvalitet och genomslagskraft. De olika märkningarna ställer sina egna individuella krav och de tillämpas i olika delar av världen. Denna problematik är även något som Wu påpekar att Asus stött på, då företaget på grund av olikheterna måste lägga mycket tid och arbete på att sammanfatta de olika restriktioner som finns och integrera detta i företagets miljöarbete. Han exemplifierar detta med att japanska Eco Mark ställer krav på flyktiga organiska ämnen, EU Ecolabel har kriterier som handlar om elektromagnetiskstrålning och EPEAT har vägt in kriterier som inte bara avser själva produkten såsom socialt ansvarstagande. Vidare varierar även den tillåtna koncentrationen av olika ämnen mellan olika märkningar. Wu menar därför att en stor utmaning för industrin ligger i att övervaka förändringar i miljömärkningskriterierna och övriga lokala regleringar och integrera detta i företagets produktdesign och utvecklingsarbete. Wendschlag menar vidare att det av denna anledning i flera år funnits en vädjan från industrin till miljömärkningsorganisationerna om att harmonisera sina krav. Detta är dock inte något som hör sammans.

Vad avser hinder vid användning av miljömärkning pekar både Pantzar och Rehnman på att certifieringsprocessen av produkter kan vara en tidskrävande och inte alltid en helt smärtfri process. Pantzar lyfter ett exempel från när Samsung precis börjat använda TCO-certifieringen. Vid lansering av en bärbar dator fick denna tas tillbaka för justeringar i färgskalan då den inte uppfyllde TCO-certifierings teckenkontrastkrav. För att göra det möjligt att certifiera fick datorns produktion och design anpassas så kraven uppfylldes. Vidare menar Pantzar att det på grund av detta eller liknande omständigheter kan vara en både tidskrävande och kostsam process att miljömärka. Han poängterar dock att certifieringsprocessen för Samsungs del idag går betydligt smidigare, då Samsung nu är införstådda med och har stor kännedom om miljömärkningens krav och vet vad som krävs för att få produkter certifierade. Rehnman pekar på liknande exempel som Fujitsu upplevt med Svanen vad det gäller bärbara datorer och menar att granskningen kan göra att certifieringsprocessen blir lång, vilket kan vara problematiskt då produktutveckling och omsättningen av bärbara datorer är snabb. För tre till fyra år sedan tog det fyra månader för miljömärkningsföretaget att gå igenom allt material inför en certifiering, en tidsperiod som kan likställas med den tid en modell är aktuell på marknaden.

Sammanfattningsvis visar intervjuerna att de hinder mot miljöanpassning som varit mest påtagliga för industrin handlar om att det är svårt att kontrollera underleverantörer samtidigt som det finns olika lagstiftning globalt och många olika miljömärkningar med varierande kriterier att rätta sig efter, samt att dessa krav kan vara svåra att sammanfoga. Vidare kan ett hinder då miljömärkning tillämpas vara att granskningen kan vara en kostsam och tidskrävande process.

6.4 Vidare utveckling för miljömärkning

6.4.1 Miljömärkningsorganisationer och forskare

För datorer finns många möjligheter för vidare produktutveckling då det är ett område där det pågår mycket forskning, Jönbrink är mycket positivt till den tekniska utveckling som är möjlig. Det som hon ser som viktigt är att kunderna visar att det är miljöanpassade produkter de vill ha, detta framför allt då mycket forskning fortfarande är väldigt prestandainriktad. Vad det gäller datorer sprider sig ny teknologi snabbt i förhållande till andra produkter då dessa är lika i hela världen, vilket Jönbrink ser som hoppfullt för vidare miljöanpassning.

Vad det gäller framtiden ser Helena Nordin fortfarande ett stort behov av miljömärkning, detta då miljöfrågan och hållbarhet är något som är svårt för konsumenter att sätta sig in i. Märkningen kan vara till hjälp då viktiga krav redan är summerade, konsumenter och upphandlare kan därför istället för att ställa alla krav själva fråga efter en märkning. Hon menar att det fungerar så redan idag men tror att miljömärkningens betydelse kommer att öka i takt med att det blir allt fler miljöområden och krav som kan ställas. Ett hot mot miljömärkningens framgång ser hon däremot i hela greenwash-debatten, där det vid sidan om riktiga märkningar finns en stor mängd olika gröna claims och egna uttalanden som inte är kontrollerade. Tredjeparts märkningars trovärdighet kan skadas utav detta och det blir en djungel av olika märkningar som är svår att navigera i. Hon poängterar att TCO:s utmaning idag är att synliggöra skillnaden mellan riktiga märkningar och övriga uttalanden.

Vad Jönbrink ser som önskvärt för miljömärkning i framtiden och för vidare utveckling är att man kunde enas bättre runt om i världen för liknande produkter. Hon talar vidare om en viss irritation man kan stöta på inom industrin. Irritationen grundar sig i att det finns så många olika märkningar med olika krav, vilka företag behöver certifiera sig mot och betala avgifter till för att kunna vara konkurrenskraftiga på marknaden, vidare är de olika kriterierna inte så lätta att förena. Uppfattningen som fås från industrin och som Jönbrink kan hålla med om är att en överenskommelse om gemensamma kriterier är önskvärt. Men trots att hon ser det som viktigt att enas så ser hon fortfarande ett stort syfte med att några företag drar iväg, banar vägen och samtidigt pekar på vad som är möjligt att åstadkomma, någon som driver utvecklingen framåt. Hon lyfter här TCO-certifieringens krav och ser det som smart att ha en grundnivå som krävs för certifiering och sedan edge-krav så företag blir drivna att fortsätta och kan visa upp att de gör något extra.

Thidell tror att miljömärkning i framtiden kommer att finnas kvar ungefär som nu. Han spekulerar vidare kring att miljömärkning kommer att breddas mot vad man kan kalla en hållbarhetsmärkning, där även sociala aspekter vägs in. Han invänder dock att systemet i så fall blir mycket komplext och att det då är ovisst hur kravspecifikationer kan kontrolleras. Vidare menar han att det grundar sig i en stor utvecklingsprocess där flera informationsverktyg måste samarbeta för att en hållbarhetsmärkning ska vara möjlig. Han tror även att miljömärkning i framtiden mer kommer att fungera som en kvalitetssäkring för vissa nivåer, och att miljömärkning som den ser ut idag då blir en komponent i någonting nytt.

Vad det gäller TCO-certifieringens framtid har satsningen mot hållbarhet redan gjorts. Helena Nordin menar att det känts naturligt då märkningen varit bred redan från början. Hållbarhet och sociala krav är något som ligger nära tillhands för TCO Developments fackliga ägare och att de har en stor trovärdighet kopplat till arbetsförhållande. De sociala krav som inte funnits i märkningen tidigare är idag praxis och de som arbetar med grön upphandling inkluderar ofta dem, i och med att TCO:s intressenter redan breddat sig från miljö till hållbarhet så är det än mer naturligt för TCO-certifieringen att också göra så. Jansson menar att Svanen också kommer att bredda sina kriterier något och inkludera fler aspekter inom hållbarhet såsom sociala aspekter till exempel arbetsförhållande på tillverkningsfabriker. Han tar också upp EU Ecolabel och menar däremot att märkningen kommer att fortsätta vara en strikt produktmärkning som enbart omfattar den befintliga produkten. Vidare tror han att ett stort fokus för bärbara datorer även i framtiden kommer att ligga på energi och kemikalier.

Det som främst tas upp gällande miljömärkningens framtid är steget mot en hållbarhetsmärkning, vilket lyfts under majoriteten av intervjuerna. Vidare poängteras hur märkningen kommer att fortsätta verka för konsumenter och att utvecklingen sker snabbt och förhoppningsvis än mer miljöinriktat än tidigare.

6.4.2 Tillverkningsföretag

Framtiden är en utmaning som delas med miljömärkningsorganisationerna menar Wendschlag. Han poängterar här TCO:s påverkan om man tittar bakåt, genom att de lyfte frågan om strålning och energieffektivisering. Men han menar vidare att man efter ett antal revideringar undrar vad mer märkningsorganisationerna ska hitta på. Han spekulerar om kriterierna efter ett antal revideringar inte borde frysas och konstatera att mycket gjorts och sedan gå vidare till nya områden, han poängterar vikten av att nyttan överväger kostnaden.

Rehman lyfter företagets ansvar och menar att det vore önskvärt att alla tillverkningsföretag integrerar en ökad miljöhänsyn vid tillverkning samt att alla generellt borde göra större ansträngningar för att reducera innehåll av tungmetaller, miljö- och hälsovådliga kemikalier samt plaster innehållande exempelvis PVC. Att inte tillräckligt många producenter tar sitt ansvar och anstränger sig för att ta den hänsyn som är önskvärd ser han som ett potentiellt hinder mot en fortsatt miljöanpassad utveckling. Då företag tar sitt ansvar menar han att miljömärkning är ett bra sätt att visa upp den miljöhänsyn man tar och att Fujitsu kommer att fortsätta certifiera sina produkter. Han poängterar dock att det är kostsamt med certifiering och att det av den anledningen inte är möjligt att använda sig av mer än ett miljömärke samtidigt, även om det i vissa sammanhang hade varit fördelaktigt.

Pantzar tror också att miljömärkningen kommer att bli allt viktigare, då hans uppfattning är att människor i framtiden kommer att ta större miljöhänsyn vid inköp. Miljömärkning kan då bidra till att konsumenter känner ett förtroende för produktens ursprung samt företagets ekologiska värderingar. I detta sammanhang refererar han till både privata och offentliga konsumenter. Vidare spekulerar han i att det till slut troligen kommer att bli en hygienfaktor för att överhuvudtaget kunna finnas på marknaden. Piotrowski är inne på ett liknande spår och lyfter att betydelsen av miljömärkningen i framtiden beror på hur de olika miljömärkningsorganisationerna väljer att utveckla och marknadsföra sin märkning. Där det är av stor vikt att märkningsorganisationerna visar företagen hur de kan vinna marknadsandelar genom att miljömärka sina produkter, till exempel genom att märkningen får en stark trovärdighet på marknaden.

Gemensamt för företagets syn på framtiden är att de ser en fortsatt miljöanpassning, om än i olika former. De tror även att miljömärkning kommer att spela någon form av roll i denna utveckling, men

av vikt är då att miljömärkningsorganisationerna har en fortsatt eller ökande tillit på marknaden då konsumenters miljömedvetenhet troligen ökar allt mer.

7 Analys

I vår tredelade studie ingår följande delar: en litteraturstudie, stickprovstester och en intervjustudie. Analysen syftar till att med hjälp av dessa besvara våra frågeställningar och se eventuella variationer mellan vår litteraturstudie och miljömärkningsorganisationers samt företags syn på miljöanpassning och miljömärkningens möjliga påverkan på miljöanpassad produktutveckling.

7.1 Miljöanpassad produktutveckling och drivkrafter

Att en miljöanpassad produktutveckling har skett kan ses i både egna och Greenpeace tester samt i Nordiska ministerrådets granskning av RoHS-direktivet, vilka redogörs för i avsnitt 5.2.2 respektive 2.2.4. Tester utförda i samband med detta examensarbete visar på en energieffektivisering vid användning och en minskning av elektrisk och magnetisk strålning. Angående kemikalieinnehåll ges från samma tester en tydlig indikation på en reducering av främst brom, krom och bly. I både Greenpeace och Nordiska ministerrådets rapporter lyfts att de ämnen som regleras i RoHS-direktivet sedan införandet håller sig under angivna gränsvärden både inom EU och globalt.¹⁷⁸ EU-lagstiftning kan därför ses som en viktig drivkraft då miljöproblematiken gällande elektriska och elektroniska produkter uppmärksammades.

För att komma tillbaka till den första frågeställningen gällande vilka drivkrafter som varit starka vid en eventuell miljöanpassning av bärbara datorer kan ses att de varierat något över tid och mellan olika aktörer. De drivkrafter som lyfts under intervjuerna och presenteras i avsnitt 6.1 är framför allt marknads efterfrågan, EU-lagstiftning, offentlig upphandling och image. Inledande var EU-lagstiftning en stark drivkraft, men idag fungerar lagstiftningen mer som en försäkran att en viss nivå av miljöanpassning uppfylls samt att utvecklingen inte tar ett steg tillbaka. Den huvudsakliga drivkraft som påverkar mest idag och lyfts under samtliga intervjuer är marknads efterfrågan. En efterfrågan som sätter fokus och visar vägen för utveckling och även kan kopplas till offentlig upphandling samt därigenom en efterfrågan på miljömärkta produkter. Ur ett företagsperspektiv är enligt intervjuerna även interna drivkrafter viktiga, såsom ekonomi, image och grundläggande värderingar.

I kapitel 3 och 5 tas olika incitament för att miljöanpassa upp: marknadskrafter, myndigheters agerande och sociala faktorer. Dessa tre incitament är tydliga i resonemanget ovan och för vidare analys används dessa som utgångspunkt kopplade till betydelsen av frivilliga instrument, då framförallt miljömärkning.

7.2 Betydelsen av frivilliga instrument

Studien har gett indikationer på att miljömärkningarna kan ha haft en roll i utvecklingen mot mer miljöanpassade datorer, framförallt gällande energiförbrukning, strålning och kemikalieinnehåll. Flera av de intervjuade tillverkningsföretagen samt den litteratur som presenteras visar på att miljömärkningarna kan vara en inspirationskälla och bidra till innovation med avseende på att sammanställa och presentera ny forskning samt nya metoder för att mäta miljöpåverkan.¹⁷⁹ Särskilt intressant är att majoriteten av företagsintervjuerna visar på att denna påverkan möjligen kan finnas även hos tillverkningsföretag som väljer att inte miljömärka, vilket enligt Thidells definition kan ses

¹⁷⁸ Brigden, Webster, Labunska, & Santillo, 2007; Nordiska ministerrådet, 2009

¹⁷⁹ Boström & Klintman, 2008

som en direkt effekt av miljömärkning.¹⁸⁰ Exempel på detta kan vara att företag vid ny produktdesign inspireras av miljömärkningskriterier, vilket lyfts vid hälften av företagsintervjuerna.

Baserat på litteraturstudien gällande utvecklingen av IT kan ett visst mönster för hur utvecklingen har skett ses. Ett mönster som kan beskrivas som ringar på vatten där frivilliga instrument kan vara en drivkraft av många som bidragit till att miljöhänsyn integrerats i produktutveckling av bärbara datorer. Vi har kunnat se vissa variationer av drivkrafter för miljöanpassad produktutveckling hos miljömärkningsorganisationer, forskare och tillverkningsföretag. Vilken drivkraft som har varit starkast och mest betydande är därför svårt att spekulera i, men något som beskrivs under flertalet intervjuer är betydelsen av frivilliga instrument. Betydelsen av frivilliga instrument kan kopplas till den snabba teknikutveckling som sker och en ökad efterfrågan på miljöanpassade produkter bland professionella inköpare genom exempelvis offentlig upphandling och i viss mån en ökad efterfrågan bland privata konsumenter. Gemensamt för miljömärkningsorganisationerna och samtliga företagsintervjuer är att EU-lagstiftning som ett reglerande styrmedel inledningsvis har haft en inverkan, vilket även styrks av ChemSecs marknadsundersökningar samt Greenpeace tester och tester utförda i samband med detta examensarbete.¹⁸¹ Vidare har idag arbetet med miljöanpassning i viss grad gått förbi lagstiftningen. Studien har visat på att tillverkare och miljömärkningsorganisationer kan vara pådrivare i utvecklingen mot nya miljövänligare produkter och fungera som inspiration, men precis som tidigare noterats är lagstiftningen en viktig faktor som fångar upp utvecklingen så att den inte avstannar eller tar ett steg tillbaka. Ett exempel som kan lyftas är då PBB förbjöds i RoHS-direktivet, ämnet tillverkades inte men genom ett förbud försäkras man sig om att tillverkningen inte återupptas.¹⁸²

7.3 Offentlig upphandling och miljömärkning

Marknadsefterfrågan kan se olika ut där både representanter från företag och miljömärkningsorganisationer under intervjuerna menar att det idag främst är offentlig upphandling som driver på utvecklingen och efterfrågar miljöanpassade produkter. IT-branschen är ytterst prestandabunden och efterfrågan från privata konsumenter ligger främst på bättre prestandaegenskaper. Under intervjun med Jönbrink från Swerea IVF lyfts dock att det finns potential för vidare miljöanpassning och om konsumenter skulle bli bättre på att även kräva miljöegenskaper hos produkter och vara beredda att betala ett något högre pris för detta skulle fler företag satsa på att miljöanpassa ytterligare. Ur ett företagsperspektiv är lönsamheten i att miljömärka i flera avseenden kopplad till offentlig upphandling och marknadsföringsvinst, vilket samtliga av företagsintervjuerna pekar på. Då det vid offentlig upphandling ställs krav på liknande kriterier som i en viss märkning, innebär detta ett försprång för det företag som redan använder sig av märkningen i fråga, märkningen kan vara ett sätt att verifiera att kraven uppfylls. Offentlig sektor står för stora upphandlingar som innebär stora intäkter som företag inte har råd att gå miste om, och på grund av detta blir det mer eller mindre ett måste att möta miljömärkningskriterier oavsett om företaget väljer att certifiera sina produkter eller ej. Vilket tydligt exemplifieras under en av företagsintervjuerna med att dess intäkter i Europa till 35 % kommer från offentlig sektor.

Miljömärkningskriterier och offentlig upphandling, måste dock knytas an till avsnitt 5.1 där uppdatering och transparens hos märkningskriterier, tilliten till märkningsorganisationer och märkningens marknadsandelar beskrivs. Något som nämns från en representant från tillverkningsföretagen och branschorganisationen Digitaleurope är oron över att märkningskriterier

¹⁸⁰ Thidell, 2009

¹⁸¹ ChemSec, 2010b; Brigden, Webster, Labunska, & Santillo, 2007

¹⁸² Kemikalieinspektionen, 2000

som implementeras i offentlig upphandling inte bygger på vetenskaplig grund. Digitaleurope menar vidare i sin rapport att exempelvis vissa ämnen som tas upp och förbjuds har genomgått riskbedömningar som visar på att de inte har någon betydande påverkan då de behandlas rätt vid framförallt avfallshantering, som exempel lyfts PVC och halogenerade flamskyddsmedel.¹⁸³ Detta påstående talar dock emot försiktighetsprincipen, vars innebörd beskrivits under avsnitt 2.2.

Både litteratur och flertalet intervjuer menar att Energy Star varit en stark och mycket viktig pådrivare vad det gäller energiförbrukning, inte minst då det krävs vid offentlig upphandling både i USA och EU. Energy Star har därmed mer eller mindre blivit en branschstandard, vilket innebär att produkter märkta med Energy Star inte står för toppskiktet av miljöanpassade produkter idag. Håkan Nordin menar i sin bok *Grön IT* att precis innan kriterier uppdateras är energiförbrukningen för Energy Star-märkta produkter mycket spridd, detta eftersom utvecklingen hela tiden fortgår och energiåtgång också måste ses som en prestandabunden egenskap. Dock poängterar Nordin vidare att då kriterierna uppdaterats kan utvecklingen skjutas igång ordentligt för att produkter ska klara av att uppfylla de nya kriterierna.¹⁸⁴ Detta kan kopplas till Boström och Klintman som menar att miljömärkning är som starkast då marknadsandelarna växer men att påverkan minskar då märkningen åter upp marknaden,¹⁸⁵ ett argument som ytterligare styrker att uppdatering av kriterier måste fortgå i takt med prestandautveckling.

7.4 Marknadens efterfrågan som drivkraft

Framförallt en företagsrepresentant exemplifierar tydligt att miljömärkningsorganisationerna har ett ansvar att utarbeta kriterier som återspeglar marknadens efterfrågan för att företag ska se det som kostnadseffektivt att märka, något som även tas upp i intervjustudien som utreder hur EU Ecolabel påverkar producenter som redogörs i 5.3.1.¹⁸⁶ Då miljömärkningsorganisationernas fokus ligger på miljöfrågor är det viktigt att även den prestanda som efterfrågas av konsumenterna möts i miljömärkningskriterierna. För miljömärkningsorganisationerna handlar det om en ständig balansgång mellan att verka som innovatörer och dess ekonomiska försörjning som är beroende av hur stor volym produkter som märks. En företagsrepresentant och en representant från en miljömärkningsorganisation poängterar att organisationerna har olika sätt att finansiera sig på, vilket kan vara en anledning till att de har olika riktlinjer för hur stor procentandel av marknadens produkter som ska klara kriterierna då nya utformas. För att exemplifiera ligger riktlinjen för Svanen på 15-30 % och EU Ecolabel på runt 10 %.¹⁸⁷ Svanen finansieras av intäkter och då främst licensavgifter, därmed måste märkningskriterierna sättas på en nivå att det finns möjlighet att certifiera. Vad det gäller EU Ecolabel finansieras märkningen av EU:s medlemsländer och därav kan kraven sättas striktare för att vara vägvisande. Om en ekonomisk begränsning inte funnits för Svanen menar Jansson under intervjun att man skulle kunna sätta krav som är ultimata ur miljösynpunkt. Att kriterier kan sättas så endast ett fåtal klarar att nå dem för driva utvecklingen framåt är något som även Gertz tar upp,¹⁸⁸ och ett annat exempel som kan lyftas är TCO Certified Edge där riktlinjen ligger att endast 10 % av marknaden ska kunna uppfylla det specifika kravkriteriet.¹⁸⁹ Vidare bör poängteras att det inte enbart är miljömärkningsorganisationerna som utarbetar kriterier då detta sker i samarbete med tillverkningsföretagen. I och med detta har företagen en viss möjlighet att påverka inriktningen på miljömärkningen menar Liljestolpe och

¹⁸³ Digitaleurope, 2010

¹⁸⁴ Nordin, 2009

¹⁸⁵ Boström & Klintman, 2008

¹⁸⁶ IEFÉ – Università Bocconi, 2005

¹⁸⁷ Intervju med Ove Jansson, Svanen och EU Ecolabel, 31 mars 20011, se *Bilaga I*

¹⁸⁸ Gertz, 2005

¹⁸⁹ Intertek Semko AB, 2010

Elofsson i sin rapport.¹⁹⁰ Även här kan TCO Certified Edge användas som exempel då Helena Nordin menar att det vanligtvis är tillverkningsföretagen själva som kommer till TCO Development med ett förslag på ett edge-krav, vilket sedan kontrolleras mot marknad, aktualitet och TCO Developments riktlinjer.

Litteratur och flera tillverkningsföretag belyser tydligt att marknadens efterfrågan är platsbunden,¹⁹¹ vilket gör det svårt att analysera ett specifikt miljömärkes effekter globalt. Exempelvis menar två företagsrepresentanter att EPEAT är stora i USA medan tilliten till Svanen är stor i de nordiska länderna. Att efterfrågan varierar mellan olika marknader kan också kopplas till de barriärer flera tillverkningsföretag beskriver gällande miljöanpassning genom miljömärkning. Miljömärkningars kriterier skiljer sig något åt och de har varierande genomslagskraft och tillit på olika marknader därför skulle ur ett företagsperspektiv användning av flera märkningar på samma gång vara önskvärt. En företagsrepresentant menar dock att detta inte är en ekonomisk möjlighet då det skulle innebära fler licensavgifter. Från intervjuer med framförallt tillverkningsföretag fås därför en indikation om att en harmonisering mellan märkningskriterier är önskvärd, inte minst för skapa en form av standard gällande miljöinformation som alla underleverantörer kan rätta sig efter. Denna efterfrågan kan bland annat återspeglas i att egna miljöuttalanden såsom TED har bildats vilket nämns tydligt under en företagsintervju samt i TED:s produktbeskrivning.¹⁹² Harmonisering av miljömärkningar är inget som tagits upp vid intervjuerna med märkningsorganisationerna, men vad som inte går att bortse ifrån är att det självklart finns en konkurrens mellan dem precis som mellan alla företag och att en harmonisering därför inte borde vara lönsam. Vidare kan ses i tabellerna i avsnitt 4.8 att märkningskriterierna inte skiljer sig väsentligt åt utan att fokus ligger på ungefär samma saker men på lite olika nivåer. Av dessa anledningar måste frågan ställas om en harmonisering skulle vara nödvändig.

7.5 Begränsningar för användningen av miljömärkning

Något som tas upp av en företagsrepresentant är vikten av att bra ersättningsämnen finns vid ett förbud av ett miljöfarligt ämne, vilket kan kopplas till försiktighets- och substitutionsprincipen och det faktum att det hela tiden kommer nya ämnen på marknaden vars miljö- och hälsopåverkan är okänd. Det kan vidare vara svårt att få fram miljöinformation om ämnen och lika så vilka exakta ämnen en produkt innehåller. Svårigheten ligger i tillverkningskedjan där flera underleverantörer är involverade, vilket är något som påpekas av en företagsrepresentant och en representant från miljömärkningsorganisationerna. Naturvårdsverket menar även att den kostnad som ligger i att få fram information kan vara ett hinder mot att använda miljömärkning.¹⁹³ En företagsrepresentant påpekar dock att detta var ett större problem för några år sedan men att kraven på underleverantörerna från främst tillverkningsföretagen nu har ökat.

En annan möjlig tidskrävande och kostsam problematik med miljömärkning är certifieringsprocessen, vilket tas upp av representanter från två företag som använder sig av miljömärkning. De menar dock att denna problematik kan övervinnas med tiden då relationen mellan miljömärkningsorganisationen och företaget förbättras samt företagets förståelse för kriterierna ökar. Att denna problematik övervinnas och aktörerna kommer närmare varandra gynnar båda. Det är ett tydligt exempel på en ”win-win”-situation, där alla aktörer ser fördelar med att miljömärka.¹⁹⁴

¹⁹⁰ Liljestolpe & Elofsson, 2009

¹⁹¹ Boström & Klintman, 2008

¹⁹² Weeren & Wendschlag, 2007

¹⁹³ Naturvårdsverket, 2005

¹⁹⁴ Boström & Klintman, 2008

Något som en representant från miljömärkningsorganisationerna lyfter som ett stort hinder mot miljömärkningen är *green-washing*, begreppet kräver sin förklaring för en fortsatt analys. Det handlar om att många företag idag gör egna miljömässiga uttalanden som inte alltid är stärkta eller rentav inte relevanta för produkten i fråga. TerraChoice menar i rapporten *The Six Sins of Greenwashing* att olika sätt att missbruka gröna uttalanden för marknadsföring kan skada tilliten till alla miljömärkningar och uttalanden då konsumenter har svårt att skilja en tredjepartsgranskad miljömärkning och ett bra stärkt miljöuttalande från ett uttalande utan grund och belägg.¹⁹⁵

7.6 Vidare utveckling av miljömärkning

Att ta ett steg mot hållbarhetsmärkning i framtiden, där miljömärkning blir en del i något större nämns under flertalet intervjuer. I tabellerna under avsnitt 4.8 kan ses att Svanen, TCO-certifieringen och EPEAT redan har börjat väga in sociala frågor i sina märkningar. Vidare lyfter miljömärkningsorganisationsrepresentanterna vid intervjuerna att en ytterligare utveckling i denna riktning är på gång. I ett framtidsperspektiv är hållbarhet genom en samverkan mellan ekonomiska, miljömässiga och sociala aspekter viktig, någonting som lyfts av Harmon och Demirkan i artikeln *The Next Wave of Sustainable IT* då de menar att grön IT, främst i form av energieffektivisering, har spelat ut sin roll. Vidare menar de att en sådan utveckling kräver myndigheters agerande, förändringar i konsumenters uppfattning om sociala faktorer och att nya krav på hållbara lösningar ställs.¹⁹⁶

8 Diskussion och slutsats

Syftet med arbetet var att studera och analysera miljöanpassning av bärbara datorer samt vilken roll frivilliga verktyg för miljökommunikation, främst miljömärkning, haft i denna utveckling, men även att belysa olika aktörers syn på dessa verktygs betydelse. För att dra en övergripande slutsats kan konstateras att datorer har blivit allt mer miljöanpassade, men vad som drivit fram detta är svårare att redogöra för. Komplexiteten ligger i att det är svårt att peka på vad som lett till vad och hur olika aktörer influerat varandra. Ett resultat av denna studie är dock att lagstiftning och marknadens efterfrågan, genom exempelvis offentlig upphandling, varit och är starka pådrivare, liksom delvis närvaron av miljömärkningar och tillverkare i framkant. Detta exemplifieras tydligt genom att tillverkare inspireras av miljömärkningarnas kravkriterier vid ny produktdesign och att miljömärkningskriterier ofta finns invävda i de krav som ställs vid upphandlingar. Resultat från marknadsundersökningar och flertalet av våra företagsintervjuer visar även på att miljöanpassning idag sträcker sig längre än lagstiftningens krav.

Från intervjurens resultat har framkommit resultat som pekar på variationer i drivkrafternas betydelse över tid och mellan aktörer. Aktörer kan se olika syften med att miljömärka, exempelvis då miljömärkningsorganisationerna primärt värnar om miljön medan företag ser till ekonomiska vinster och image, syften som inte sammanfaller men som ändå är förenliga då alla vinner något på ett samarbete. Då miljöanpassad produktutveckling är under ständig förändring och dess drivkrafter kan variera över tid är att utföra intervjuer ett bra sätt att få aktuell information, därav har detta varit en viktig utgångspunkt i vårt arbete. En osäkerhet med att intervjua involverade aktörer kan dock vara att det är svårt att få en objektiv bild då de påverkas av sin tillhörighet. Andra reflektioner kring våra resultat kan kopplas till utförda tester och den litteratur som använts. Vad det gäller testerna har få produkter testats och vidare har metoden inneboende begränsningar, vilket redogjorts för under avsnitt 5.2, därför bör understrykas än en gång att testerna endast kan ge indikationer på förändring. En del av

¹⁹⁵ TerraChoice, 2007

¹⁹⁶ Harmon & Demirkan, 2011

den litteratur som används är baserad på marknadsundersökningar, vilket kan vara en osäkerhet i sig, och vidare har vissa rapporter och böcker som använts författats av aktörer som på ett eller annat sätt har en tydlig aktiv anknytning till branschen, och även här måste därför reflekteras över objektivitet.

IT-branschen är under ständig förändring och den teknik som gäller idag är troligen inte aktuell om bara någon månad. Om vi blickar framåt finns goda förutsättningar för en vidare miljöanpassning, men för en sådan utveckling krävs en mer riktad marknadsefterfrågan och ett vidare engagemang hos tillverkningsföretag. Här kan vi dock se att det finns en inneboende begränsning hos IT-branschen då livslängden för datorer blir allt kortare och inköspriset allt lägre. För vidare studier är det i nuläget aktuellt att studera produktutveckling och en möjlig hållbarhetsmärkning, där sociala faktorer och ytterligare krav för att möjligen förlänga livslängden av en dator inkluderas. För att uppmärksamma dessa frågor och för att öka konsumenters medvetenhet har troligen media och miljöorganisationer en viktig roll. En stor utmaning för en vidare miljöhänsyn ligger därför också i att konsumenter ytterligare värdesätter sin dator och förlänger dess livslängd. För att förverkliga detta krävs troligen att konsumenten erbjuds en uppdatering som tillgodoser efterfrågan på ny teknik samt att tillverkningsföretag ser en sådan affärsidé som lönsam.

Referensförteckning

- Ammenberg, J. (2004). *Miljömanagement*. Lund: Studentlitteratur.
- Andersson, J., & Ekström, U. (2001). *Blyfria lod-en sammanställning av ett "hett" ämne*. Mölndal: Institutet för Verkstadsteknisk Forskning.
- Arbetskyddsstyrelsen. (1998:5 AFS). *Arbete vid bildskärm - Arbetskyddsstyrelsens föreskrifter om arbete vid bildskärm samt allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna*. Stockholm.
- Arbetsmiljöverket. (2010a). *Datorarbete*. Hämtat från Arbetsmiljöverkets webbplats: <http://www.av.se/teman/datorarbete/> den 28 januari 2011
- Arbetsmiljöverket. (2010b). *Elektromagnetiska fält medför sällan risk*. Hämtat från Arbetsmiljöverkets webbplats: <http://www.av.se/teman/elektromagnetiska/> den 20 januari 2011
- Arbetsmiljöverket. (2011). *Myndigheternas försiktighetsprincip om lågfrekventa elektriska och magnetiska fält - en vägledning för beslutsfattare*. Hämtat från Arbetsmiljöverkets webbplats: http://www.av.se/dokument/publikationer/adi/adi_477.pdf den 19 maj 2011
- Avfall Sverige. (2010). *Avfall från elektriska och elektroniska produkter*. Hämtat från Avfall Sveriges webbplats: <http://www.avfallsverige.se/avfallshantering/svensk-avfallshantering/el-avfall/> den 3 februari 2011
- Boccaletti, G., Löffler, M., & Oppenheim, J. M. (2008). *How IT can cut carbon emissions*. Hämtat från McKinsey Quarterly webbplats: http://www.mckinseyquarterly.com/How_IT_can_cut_carbon_emissions_2221 den 27 april 2011
- Boivie, P. E. (2007). *Global standard - om hur TCO-loggan hamnade på dataskärmar jorden runt*. Stockholm: Premiss förlag.
- Boljang, J. (2008). *Information om elöverkänslighet, sanering och forskning - Tekniska begrepp*. Hämtat från http://www.eloverkanslig.se/pdf/tekn_begrepp.pdf den 20 januari 2011
- Boström, M., & Klintman, M. (2008). *Eco-standards, product labelling and green consumerism*. Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Brigden, K., Webster, J., Labunska, I., & Santillo, D. (2007). *Toxic Chemicals in Computer Reloaded*. Amsterdam: Greenpeace.
- Cadman, J., & Dolley, P. (2004). *The Direct and Indirect Benefits of the European Ecolabel*. Oxfordshire: AEA Technology Environment,.
- ChemSec. (2010a). *Alternatives to Brominated and Chlorinated Flame Retardants in EEE products*. Hämtat från ChemSecs webbplats: http://www.chemsec.org/images/stories/news_publications/Fact_sheet_Alternatives_2.pdf den 14 december 2010
- ChemSec. (2010b). *Electronics without brominated Flame Retardants and PVC- a market overview*. Göteborg: ChemSec.
- Digitaleurope. (2010). *EU "Green" Public Procurement*. Bryssel: Digitaleurope.
- Ecma International. (2009). *Standard ECMA-370; TED - The Eco Declaration*. Genève: Ecma International.
- El-Kretsen. (2010). *Återvinning*. Hämtat från El-Kretsens webbplats: <http://www.el-kretsen.se/atervinningssystemet/fakta-atervinningssystemet/atervinning/> den 3 februari 2011

- Enell, M. (2009). Andra initiativ för miljökommunikation. i M. Enell, *Miljökommunikation och hållbar utveckling - stärk ditt varumärke* (ss. 34-51). Stockholm: SIS Förlag AB.
- Energimyndigheten. (2009). *Energisnålare kontorsutrustning genom Energy Star*. Hämtat från Energimyndighetens webbplats: <http://www.energimyndigheten.se/energystar> den 10 februari 2011
- Energy Star. (2009). *Energy Star Program Requirements for Computers; Version 5.0*. Hämtat från EU Energy Stars webbplats: http://www.eu-energystar.org/downloads/specifications/20081118/final/Computer_Spec_Version%205%200_%20Final%20Nov08.pdf den 10 februari 2011
- Energy Star. (2010a). *EPA Energy Star - Enhanced Testing and Verification Frequently Asked Questions (FAQ)*. Hämtat från Energy Stars Webbplats: http://www.energystar.gov/ia/partners/downloads/mou/ETV_FAQ.pdf den 10 februari 2011
- Energy Star. (2010b). *History of Energy Star*. Hämtat från Energy Stars-webbplats: http://www.energystar.gov/index.cfm?c=about.ab_history den 10 februari 2011
- EPEAT. (2011a). *EPEAT Management and Governance*. Hämtat från EPEATs webbplats: <http://www.epeat.net/AboutEPEAT.aspx> den 28 mars 2011
- EPEAT. (2011b). *Product Verification*. Hämtat från EPEAT:s webbplats: <http://www.epeat.net/ProductVerification.aspx> den 29 mars 2011
- EPEAT. (2011c). *The Criteria*. Hämtat från EPEATs webbplats: <http://www.epeat.net/Criteria.aspx> den 28 mars 2011
- European Commission. (2009). *Commission decision of establishing ecological criteria for the award of the EU Ecolabel for Notebook Computers*. Bryssel: European Commission .
- European Commission Environment. (2010). *What is the Ecolabel?* Hämtat från European Commission Environments webbplats: http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/about_ecolabel/what_is_ecolabel_en.htm den 10 februari 2011
- Europeiska kommissionen. (2005). *Att köpa grönt! - Handbok om miljöanpassad offentlig upphandling*. Luxemburg: Europeiska gemenskaperna.
- Gertz, R. (den 19 oktober 2005). Eco-labelling -a case for deregulation? *Law, Probability and Risk* vol 4 , ss. 127-141.
- Greenpeace. (2011). *Towards green electronics -Getting greener, but not there yet*. Amsterdam: Greenpeace International.
- Harmon, R. R., & Demirkan, H. (2011). The Next Wave of Sustainable IT. *IEEE Computer Society* , 19-25.
- Hobby, C., Rydell, N., Sjögren, E., & Williams, W. (2009). IT Products. Going Beyond Green - Can High Performance and Sustainability Co-exist? *IEEE International Symposium on Sustainable Systems and Technology* , ss. 1-4.
- IEFE – Università Bocconi. (2005). *EVER: Evaluation of EMAS and Eco-Label for their Revision*. Hämtat från European Commissions webbplats: http://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/everfinalreport2_en.pdf den 5 maj 2011
- Intertek Semko AB. (2010). *TCO Certified EDGE: Pre-study for Halogen-free criteria*. Kista: Intertek Semko AB.

- IT&Telekomföretagen. (2010). *IT Eco Declaration*. Hämtat från IT%Telekomföretagens webbplats: http://www.itotelekomforetagen.se/web/IT_ECO_Declaration.aspx den 10 februari 2011
- IVF. (2007). *EuP preparatory study, TREND/D1/40-2005, Lot 3 Computers and Computer monitors*. Mölndal: IVF.
- Johansson, D. (1999). *The influence of Eco-labelling on producers of personal computers - The potential for eco-labelling as a part of an IPP approach for reducing chemical risks related to PCs in Sweden*. Lund: Lunds Universitet (examensarbete).
- Johansson, D., Young, A., & Simon, A. (1999). *Reducing the use of Hazardous Substances in Personal Computers; Drivers and Barriers for Attaining a Less Toxic Environment*. Lund: IIIIEE, Lunds Universitet.
- Kemikalieinspektionen. (2011). *Bromerade flamskyddsmedel*. Hämtat från Kemikalieinspektionens (Prioreringsguidens) webbplats: http://www.kemi.se/templates/PRIOframes____4045.aspx den 8 januari 2011
- Kemikalieinspektionen. (2010a). *Flamskyddsmedel*. Hämtat från Kemikalieinspektionens webbplats: http://www.kemi.se/templates/Page____3264.aspx den 7 februari 2011
- Kemikalieinspektionen. (2000). *Flamskyddsmedel-ett brännande problem*. Hämtat från Kemikalieinspektionens webbplats: http://extra.ivf.se/lcae/Dokument/Flamskyddsmedel_KemI.pdf den 21 november 2010
- Kemikalieinspektionen. (2010b). *Ftalater*. Hämtat från Kemikalieinspektionens webbplats: https://www.kemi.se/templates/Page____3283.aspx den 9 januari 2011
- Kemikalieinspektionen. (2010c). *Omfattning av RoHS-direktivet*. Hämtat från Kemikalieinspektionens webbplats: http://www.kemi.se/templates/Page____3249.aspx den 19 januari 2011
- Kemikalieinspektionen. (2006). *Varför är kvicksilver, kadmium, bly och deras föreningar utfasningsämnen?* Hämtat från Kemikalieinspektionens webbplats: <http://www.kemi.se/templates/PRIOPage.aspx?id=4052> den 29 november 2010
- Laurell, M., & Jonsson, L. (2007). *Egna miljöuttalanden rätt eller fel*. Kristianstad: SIS Förlag.
- Liljestolpe, C., & Elofsson, K. (2009). *Miljömärkning för konsumenten, producenten eller miljön? Rapport 2009:12*. Hämtat från Jordbruksverkets webbplats: www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra09_12.pdf - 2009-06-29 den 27 april 2011
- Lindén, A.-L. (2001). *Allmänhetens Miljöpåverkan - energi, mat, resor och socialt*. Stockholm: Anna-Lisa Lindén och Carlsson Bokförlag.
- Lindén, A.-L. (2004). *Miljömedvetna medborgare och grön politik*. Stockholm: Formas.
- Malmodin, J., Moberg, Å., Lunden, D., Finnveden, G., & Lövehagen, N. (2010). Greenhouse Gas Emissions and Operational Electricity Use in the ICT and Entertainment & Media Sectors. *Journal of Industrial Ecology*. vol 14 , ss. 770-790.
- Miljömärkning Sverige AB. (2011a). *Ansöka om en Svan*. Hämtat från www.svanen.se: <http://www.svanen.se/Foretag/Att-ansoka/> den 14 januari 2011
- Miljömärkning Sverige AB. (2011b). *Svanen-20 år i miljöns tjänst*. Hämtat från www.svanen.se: <http://www.svanen.se/Svanen/> den 2 februari 2011

- Miljömärkning Sverige AB. (2011c). *Vad är EU Ecolabel?* Hämtat från Svanens webbplats: <http://www.svanen.se/EU-Ecolabel/> den 28 mars 2011
- Miljöstyrningsrådet. (2011). *Användning av miljömärkningskriterier*. Hämtat från Miljöstyrningsrådets webbplats: <http://www.msr.se/sv/Upphandling/Kriterier/Vagledning-for-egna-miljokrav/Miljomarken/> den 7 april 2011
- Miljöstyrningsrådet. (2008). *Förstudie av IT-produkter. Rapport 2008:E9*. Hämtat från Miljöstyrningsrådets webbplats: www.msr.se/Documents/rapporter/msr_2008_E9.pdf den 27 april 2011
- Miljöstyrningsrådet. (2009). *Kemikalier i elektriska och elektroniska produkter underlag för miljöstyrningsrådets kemikaliearbete. Rapport 2010:1*. Miljöstyrningsrådet.
- Naturvårdsverket. (2005). *Information om produkters miljöbelastning. Rapport 5526*. Bromma: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2010a). *IT för miljön - Förslag till handlingsplan. Rapport 6354*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2011). *Klassning av farligt avfall - detta är farligt avfall*. Hämtat från Naturvårdsverkets webbplats: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Start/Produkter-och-avfall/Avfall/Lagar-och-regler-om-avfall/Klassning-av-farligt-avfall/> den 27 april 2011
- Naturvårdsverket. (2004). *Kort om miljö och vår konsumtion - för upphandlare och inköpare*. Stockholm: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2010b). *Till er som kommun*. Hämtat från Naturvårdsverkets webbplats: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Produkter-och-avfall/Avfall/Producentansvar/elektriska-och-elektroniska-produkter/Kommunernas-ansvar/> den 26 januari 2011
- Naturvårdsverket. (2009). *WEEE-direktiver i Sverige - En utvärdering med framtidsstudie. Rapport 5969*. Bromma: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2010c). *Till dig som producent av elektriska och elektroniska produkter*. Hämtat från Naturvårdsverkets webbplats: <http://www.naturvardsverket.se/sv/Produkter-och-avfall/Avfall/Producentansvar/elektriska-och-elektroniska-produkter/Producenternas-ansvar/> den 17 januari 2011
- Nimpuno, N., McPherson, A., & Sadique, T. (2009). *Greening Consumer Electronics - moving away from bromine and chlorine*. Göteborg: ChemSec och Clean Production Action.
- Nordin, H. (2009). *Grön IT - från problem till lösning*. Noraström: Håkan Nordin AB.
- Nordisk Miljömärkning. (2009). *Svanenmärkning av datorer version 6.0*. Hämtat från www.svanen.se: <http://www.svanen.se/Foretag/Kriterier/kriterie/?productGroupID=45001> den 21 januari 2011
- Nordiska ministerrådet. (2009). *Tillsyn av RoHS-direktivet - ett nordiskt samarbetsprojekt, 2009:522*. Köpenhamn: Nordiska ministerrådet.
- Norrblom, H. L., Jönbrink, A. K., & Dahlström, H. (2000). *Ekodesign - praktisk vägledning*. Mölndal: Institutet för Verkstadsteknisk Forskning.
- Näringsdepartementet. (2010). *IT för en grönare förvaltning - agenda för IT för miljö 2010-2015*. Stockholm: Näringsdepartementet.
- Risberg. (2010). *Tyst Dator-Ljudkomfort för Informationssamhället*. Hämtat från <http://www.silent.se/dator/> den 28 januari 2011

Ryding, S.-O. (2009). Klimatkommunikation och klimatmärkning. i M. Enell, *Miljökommunikation och hållbarutveckling - stärk ditt varumärke och skapa affärs nytta* (ss. 85-97). Stockholm: SIS Förlag AB.

Socialstyrelsen. (1995). *Elektriska och magnetiska fält och hälsoeffekter-Rapport från Socialstyrelsen expertgrupp*. Socialstyrelsen.

Steinweg, T., & de Haan, E. (2007). *Capacitating Electronics -The corrosive effects of platinum and palladium mining on labour rights and communities*. Hämtat från SOMO:s webbplats: http://somo.nl/publications-en/Publication_2545 den 26 april 2011

Sterner, O. (2003). *Förgiftningar och miljöhot*. Lund: Studentlitteratur.

TCO Development. (2010). *Certifiering*. Hämtat från TCO Developments webbplats: <http://www.tcodevelopment.se/> den 28 mars 2011

TCO Development. (2011). *Miljöfarliga ämnen i IT-produkter-en tickande miljö- och hälsobomb*. Hämtat från TCO Development: <http://www.tcodevelopment.se/tcodevelopmentnew/Artiklar/MiljofarligaamneniITprodukter.pdf> den 27 april 2011

TCO Development. (2009a). *Milstolpar/Historia*. Hämtat från TCO Developments webbplats: <http://www.tcodevelopment.se/> den 10 februari 2011

TCO Development. (2009b). *TCO Certified Edge - Spjutspetsmärkning för IT-produkter*. Hämtat från TCO Developments webbplats: <http://www.tcodevelopment.se/> den 28 mars 2011

TCO Development. (2009c). *TCO Notebooks 3.0*. Hämtat från TCO Developments webbplats: <http://www.tcodevelopment.se/> den 7 januari 2010

TerraChoice. (2007). *The Six Sins of Greenwashing - A Study of Environmental Claims in North American Consumer Markets*. Hämtat från TerraChoices webbplats: www.terrachoice.com/files/6_sins.pdf den 5 maj 2011

The Blue Angel. (2011a). *laptops/notebooks/portable computers*. Hämtat från The Blue Angels webbplats: http://www.blauer-engel.de/en/products_brands/search_products/produkttyp.php?id=547 den 28 mars 2011

The Blue Angel. (2011b). *Welcome to Blue Angel*. Hämtat från The Blue Angels webbplats: <http://www.blauer-engel.de/en/index.php> den 28 mars 2011

The European Flame Retardants Association (EFRA). (2007). *Flame Retardants-Frequently Asked Questions*. Bryssel: Cefic.

Thidell, Å. (2009). *Influences, effects and changes from inventions by eco-labelling schemes- What a swan can do?* Lund: IIIIEE, Lunds Universitet (doktorsavhandling).

Weeren, S., & Wendschlag, H. (2007). *TED - The Eco Declaration Standard*. Hämtat från Ecma Internationals webbplats: www.ecma-international.org/memento/tc38-tg3-2007-001.pdf den 12 februari 2010

Världskommissionen för miljö och utveckling. (1988). *Vår gemensamma framtid*. Stockholm: Prisma.

Intervjukällor

Jansson, O. (den 31 mars 2011). Svanen & EU Ecolabel. tel 08-555 524 41.

Jentzen, M. (den 5 april 2011). Dell. e-post: mats_jentzen@dell.com.

Jönbrink, A.-K. (den 3 mars 2011). Swerea IVF AB. tel 031-706 60 00.

Nordin, H. (den 5 april 2011). TCO Development. tel 08-782 91 09.

Pantzar, F. (den 31 mars 2011). Samsung. tel 08-555 057 00.

Piotrowski, M. (den 31 mars 2011). Lenovo. tel +49 (0)711 656 90 413.

Rehnman, S.-E. (den 12 april 2011). Fujitsu Sweden AB. tel 08-588 882 44.

Thidell, Å. (den 2 mars 2011). Internationella Miljöinstitutet. Tegnérplatsen 4, Lund.

Wendschlag, H. (den 24 februari 2011). Hewlett-Packard. tel 08-524 949 06.

Wu, T. (den 24 mars 2011). ASUS. e-post: tzerstin_wu@asus.com.

Bilaga I – Intervjuer med märkningsföretag och forskare

Intervjuguide till märkningsföretag och forskare

- Vilken drivkraft ser ni som starkast och viktigast i egenskap av att miljöanpassa och miljömärka bärbara datorer?
- Vilka hinder har ni stött på i denna anpassning?
- Vilka möjligheter och eventuella svårigheter ser du för en vidare miljöanpassning av bärbara datorer? Vad ser ni som önskvärt?
- Hur ser ni på framtiden för miljömärkning?

Sammanställning av intervju med Ove Jansson, Svanen och EU

Ecolabel

Den 31 mars 2011 hölls en kortare telefonintervju med Ove Jansson på Svanen och EU Ecolabel. Jansson sitter som produktansvarig för kriterier inom EU Ecolabel för datorer i Sverige samtidigt som han också är Svanens produktansvarig för bland annat kontorsmaskiner. Tidigare hade Jansson även produktansvar för datorer inom Svanen.

Nedan följer en sammanställning av vad som togs upp under samtalet där både Svanen och EU Ecolabel olika synsätt och riktlinjer lyfts.

Drivkrafter bakom miljöanpassning av bärbara datorer

Den största drivkraften bakom att tillverkare arbetar med miljöanpassning av bärbara datorer tror Jansson ligger i en efterfrågan från marknaden på framförallt energibesparingar men också att ha någon form av klimatarbete. Vidare finns det bland annat EU direktiv som reglerar och sätter fokus på utveckling, såsom ecodesign direktiven. Motivet till att miljömärka kan ligga här då det är ett sätt att visa inköpare och användare att produkter uppfyller ställda miljökrav.

Något som Jansson dock poängterar är att vad det gäller efterfrågan på marknaden och datorer så är det business to business försäljning och offentlig upphandling som påverkar. Efterfrågan från enskilda konsumenter finns idag inte den utsträckning att det kan benämnas som en stark drivkraft.

Basen till de problem som kan stötas på gällande miljöanpassning och miljömärkningen ligger ofta i att många av datortillverkarna vanligen har många underleverantörer enligt Jansson. Då det ska kontrolleras att miljökrav uppfylls måste man gå långt ner i leverantörskedjorna för att få svar. De krav som det kan handla om är ingående ämnen i plaster och i kemikalier, där kraven ofta är formulerade så att ett visst ämne är förbjudet eller oönskat. Intyg över att produkten i fråga är fri från ett visst kan fås fram efter lite arbete, vidare är det dock än mer problemetiskt att få fram någon form av verifikation på vad produkten innehåller istället menar Jansson.

Fastställning av kriterier

Enligt Svanens och EU Ecolabels regelverk ska kriterierna gås igenom och förnyas vart tredje till vart femte år, men på grund av snabb teknikutveckling sker uppdateringar något tätare när det gäller

bärbara datorer menar Jansson. Det kommer till exempel hela tiden nya produkter som är energieffektivare vilket kan integreras i kriterier, och vidare har krav på kvicksilverfri belysning i datorer kunnat sättas efter ny teknik med lysdioder som kan ersätta lampor med kvicksilver utvecklats.

Då kriterier sätts tittar märkningsorganen på marknaden för att se vilka krav som rimligen kan ställas. Enligt Jansson har Svanen riktlinjer att 15-30 % av de produkter som finns på marknaden ska ligga inom gränserna för deras krav då nya kriterier skapas. EU Ecolabel har striktare nivåer och håller sig runt 10 %. Jansson menar att detta främst är en ekonomisk fråga, då de olika märkningsorganen har helt olika finansieringsmetoder. Svanen finansieras av intäkter och då främst licensavgifter, därmed måste märkningskriterierna sättas på en nivå att det finns möjlighet för tillverkare att uppfylla dem och genom detta märka sina produkter. Om denna ekonomiska fråga inte funnits menar Jansson att man skulle kunna sätta krav som är ultimata ur miljösynpunkt, men det skulle det innebära att betydligt färre märkta produkter och skulle Svanen stå utan några större intäkter. Vad det gäller EU Ecolabel som finansieras av EU:s medlemsländer så kan därför kraven sättas högre och vara vägvisande.

Ansökan och kontroll av kriterier

Vid ansökning om att få miljömärka en produkt måste det på något sätt verifieras att produkten uppfyller de krav som ställs så att produkten kan få bära miljömärkningen. Jansson berättar att som licensansökare, för både Svanen och EU Ecolabel, skickar man in dokumentation som styrker att produkten uppfyller de ställda kriterierna. Denna dokumentation kan bestå av bland annat testrapporter och intyg, vilka ofta är utfärdade av oberoende laboratorium eller testinstitut som är kontrollerade av oberoende parter. Vilken verifikation som krävs är beroende på hur viktigt ett krav är. Till exempel krävs testrapporter för energiförbrukning och gällande kemikalier kan ett intyg från tillverkaren av flamskyddsmedel lämnas medan det för andra krav räcker med ett intyg från ansökaren.

Vad det gäller Svanen, berättar Jansson, att dokumentationen alltid följs upp med ett kontrollbesök på tillverknings- eller utvecklingsavdelningen, testlaboratorium eller liknande enheter. EU Ecolabel nöjer sig däremot med att granska dokumentationen som skickas in. Vidare görs efterkontroller med jämna mellanrum där produkter köps in och testas på oberoende laboratorium.

Framtiden för Svanen och EU Ecolabel

Vad det gäller framtiden och bärbara datorer menar Jansson att ett stort fokus även framåt kommer att ligga på energi och kemikalier. EU Ecolabel kommer att fortsätta att strikt titta på själva produkten och sätta krav utifrån det medan Svanen kommer att bredda något. Svanen kommer genom detta väga in andra aspekter inom hållbarhet såsom sociala aspekter. Ett exempel på sådana sociala aspekter som Jansson lyfter är arbetsförhållande i fabriker vid tillverkning.

Sammanställning av intervju med Helena Nordin, TCO Development

En telefonintervju hölls den 5 april 2011 med Helena Nordin, marknadschef på TCO Development. Nedan följer en sammanställning om vad som lyftes under denna intervju.

Drivkrafter bakom miljöanpassning av bärbara datorer

Vad det gäller starka drivkrafter för miljöanpassning och bärbara datorer lyfter Nordin, utan att på något sätt rangordna, tre saker som hon ser som extra pådrivande. Den första är offentlig upphandling, framförallt inom EU. Nordin menar att man kan se att allt fler tar fram en policy kring grön upphandling gällande IT. Offentliga upphandlingar som ställer krav mot grönare produkter blir en stark drivkraft miljöanpassning då det ofta är stora upphandlingar som betyder mycket pengar för

leverantören. Den andra drivkraft som Nordin tar upp är den allmänna miljödebatten eller debatten kring grön IT, vilken har lett till att tillverkarna mer eller mindre tävlar inom utveckling på olika områden. Exempel som TCO sett att företag gärna vill marknadsföra sig med och som Nordin lyfter är halogenfria produkter eller större mängder återvunnen plast i produkter. Den tredje drivkraft som Nordin tar upp handlar specifikt om energieffektivisering. Inom energifrågan har Energy Star, och även de miljömärkningar som har med deras kriterier i sina egna, spelat stor roll. Energy Star har skärpt sina krav successivt ganska mycket de senaste tre åren vilket lett till en form av tävlan mellan tillverkarna angående energieffektivitet. Så en stark drivkraft mot miljöanpassning har varit Energy Star i synnerhet men också märkningar allmänhet menar Nordin.

Vidare menar Nordin dock att inga miljömärkningar generellt har haft någon stor framgång för just bärbara datorer ännu, men poängterar vidare att det är på gång. Hon tror att denna framgång kommer i takt med att tillverkare satsar på att miljöanpassa, och blir miljömärka ett bra sätt att visa upp sin miljöanpassning utåt samtidigt som upphandlare enkelt kan ställa miljökrav. Nordin betonar vidare att TCO-certifieringen ännu inte har samma påverkan på bärbara datorer som den har och har haft för skärmar.

Hinder mot miljöanpassning och märkning

Då man o ena sidan kan se tydliga förbättringar på områden i form av energisnålare produkter, minskad mängd använt material och reduktion av giftiga ämnen såsom tungmetaller, finns det o andra sidan även vissa barriärer mot miljöanpassning. Hela affärsmodellen inom IT-branschen bygger på såld volym och det är där man tjänar pengar, samtidigt som livstiden för en bärbar dator blir allt kortare. Enligt Nordin ligger här det största hindret mot en ordentlig miljöanpassning, som bland annat skulle kunna innebära längre livslängd. Här finns dock uppstickare understryker Nordin. Det finns de som väljer att leasa ut produkter istället och tjänar pengar så länge produkten är uthyrd, det kan vara en lösning men det är dock nischaktörer som arbetar så.

TCO-certifieringens kriterier

Då nya krav sätts har man på TCO Development en vision om att en mindre del av marknaden ska klara kraven, det brukar handla om runt en tredjedel berättar Nordin. Hon menar vidare exakt procentsats är omöjlig att sätta, detta då det är många krav som vägs in och att få någon översikt över hela marknaden på alla kriterier tillsammans blir då allt för komplex. Lättare är det till exempel för märkningar som Energy Star som har krav på ett område, där kan man mäta och räkna ut mer exakt vad man är ute efter. Andra märkningar såsom TCO har fler områden och det blir då mer en uppskattning om hur många befintliga produkter på marknaden som skulle kunna klara kraven men samtidigt är visionen den samma.

Kriterier TCO Certified Edge

Vad det gäller TCO Certified Edge, som endast bygger på ett krav, är det lättare att bedöma och mäta. Där ligger riktmärket att toppskiktet, runt 10 %, av produkterna på marknaden endast ska klara kraven. Ett exempel på ett edge-krav kan vara halogenfritt.

Nordin berättar vidare om hur Certified Edge fungerar. Produkten måste först uppfylla kraven för den vanliga TCO-certifieringen och givetvis vara certifierad. Efter det finns ett ”smörgåsbord” av krav att välja mellan för att märka ut sig på ett eller annat sätt till exempel då halogenfritt. I praktiken har det fram till nu ofta blivit så att tillverkarna förslagit ett nytt krav snarare än att ta ett som redan finns menar Nordin. Certified Edge är flexibelt på det sättet att då tillverkarna satsat specifikt på en ny teknik som är bra på något sätt kan de ansöka om att få synlighet för detta genom TCO certifieringen och Certified Edge. Senast var det till exempel en tillverkare som använde sig av en extra ljusstark

skärm på en bärbar dator för den skulle kunna användas utomhus. I detta läge så kontrollerar TCO att tekniken är så bra som de säger, hur konkurrenterna ser ut och om det verkar lovande skickas kravet på remiss. Efter ett krav gått igenom så är det givetvis öppet för alla fortsätter Nordin. Certified Edge är ett öppet system men som bygger på TCO:s kunders vilja då de har något som är speciellt och ligger i framkant. För företagen handlar just dessa krav mer om marknadsföring än att det till exempel skulle komma in någon form av upphandling menar Nordin vidare. För TCO Development är drivkraften att i ännu högre grad kunna driva på marknaden mot mer hållbar IT.

Framtiden

Vad det gäller framtiden ser Nordin fortfarande ett stort behov av miljömärkning, detta då miljöfrågan och hållbarhet är något som är svårt att sätta sig in i. Märkningen kan vara till hjälp då viktiga krav redan är summerade, och konsumenter och upphandlare kan istället för att ställa alla krav själv fråga efter en märkning. Nordin menar att det fungerar så redan idag men tror att det kommer att öka i takt med att det blir fler och fler miljöområden och krav som kan ställas.

Ett hot mot miljömärkningens framgång ser Nordin däremot i hela greenwash-debatten, där det vid sidan om riktiga märkningar finns en stor mängd olika gröna claims och egna uttalanden som inte är kontrollerade. Riktiga märkningars trovärdighet kan skadas utav detta och det blir en djungel av olika märkningar som är svår att navigera i. Nordin poängterar att detta idag är TCO:s utmaning, att förklara skillnaden mellan riktiga märkningar och övriga uttalanden.

Vad det gäller TCO:s framtid så har satsningen mot en hållbarhetsmärkning redan gjorts. Nordin menar att det känns naturligt då det varit en bred märkning redan från början. Hållbarhet och sociala krav är något som ligger nära tillhands för TCO Developments ägare, vidare är inte detta alltid fallet för andra märkningar där fokus och avsändaren är annorlunda. Andra märkningar resonerar därav varierande, vissa mot hållbarhet medan andra håller sig kvar vid en produktmärkning. Nordin menar vidare att TCO Development som har facklig ägare har en väldigt stor trovärdighet kopplat till arbetsförhållande, då inte bara i Sverige utan de värnar även om arbetsförhållande i tillverkningsländerna. De sociala krav som inte funnits i märkningen tidigare är idag praxis och de som jobbar med grön upphandling inkluderar ofta detta, i och med att TCO:s intressenter redan breddat sig från miljö till hållbarhet så är det än mer naturligt för TCO att också göra så.

Sammanställning av intervju med Åke Thidell

En intervju hölls onsdagen den 2 mars 2011 med Åke Thidell. Thidell är ... på Internationella miljöinstitutet (IIIEE) vid Lunds universitet. Han har forskat och skrivit flertalet rapporter om miljömärkning och miljöanpassning av produkter, 2009 stod Thidells doktorsavhandling, "*Influences, effects and changes from interventions by eco-labelling schemes – What a Swan can do?*" klar.

Nedan följer en sammanställning av det Thidell lyfte under vårt samtal, som utgår från miljömärkning och produktutveckling inom elektroniksektorn och IT samt i viss utsträckning i Norden.

Miljömärkningens roll för produktutveckling

Thidell tror inte att miljömärkning har haft en isolerad betydande roll för miljöanpassad produktutveckling rent generellt. Dock kan man lyfta vissa produktgrupper där miljömärkningar kan ha spelat större roll. Exempel på sådana produktgrupper är papper och tvättmedel där miljömärkningen historiskt sett relativt snabbt bidragit till stora skillnader. Vidare menar Thidell att den roll miljömärkningen har måste även relateras till geografiskt område samt den andel miljömärkta

produkter som finns på marknaden. Miljömärkningen kan alltså inte ses som en ensam drivkraft för produktutveckling. Detta då ekonomiska styrmedel och lagstiftning är mycket starka drivkrafter och miljömärkningen är ett marknadsorienterat informationsverktyg, som styrs av främst efterfrågan. Vidare tror Thidell dock att miljömärkningen kan vara ett incitament för miljöanpassning genom att det uppmärksammar vilka krav som är viktiga för en ökad miljöhänsyn och framtida produktutveckling. Det kan således ses som en av många drivkrafter för att skapa förändring.

Thidell talar vidare om indirekta och direkta effekter av miljömärkning, och menar att vad det gäller indirekta effekter är det svårt att dra några egentliga slutsatser. Orsaken till detta är att det är svårt att säga vilka instrument som leder till vad. Ett exempel på en indirekt effekt kan vara att företag väljer att sammanställa krav från olika märkningar som finns ute på marknaden och använder dessa i vidare produktdesign och utveckling. Att använda sig av informationsverktyg är ett sätt att kommunicera sina produkter. Thidell poängterar vidare att hans uppfattning är att alla informationsverktyg och företag påverkar varandra, det är en kontinuerlig process där en viktig kunskapsbank byggs upp.

Miljömärkning

Företag

Om ett företag väljer att arbeta med miljömärkning eller miljövarudeklarationer och hur det valet görs, ser Thidell helt och hållet som ett marknadsföringsargument. Thidell tror inte att kostnaden spelar in vid val av informationsverktyg utan snarare vilken marknadsandel miljömärkningen har på den specifika marknaden. Företag väljer det som är bekvämast att arbeta med och det de anser når ut bäst till konsumenterna. Vidare menar Thidell att då man kan se fler miljömärkta produkter ute på marknaden vittnar detta om miljömärkningens starka genomslagskraft.

Konsumenter

Vad som bör poängteras när man pratar om olika sorters informationsverktyg och dess olika användningsområden är att det finns olika sorters konsumenter, samt att dessa konsumenter ser på miljö och väljer utifrån det på olika sätt. Thidell väljer att lite grovt dela in konsumenterna i tre olika grupper. Den första gruppen är de som köper en bärbar dator som en ”slit och släng”-produkt, lite som de köper mjölk. Ett exempel på denna kund är någon som handlar en dator till sina barn för att de ska kunna spela lite spel och så vidare. Denna första grupp kommer troligen inte att köpa miljömärkt, detta då det inte ligger inom konsumentens budget och denne helt enkelt väljer den billigaste produkten. Den andra gruppen är den lite mer kräsna och medvetna kunden, konsumenten som köper datorn för att använda själv. Om denna kund inte är allt för insatt är en miljömärkt dator ett enkelt val då man vet att krav finns uppställda och att dessa uppfylls. Samma gäller också den tredje gruppen som är företag och professionella inhandlare. Dock ska poängteras att vad gäller den tredje gruppen kan miljövarudeklarationer vara ett instrument då den medvetne inköparen direkt kan få svar om de krav som ställs i en eventuell upphandling är uppfyllda.

Något som alla kunder ställs inför är mer eller mindre kända miljömärkningar, och miljömärkningar som märker många eller få produktgrupper. Ett märke som är välkänt för kunden och som har samma logga på allt från papper till datorer kan säkert både invagga i förtroende men även bidra till en viss skepticism. Vad Thidell tror är viktigare är vilken position ett miljömärke har på den specifika marknaden. Vikten ligger också i vilken marknadsandel märkningen har inom produktkategorin. TCO har till exempel ett välmurat rykte inom elektronik. Thidell ser TCO-certifieringen som en intressant genombrytare, där många professionella inköpare ställer deras arbetsmiljökrav som ett minimikrav. Vidare menar han att TCO-certifieringen ofta indirekt kan fungera mer som produktstandard än som en klassisk miljömärkning.

Hinder och barriärer för miljömärkning och miljöanpassning

Vad det gäller svårigheter och barriärer för miljömärkning, ser Thidell inga faktiska barriärer. Vid drastiska förändringar kan man tala om en resursbarriär, dock menar Thidell att miljömärkning inte är ämnad för dessa förändringar utan mer för att plocka ihop den kunskap som finns. Han menar vidare att ekonomiska styrmedel och lagstiftning är de viktigaste drivkrafterna. Viljan och efterfrågan av att köpa miljöanpassade produkter styr genomslagskraften hos miljömärkning.

Miljömärkningen framtiden

Thidell tror att miljömärkning i framtiden kommer att finnas kvar ungefär som nu. Han spekulerar vidare kring att miljömärkningen kommer att breddas mot vad man kan kalla en hållbarhetsmärkning, detta då till exempel sociala aspekter även vägas in. Dock invänder han att systemet i så fall kommer att bli väldigt komplext och att det är då ovisst om hur kravspecifikationer ska kontrolleras samt hur uppföljning ska se ut för att fungera. Vidare menar Thidell att det grundar sig i en stor utvecklingsprocess där flera informationsverktyg måste samarbeta för att en hållbarhetsmärkning ska vara möjlig. Han tror även att märkta produkter i denna framtid kanske inte kommer att vara de allra bästa, men att märkningen mer kommer att fungera som en kvalitetssäkring där vissa nivåer finns säkrade. Miljömärkningen blir då en komponent i någonting nytt.

Sammanställning av intervju med Anna-Karin Jönbrink

Den 3 mars 2011 hölls en intervju med Anna-Karin Jönbrink. Jönbrink är civilingenjör från Chalmers som nu arbetar som gruppleadare för Energi och Miljö vid Swerea IVF och är ansvarig för Swereas gemensamma plattform för ekodesign.

Nedan redovisas för det Jönbrink lyfte under vårt samtal.

Drivkrafter för miljöanpassning

För några år sedan medverkade Jönbrink i en undersökning i samarbete med Nordiska ministerrådet angående ecodesign. Undersökningen visade att för produkter i allmänhet så är det kundkrav som är den starka drivkraft som driver produktutveckling framåt. Vad det gäller IT-produkter menar Jönbrink att TCO och andra liknande miljömärkningar varit starka drivkrafter, men poängterar att även detta är ett slags kundkrav. Efterfrågan på energieffektiva produkter är också något som varit en viktig drivkraft för miljöanpassning av IT-produkter, här har EU och USA (Energy Star) spelat en stor roll för utveckling fortsätter Jönbrink. Hon menar vidare att något som dock bör noteras är att energi och miljö inte varit prioriterat särskilt länge, utan att produktutveckling varit och är fortfarande väldigt prestandabunden. Men när industrin väl insett att till exempel energieffektiva produkter är något kunder efterfrågar händer det saker snabbt. Enkelt kan man säga det som att; om kunder markerar att de vill ha miljömärkta produkter så svarar företag genom att märka.

Om man tittar endast på bärbara datorer så menar Jönbrink att energifrågan varit prioriterad längre. Anledningen till detta är att energi för bärbara datorer ses som prestanda, i det avseende att lång batteritid efterfrågas. Något som Jönbrink funderar vidare över är varför stationära datorer i nuläget drar så mycket mer än bärbara. Hon menar att tekniken för att energieffektivisera en stationär dator borde finnas och att det till och med borde vara lättare att åstadkomma en energisnål stationär dator i förhållande till en bärbar. Men problematiken ligger kanske i att det inte varit en så prioriterad fråga och att det helt enkelt inte blivit efterfrågat av konsumenterna på samma sätt.

Miljömärkningens roll

Vad det gäller bärbara datorer menar Jönbrink att miljömärkning har varit viktigt först nu på slutet, att kravkriterier har funnits relativt länge men inga certifierade produkter har funnits på marknaden. Men om man istället tittar på bildskärmar har miljömärkning haft en mer betydande roll, till exempel har TCO-certifieringen varit viktig. Jönbrink fortsätter prata lite om TCO-certifieringen relaterat till utveckling och kundkrav. TCO började med sin certifiering för att inte användare skulle fara illa, med krav på strålning och arbetsmiljö. Kunder som då valde TCO-certifierat gjorde det för sin egen säkerhet och hälsa. För 10 år sedan funderade man inte på miljö i stort vid köp men Jönbrink tror dock att det blivit ett allt starkare incitament bland konsumenter idag.

Miljömärkning har hjälpt till att driva fram produkter som är bättre ur miljösynpunkt och pekar på svårigheter och brister menar Jönbrink. Hon refererar till ett möte angående RoHS-direktivet som hon var på i slutet av 90-talet. En diskussion om det var möjligt utesluta bly ur datorer fördes och de flesta av deltagarna menade att det var en teknisk omöjlighet. När det senare under samma möte framkom att Sony tillverkat en blyfri bärbar dator som stod färdig föll alla argument snabbt och övriga mötesdeltagare fick ge med sig. Jönbrink menar med detta att miljömärkning kan vara en sådan sak som driver fram att vissa företag vill gå i framkant och visa att en viss sak är möjlig, vilket öppnar upp för vidare krav och lagstiftning.

Olika informationsverktyg

Även vid val av vilket informationsverk företag väljer att arbeta med tror Jönbrink att kundkrav är det viktigaste incitamentet. Under utredningen som gjordes i samarbete med Nordiska ministerrådet visa de sig att ett företag endast haft tre kunder som hört av sig och frågat efter ett visst miljömerke innan de började arbeta utefter det, detta visar på hur stark kundernas påverkan kan vara. Kunder är som sagt viktiga, men Jönbrink menar vidare att ofta ställer man bara krav på produkter som man vet att man kan ställa krav på, sådana produkter där man vet att miljömärkning finns att tillgå. Men det borde kanske vara så att krav ska ställas på alla produkter fortsätter hon, utveckling styrs av efterfrågan.

Vad som bör noteras gällande miljömärkning är att det endast har funktion hos produkter som säljs i stora volymer menar Jönbrink. Många aktörer måste samarbeta för att få ram kriterier och det är en kostsam process. Vad det gäller mer specifika produkter finns därför inga incitament att ta fram märkningskriterier och här är miljövarudeklarationer mycket viktiga.

Miljövarudeklarationer är bra för insatta kunder, såsom till exempel upphandlare, som förstår de olika kategorierna och vet vad de är ute efter i produkten. Jönbrink poängterar här dock att miljövarudeklarationer får sin fulla potential först när de jämförs mot varandra, och man kan se de olika nivåer som kan finnas på produkter.

Framtiden för miljöanpassning

Jönbrink är mycket positivt till den tekniska utveckling som är möjlig, för datorer finns många möjligheter och det är ett område där det pågår mycket forskning. Det som hon ser som viktigt är att kunderna visar att det är miljöanpassade produkter de vill ha, detta framför allt då mycket forskning fortfarande är inriktad på prestanda. Men fortsätter att något som måste ses som positivt just för datorer är att då dessa är lika i hela världen sprider sig ny teknologi snabbt i förhållande till andra produkter.

Miljömärknings framtid

Miljömärkningar hjälper kunder att välja klokt, vilket är en hjälp kunder behöver menar Jönbrink. Detta för att man inte kan förvänta sig att alla kan mycket om allt, en miljömärkt vara kan man köpa och veta att rimliga krav ställts och är uppfyllda.

Vidare poängterar Jönbrink att miljömärkningens nytta är så mycket mer än bara på den specifika produkt man som konsument köper. Vid köp av miljömärkta produkter ökar dess marknadsandelar och genom detta talar kunder om vad de vill ha. Att köpa miljömärkt jämför Jönbrink med att skicka ett budskap om att miljö är viktigt till industrin. Många tycker att miljö är företagets problem, men alla måste ta sitt ansvar. Jönbrink fortsätter, alla konsumenter borde reflektera över att allt handlande påverkar företagen och industrin. Därav har miljömärkning stor betydelse som bärare av kundernas budskap och genom detta påverkar miljömärkning produktutvecklingen. Men som nämndes tidigare fungerar miljömärkning endast för produktgrupper som berörs, och att komplettera med andra verktyg och forskning är ett måste tillägger Jönbrink. Något som också måste kommenteras är att mycket av ansvaret ligger hos de offentliga och privata upphandlarna då det kan vara svårt för privata kunder att veta vad de ska efterfråga.

Önskvärd utveckling

Vad Jönbrink ser som önskvärd för miljömärkning i framtiden och för vidare utveckling är att man för liknande produktgrupper kunde bli bättre på att enas runt om i världen. Detta så att inte miljömärkningar skiljer sig så mycket från varandra. Hon talar vidare om en viss irritation man kan stöta på inom industrin. Irritationen grundar sig i att det finns så många olika märkningar med olika krav som är svåra att förena. Märkningar vilka företag behöver certifiera sig mot och betala avgifter till för att kunna vara konkurrenskraftiga på marknaden. Uppfattningen som fås från industrin och som Jönbrink kan hålla med om är att en överenskommelse om gemensamma kriterier är önskvärd.

Men trots att Jönbrink ser det som viktigt att enas så ser hon fortfarande stort syfte med att några företag drar iväg, banar vägen och samtidigt pekar på vad som är möjligt och kan göras, någon som driver utvecklingen. Jönbrink lyfter här TCO-certifieringens krav och ser det som smart att ha en grundnivå som krävs för certifiering och sedan edge-krav så företag blir drivna att fortsätta och kan visa upp att de gör något extra.

Bilaga II – intervjuer med företag

Intervjuguide för tillverkningsföretag

- Vilken drivkraft ser ni som starkast och viktigast i egenskap av att miljöanpassa bärbara datorer?
- Vilka hinder har ni stött på i denna anpassning?
- Vilka incitament har varit starka vid val av informationsverktyg såsom miljömärkning, egna miljöuttalanden? Ser ni några hinder för att använda ett visst verktyg?
- Vilka möjligheter och eventuella svårigheter ser du för en vidare miljöanpassning av bärbara datorer? Vad ser ni som önskvärt?
- Hur ser ni på framtiden för miljömärkning?

Sammanställning av intervju med Hans Wendschlag, Hewlett-Packard

Den 24 februari 2011 hölls en telefonintervju med HP:s nordiska miljöchef Hans Wendschlag. Wendschlag har lång erfarenhet inom IT-branschen och av miljöanpassning av datorer, innan sina 11 år på HP har han bland annat varit 19 år på IBM. Han har också varit med startat upp Ecma-370; The Eco Declaration.

Nedan följer en sammanställning av det som lyftes under vårt samtal.

Betydelsen av frivilliga instrument

Wendschlag menar att EU i många avseenden varit en föregångare som drev på miljöanpassning genom ny lagstiftning för omkring 15 år sedan. Dock menar han vidare att lagstiftning är en långsam process för att nå resultat. Detta på grund av den tid, ofta mellan 7 till 10 år, som det tar från det att en fråga lyfts på EU nivå och man kommer överens om något fram till den dag då medlemsländerna fått in det i sin nationella lagstiftning. Wendschlag pekar här ett exempel gällande WEEE-direktivet, där det tog runt 10 år från första idé till direktivet omsatts i samtliga medlemsländer.

Enligt Wendschlag har betydelsen av frivilliga instrument som påskyndar utvecklingen mot mer miljöanpassade produkter ökat de senaste 10 åren. De frivilliga instrument som han lyfter är då främst offentlig upphandling och miljömärkning men också code of conduct och voluntary agreement. Wendschlag berättar att det finns exempel där kommissionen kommit överens med industrin på bara två till tre år genom frivilliga instrument. Ett exempel att lyfta här är en standardiserad laddare till mobiltelefoner som nu är på ingång. Enligt Wendschlag är frivilliga instrument är något som hela branschen ser positivt på, detta bland annat på grund av sin snabba process att nå resultat.

Vad det gäller miljömärkning har Wendschlag förståelse för dess vikt, framförallt i konsumentledet, men menar vidare att det ibland dock kan vara något av ett problem för industrin. Problematiken ligger i att det finns så många olika märkningar att ta hänsyn till. Alla olika märkningar ställer sina egna individuella krav samt tillämpas i olika delar av världen. HP har globalt identifierat runt 20 till 30 miljömärkningar med varierande kvalitet och genomslagskraft.

Miljömärkning och offentlig upphandling

När det gäller de olika instrumenten och deras framgång måste man samtidigt prata om miljökrav och offentlig upphandling samt miljömärkning och dess kriterier menar Wendschlag. Detta för att upphandlingskriterier som handlar om miljö ofta smälter ihop mycket med de kriterier som finns för miljömärkning, framförallt under de senaste åren. Att utveckling av kriterier för offentlig upphandling och kriterier för EU Ecolabel på många sätt går hand i hand inom EU tycker Wendschlag känns tryggt då detta förhoppningsvis kan öka kvaliteten på dem båda.

Enligt den lagstiftning som finns i EU gällande offentlig upphandling får man under vissa förutsättningar använda de ingående kriterierna i miljömärkning vid upphandling, men man får dock inte kräva att produkter ska vara märkt enligt en specifik miljömärkning eller uppfylla dess fullständiga kriterier. Wendschlag ser det som något att fundera över då han upplever det som att det är många som inte känner till eller helt enkelt ignorerar att miljömärkning inte får användas rakt av vid offentliga upphandlingar. Den springande punkten ser Wendschlag just i att upphandlingskriterier måste vara baserade på vetenskaplig information, vilket HP betvivlar är fallet i alla miljömärkningskriterier. Vidare poängterar Wendschlag att man kan ifrågasätta vad som egentligen kan ses definitionen på vetenskaplig information.

Enligt Wendschlag designar de flesta företag, likaså HP, sina produkter för att möta kriterierna för de vanligaste miljömärkningarna (Blå Ängeln, Svanen, TCO och EU Ecolabel). Skälet till detta är främst att kriterierna förr eller senare dyker upp i krav för offentlig upphandling och det är då ett måste för affärerna.

Wendschlag talar vidare om att det i flera år funnits en vädjan från industrin till miljömärkningsorganisationerna om att harmonisera sina krav med varandra. Detta är dock inte något som hörsammats, utan de olika märkningarna fortsätter att konkurrera med varandra och ställer sina individuella krav. Ett undantag, som Wendschlag lyfter och ser glädjande på, är miljömärkningskriterierna för skrivarpapper. Där har Svanen helt harmoniserat sina krav med Blå Ängeln och även till 80 % harmoniserats med japanska Eco Mark medan TCO lagt ner sina kriterier. Dock kommer Wendschlag med ett tillägg, även EU är på ingång med miljömärkningskriterier för skrivare som troligen kommer att vara fastställda 2012.

När man sedan går vidare och tittar på Energy Star, vilket är det globala märket inom energiområdet som håller ihop marknaden och kan tillämpas av alla. Fram till 2007 var det ingen svårighet att uppnå deras krav enligt Wendschlag men efter 2007 har de blivit tuffare och de kommer med nya hårdare nivåer vart annat år. Här är det USA som driver på utvecklingen och Energy Stars kriterier är något som krävs vid offentlig upphandling både i USA och inom EU.

ECMA-370; the Eco Declaration (TED)

Arbetet med TED startade i en arbetsgrupp 1996 och lanserades fyra till fem år senare. 2007 blev TED en internationell Ecma-standard. Efter detta har den uppdaterats sju till åtta gånger och troligtvis är även en uppdatering på gång som kommer att börja gälla i år berättar Wendschlag. Wendschlag som var en av de drivande bakom TED berättar vidare om att deklARATIONEN var ett svar på kundernas efterfrågan på objektiv och jämförbar information som är lika uttalad som i till exempel offentlig upphandling. Idén bakom TED var och är väldigt pragmatisk - deklARATIONEN ska svara på 90 % av alla kundfrågor. Dessa kundfrågor baseras bland annat på de kriterier som finns inbyggda i de vanligaste miljömärkningarna (Blå Ängeln, Svanen, TCO och EU Ecolabel) men också ytterligare saker som de vill ska nå ut till kunderna. Principen ligger i att kunden får med deklARATIONEN vid köp av produkt. Viktigt att notera är att det inte endast handlar om miljö utan allt som är av vikt på den Europeiska

marknaden. Ett exempel på en sådan fråga kan röra sig om ljud och buller, vilket den europeiska kunden lägger stor vikt vid.

Drivkrafter och barriärer för miljöanpassning

Wendschlag menar att den huvudsakliga drivkraften bakom miljöanpassning är att det gynnar affärerna. Givetvis är det också en bra känsla och image man är ute efter, men affärerna är kärnan. En självklarhet är att följa lagstiftning men också se till miljöanpassa sina produkter samt även så långt som möjligt möta miljömärkningskriterier (främst kriterier för Blå Ängeln, Svanen, TCO och EU Ecolabel), vilket har direkt påverkan på affärerna. Sammankopplat med offentlig upphandling rör sig om stora summor som och man har inte råd att inte miljöanpassa och möta kriterier. För att få en uppfattning om vad det handlar om så står till exempel offentlig sektor för 35 % av HP:s affärer i Europa.

Vidare berättar Wendschlag dock att det inte alltid är så lätt att följa alla krav som ställs. Exempelvis kan det röra sig om ett förbud av ämne X enligt en märkning efter kundkrav. Finns inget bra substitut till ämne X är HP mycket försiktiga. Han menar att miljömärkningarna inte alltid tittar på vad som kan ersätta vid ett förbud, vilket är ett konkret problem som industrin ställs inför.

Något som har varit stort förra året och detta, som Wendschlag ser som väldigt bra, är den nya teknologin som innebär att kvicksilver kan uteslutas helt från bärbara datorer. Med detta poängterar han att man måste vänta in ny teknik och därefter komma med kriterier samt ställa krav. Ett exempel som Wendschlag lyfter här är att Svanen skrev in förbud mot kvicksilver för några år sedan men fick då inga licenser eftersom tekniken för att ersätta kvicksilvret inte fanns än.

Miljömärkningens framtid

Framtiden är en utmaning som delas med miljömärkningsorganisationerna. Wendschlag poängterar här TCO:s påverkan om man tittar bakåt, påverkan genom att de lyfte frågan om strålning och energieffektivisering. Men han menar vidare att efter ett antal revideringar undrar man vad man mer ska hitta på. Wendschlag funderar över om man inte borde frysa kriterierna efter ett antal revideringar, konstatera att man gjort mycket och sedan gå vidare till nya områden, man måste fundera på om nyttan överväger kostnaden.

Sammanställning av intervju med Fredrik Pantzar, Samsung

En kortare telefonintervju hölls den 31 mars 2011 med Samsungs nordiska produktchef Fredrik Pantzar. Nedan följer en sammanställning av vad som lyftes under denna intervju.

Drivkrafter bakom miljöanpassning och miljömärkning

Vad det avser miljömärkning har Samsung valt att arbeta med TCO-certifiering. Pantzar arbetar som Nordisk gruppchef med ansvar att förmedla denna. Initiativ och beslut angående val av miljömärkning har fattats av Samsungs huvudkontor i Sydkorea. Samsung har valt att arbeta med TCO då detta är en certifiering som ställer krav på både ergonomi och miljö i samma märkning, vilket Samsung tycker är av stor betydelse. Vidare menar Pantzar att TCO-certifieringen har gott rykte i Norden särskilt då vad det avser ergonomi men även miljö.

Gällande drivkrafter och miljöanpassning menar Pantzar att det i grund och botten handlar om att Samsung tillverkar sina datorer med omtanke för både miljö och dators användare. För att kontrollera och försäkra att tillverkningen sker på ett sådant sätt är det för Samsung värdefullt att denna granskas

av en extern part, vilken verifierar de fördelar som kan kopplas till Samsungs produkter. Pantzar påpekar vidare att Samsung ser flera fördelar med att verifiera sina produkter då detta kan styra de produktfördelar som Samsung vet att de har. För denna bedömning spelar tilliten till den organisation som verifierar det vill säga miljömärkningsorganet roll.

Gällande hinder och barriärer för miljöanpassning och miljömärkning av datorer utifrån Samsungs perspektiv menar Pantzar att han inte har full insyn i den kommunikation som sker mellan huvudkontoret och TCO Development. Pantzar lyfter dock ett exempel från när Samsung precis börjat använda TCO-certifieringen. Vid lansering av en bärbar dator fick denna tas tillbaka för justeringar i färgskalan den först inte uppfyllde TCO-certifierings teckenkonstrastkrav. För att göra det möjligt att certifiera anpassas datorns produktion och design så att TCO-certifieringskrav uppfylls. Vidare menar Pantzar att det genom detta kan vara en både tidskrävande och kostsam som kan innebära förseningar med lansering etc. Men dessa hinder som exemplifieras har blivit mindre då samarbetet mellan Samsung och TCO Development har allt eftersom utvecklats. Numera går certifieringsprocessen går väldigt fort. Detta då Samsung vet att TCO Development är införstådda med att Samsung har stor kännedom om miljömärkningens krav och vet vad som krävs för att bli godkända. Vilket i sin tur gör att Samsung nu inte behöver göra några större förändringar i tillverkningsprocessen för att deras produkter ska bli godkända.

Miljömärkningens roll för utveckling

Vid frågor om miljömärkningens roll för utveckling av miljöanpassade produkter lyfter Pantzar att Samsung som bolag har ett utarbetat miljöarbete och miljötänk. Detta har bidragit till att Samsung inte har behövt anpassa sig så mycket. Han påpekar istället betydelsen av att Samsung behöver redovisa detta arbete för att bli certifierade, vilket är en stor process. För att exemplifiera detta arbete nämner Pantzar till exempel redovisningen av datorers innehåll av miljöfarliga substanser. Vidare menar han att Samsung inte har vidtagit några stora förändringar i sin miljöstrategi eller tillverkning för att bli godkända för certifiering, då Samsung är ett bolag med djupt rotat miljötänk.

Framtiden och miljömärkning

Pantzar tror att miljömärkningen kommer att bli viktigare och viktigare. Detta då hans uppfattning är att människor i framtiden kommer att ta större miljöhänsyn vid inköp, och att miljömärkning då kan bidra till att konsumenter känner en tillit till produktens ursprung samt företagets ekologiska värderingar. I detta avseende refererar Pantzar till både privata och offentliga konsumenter. Vidare spekulerar Pantzar om att det kommer att vara en hygienfaktor för att överhuvudtaget kunna finns på marknaden till slut.

Sammanställning av intervju med Magnus Piotrowski, Lenovo

Den 31 mars 2011 hölls en telefonintervju med Magnus Piotrowski, miljöansvarig för Europa på Lenovo. Nedan följer en sammanställning över vad som lyftes under samtalet.

Different environmental information systems

Magnus Piotrowski explained why Lenovo has chosen to work with different environmental information systems regarding notebooks, such as Nordic Swan, TCO and EPEAT. This selection is done by assessing the market to get a clear picture of what is desired, what they want to achieve over time and what is preferable when buying products from Lenovo. This assessment is done by working

very close to the consumers. These are the discussions that came up with eco-labels such as TCO, Nordic Swan and EPEAT.

Regarding the groups of consumers Lenovo discusses with, Piotrowski mentioned for example business customers, public purchasers, large customers and private end-customers. To get a picture of end-costumers' needs, different retailers are of interest, where as Lenovo as a manufacturing company has a clear picture of bigger customers' needs. Another issue to take in consideration is whether the eco-label of interest is in line with Lenovo's overall environmental strategy and round map concerning environmental affairs. But also what possibilities Lenovo has to fulfill the labels' requirements in order to get the opportunity to certify products. A certification that can verify and confirm that the products fulfill the environmental requirement both Lenovo and their customer may have. Piotrowski also clearly mentioned that Lenovo, when choosing environmental information, system takes into consideration what is preferable to increase the sales. He also exemplified that there are advantages to certify products as a proof of the company's environmental policy and ambitions.

Regarding advantages by using different systems Piotrowski mentioned the fact that the market influences Lenovo's choice of information system. When they chose for example the Nordic Swan he explained that this was done due to the fact that this eco-label is very recognizable by the Nordic countries, not only by end-costumers but also by public purchasers. While working with product development and new product design the requirements for different eco-labels can be used as a template or inspiration. Another perspective is to investigate if the market requests labeling, if so Lenovo can then choose to do so.

Regarding whether eco-labels have had or have a role in product development Piotrowski is of the opinion that eco-labels in a way act as a pushing force for the entire industry, for example when the organizations behind the labels come up with new knowledge to focus on or new ideas about how to measure environmental impacts. Regarding product development labels can be used as a measurement to consider what desired at the moment and maybe heading. Regarding this issue Piotrowski also elucidated that the a eco-label is summary of what is desired by different stakeholders as the organizations behind often do serious investigations of different customers' needs and also consider the perspective of manufactures. Piotrowski then clearly pointed out that the market investigations done by Lenovo are not always in line with the requirements of eco-labels.

Future development of eco-labeling

Regarding the question of what is desired for a future development of eco-labeling from Lenovo's perspective, Piotrowski found this question a bit hard to answer. But he then mentioned that this answer depends on what direction the eco-labels are heading in the future. He can see that there are differences between the different eco-labels. The Nordic Swan and the European Eco-label are a bit slower as they are influenced by many different stakeholders. Regarding these labels Piotrowski pointed out the importance of manufacturing companies, when certifying their products, seeing the advantages of using the labels, as a tool to show costumers that the company has a serious environmental strategy or that the company can see the requirements of eco-labels as a challenge and a way to even exceed their competitors. But he also pointed out that it's important to keep in mind that the eco-labels have to come up with requirements that are possible for the industry to fulfill. And that this competition between different companies only starts when it is possible to certify products.

Regarding this competition he also mentioned that there is an economic competition between different labels as well. His point of view is that an eco-label with hard specification of requirements may have an influence if the labeling organization can prove that the sale of the product gets advantages of being

the labeled. If this isn't the case the competition can drop to zero and no company would like to certify. He then explained that there is a need from a company's perspective that the organization behind the label makes it clear that when using their label the company gets competition advantages. In this case TCO Development has been very active according to Piotrowski.

Regarding the competition advantages by using different labels Piotrowski mentioned that this is clearly geographical bounded. The reputation of the labeling organization may also influence. For example EPEAT is almost mandatory in the United States whereas the Nordic Swan and TCO are organizations that have good reputation in the Nordic region. This reputation may also vary between different kinds of product categories regarding computers. For monitors TCO is almost a mandatory, but for notebooks there are numerous of labels to choose from and only one that is mandatory and that this Energy Star.

Sammanställning intervju med Sven-Erik Rehnman, Fujitsu Sweden AB

Den 12 april 2011 hölls en telefonintervju med Sven-Erik Rehnman från Fujitsu. Rehnman är regionchef för all försäljning i södra Sverige och vidare även välinsatt och engagerad i miljöfrågor då han verkat som ledande i olika sådana sammanhang.

Nedan följer en sammanställning över vad som lyftes under samtalet.

Drivkrafter för miljöanpassad produktutveckling

För Fujitsu är en viktig drivkraft bakom produktutveckling att värna om miljön. Miljötänk har funnits på företaget länge och de ser sig själva som ledande i denna utveckling. De vill göra allt för att skona miljö och reducera deras produkters miljöpåverkan genom att exempelvis utesluta datorers innehåll av tungmetaller och farliga kemikalier och så vidare.

Hinder och barriärer för miljöanpassad produktutveckling

Gällande hinder och barriärer för denna anpassning menar Rehnman att de kan vara många och se olika ut. Vad avser produktion och produktutveckling exemplifierar han att en del barriärer inledningsvis fanns hos de underleverantörer som tillverkar delkomponenter, detta då de var svåra att kontrollera och kunde ge otillförlitlig miljöinformation. Vidare lyfter han att idag har problemet minskat då även underleverantörerna tvingats integrera en större miljöhänsyn, vilket är ett resultat av ökade krav från bland annat tillverkningsföretag.

Ett annat hinder för miljöanpassning menar Rehnman är att produkter designade med ökad miljöhänsyn tenderar att få ett högre pris ute på marknaden, ett pris som konsumenten inte alltid är betedd att betala.

Incitament för val av informationsverktyg

Rehnman poängterar vikten av att använda sig av miljömärkningar då de upprättats utifrån aktuell ISO-standard. Fujitsu företaget fick sin första Svanenlicens på en stationär dator redan 1996 och har arbetat med märkningen sedan dess. Vad det gäller bärbara datorer är det i och med den granskning som Miljömiljömärkning Sverige AB utför svårare att certifiera. Granskningen kan göra att certifieringsprocessen blir lång, vilket kan vara problematiskt då produktutveckling och omsättning av bärbara datorer är snabb. Rehnman exemplifierar att det för 3-4 år sedan tog fyra månader för

miljömärkningsföretaget att gå igenom allt material inför en certifiering, en tidsperiod som skulle kunna likställas med den tid en modell är aktuell på marknaden.

Framtiden för miljömärkning och vidare miljöanpassning

Inledningsvis menade Rehnman att det vore önskvärt att alla tillverkningsföretag integrerar en ökad miljöhänsyn vid tillverkning samt att alla generellt borde göra större ansträngningar för att reducera innehållande tungmetaller, miljö- och hälsovådliga kemikalier samt plaster innehållande exempelvis PVC. Att inte tillräckligt många producenter tar sitt ansvar och anstränger sig för att ta den hänsyn som är önskvärd ser Rehnman som ett potentiellt hinder mot en fortsatt miljöanpassad utveckling.

Gällande miljömärkningens framtid menar Rehnman att märkning är ett bra sätt att visa upp den miljöhänsyn man tar och att Fujitsu kommer att fortsätta certifiera sina produkter. Han poängterar dock att det är kostsamt med certifiering och att det av den anledningen inte är möjligt att använda sig av mer än ett miljömärke samtidigt, även om det i vissa avseende hade varit fördelaktigt.

Vad det gäller miljöanpassad offentlig upphandling anser Rehnman att kommuner och landsting har ett stort ansvar. Han menar dock vidare att det generellt inte görs miljömedvetna val gällande upphandlingar av just IT, och att en önskvärd utveckling skulle innebära att offentlig sektor i större utsträckning ställde strängare miljökrav i upphandlingskriterier. Rehnman anser dock att vissa offentliga myndigheter kan ses som föregångare då de försöker ställa hårdare miljökrav. Ett exempel som lyfts under intervjun är då en kommun vid upphandling av just IT-produkter ville premiera produkter med ett visst miljömärke. De stötte på motstånd från industrin då sådana krav inte får ställas enligt upphandlingsdirektiven och upphandlingsförslaget fick avslag, men Rehnman poängterar trots detta att han ser den bakomliggande tanken med förslaget som mycket god.

Enkät svar från Tzershin Wu, Asus

Tzershin Wu, kontaktperson för miljöfrågor på Asus huvudkontor.

How did ASUS select which system to work with? And what advantages can you see with the different systems?

Many countries introduce their own Type 1 Eco Label which is a voluntary standard as a reference to guide consumers on purchasing the green product, and some of them presented as the qualification to join the government green procurement in some countries. This indicates there is the increase in green awareness in our consumers.

For Type 1 Eco Label, ASUS has applied international Eco Labels in our major markets. By the end of 2008, ASUS' notebooks became the first from Taiwan IT companies to be registered as EPEAT Gold, and ASUS became the world's first Top 10 IT companies to receive both EU Flower and Czech Eco Label for Computers. By the end of 2010, ASUS U30 series notebook became the first from Top 10 IT Computer Manufacturer to received Japan Eco Mark Japan Eco. Among them, EPEAT and Japan Eco Mark are required for joining green procurement. On the other hand, although EU Flower does not strongly combine with green procurement, this Eco Label is widely recognized as an indication of environmental friendly products, thus ASUS also values EU Flower and continuously sends our products for certifications. ASUS integrates different requirements/standards into our internal standards so that we can phase in those environmental requirements at the design phase.

Type 3 EPD is a recently new concept. It does not only provide information of environmental impacts in all phases in a product life cycle to the manufacturers for improvement purposes but also environmental performances of a product to the procurement department for comparison to urge other competitors to improve the environmental considerations of their product, mitigating the environmental impacts. As a leading IT company, ASUS use “green innovations” as our differentiation strategy, together with the information received during the life cycle inventory of the product when applying EPD and Carbon Footprint Certification, to improve our products and thus be able to provide more energy-efficient, less carbon emission, and greener products to the market. By the end of 2010, ASUS has products certified for Type 3 Environmental Product Declaration (EPD).

What incentives do you think have influenced the selection of environmental information system?

ASUS has been aware of the risks and opportunities the environmental issues could bring to us for years. ASUS does not only comply with environmental regulations but also commit to corporate social responsibility. By paying attentions to those areas as well as environmental issues, we may discover the improvements we can have on our products, thus they are the sources for innovations.

The main reason for applying Type 1 Eco Label is to join green procurement in our major markets. As previous mentioned, EPEAT and Japan Eco Mark tie with green procurement. On the other hand, we realize that Eco Label is also a good green marketing tool that could combine with ASUS’ “Four Green Home Runs”, which are ASUS’ four green concepts - Green Design, Green Procurement, Green Manufacture, and Green Service & Marketing - for enhancing “green” reputation and for targeting on specific consumers. Although EU Flower does not bundle with procurements in EU so far, consumers and perhaps the local governments who pay highly attentions to environmental issues will look for the products with the Label, and those “green” products may become one of their preferences.

Type 3 EPD, especially the carbon footprint certificate, is to response to our stakeholders in regards to their concerns on Greenhouse Gas (GHG) issues. In addition, we will be able to use the information received during life cycle inventory to seek for the improvement opportunities in each stage in a product life cycle. This leads us to research on new raw material, such as the use of bamboo, and to develop an exclusive power-saving tool, Super Hybrid Engine, which are considered achievements in green innovation.

Which driving force do you see as the strongest and most important regarding environmental compatibility?

Please refer to the previous 2 questions. We think there should be answers for this question.

What obstacles can you see with this adaptation?

For Type 1 Eco Label, since each country develops its own system and concerns on different environment aspects, there exist differences in those voluntary standards. For example, Japan Eco Mark concerns on volatile organic compounds (VOC) when others do not; EU Flower concerns on electronic radiation; EPEAT includes corporate environmental performances such as Corporate Sustainability Report, take-back system and annual recycler audits that does not belong to product itself as their criteria. In addition, the allowable concentration on some hazardous substances may vary. Therefore, the greatest challenges are to monitor the changes in criteria of each eco label and local regulation in a timely manner and at the same time to include those changes into our internal standard as our future product design requirements. Therefore, our first step is to take those different environmental requirements and integrate them into our internal standards.

Enkät svar från Mats Jentzen, Dell

Mats Jentzen, Marketing Director, Nordics & Regional

Vilken drivkraft ser ni som starkast och viktigast i egenskap av att miljöanpassa bärbara datorer?

Vårt eget producentansvar och strävan att ständigt utveckla och förbättra våra produkter med så liten miljöbelastning som tekniskt är möjligt och samtidigt möta marknadens efterfrågan inom detta viktiga område.

Vilka hinder har ni stött på i denna anpassning?

Ständigt utmanande att hitta rätt ersättningsprodukter för vissa enskilda komponenter ett arbete som ständigt pågår i nära dialog med underleverantörer.

Vilka incitament har varit starka vid val av informationsverktyg såsom miljömärkning, egna miljöuttalanden? Ser ni några hinder för att använda ett visst verktyg?

Kombination av flertalet faktorer och våra egna värderingar och förmågan att vara en global leverantör.

Vilka möjligheter och eventuella svårigheter ser du för en vidare miljöanpassning av bärbara datorer? Vad ser ni som önskvärt?

Ständigt utmanande att hitta rätt ersättningsprodukter för vissa enskilda komponenter ett arbete som ständigt pågår i nära dialog med underleverantörer. Vi följer ständigt utvecklingen globalt och deltar aktivt i olika forum inom detta område.

Hur ser ni på framtiden för miljömärkning?

Spelar en viktig roll där vi löpande arbetar för att erbjuda produkter som möter relevanta miljömärkningar, som utgör en del av ett hållbart miljöarbete.

Bilaga III – redovisning av tester

En miljömärkt och en icke-miljömärkt dator samt en terminal från 1985 och en ny bildskärm har testats på kemikalieinnehåll, energiförbrukning, elektriska och magnetiska fält samt visuell ergonomi. Testerna har utförts av ett oberoende test- och certifieringsföretag, Intertek Semko AB, vilket är ett företag som har lång erfarenhet av testprovning bland annat inför TCO-certifiering.

Energiförbrukning, elektriska och magnetiska fält samt synergonomiska egenskaper är de några av de parametrar som testas inför en TCO-certifiering av ett oberoende och godkänt testlaboratorium. Vad det gäller kemikalieinnehållet granskas tillverkarens angivna uppgifter vid en certifiering, även här av ett liknande laboratorium. Detta görs till exempel genom att angivna CAS-nummer granska, vilka är ett unikt identifieringsnummer för kemiska föreningar, polymer, biologiska sekvenser, mixer och legeringar.

Testobjekt

De bärbara datorerna har valts ut baserat på prestanda ur ett användarperspektiv, gällande storlek av processor, RAM-minne, hårddiskstorlek, minne, skärm och grafikkort liksom även i viss mån inköpspris. Den gamla terminalen är en klassisk skärm från 1985 med svart text på grön bakgrund, vilken jämförs med en skärm från 2010 som är TCO-certifierad. Terminal är med en katodstrålteknik och den nyare skärmen är en LCD-skärm.

Syfte

Syftet med testerna av de två bärbara datorerna är att ge en indikation på om det kan finnas några skillnader mellan en miljömärkt och en icke-miljömärkt gällande kemikalieinnehåll, energiförbrukning, synergonomiska egenskaper samt elektriska och magnetiska fält. Vad det avser den gamla och nya skärmen så används resultaten för ge en antydning om vilka förändringar och förbättringar som har skett gällande ovan nämnda parametrar de senaste 25 åren. Observera att resultat användas för att ge en indikation och inte för en fullständig utvärdering, detta med avseende på antalet testobjekt samt i viss mån de begränsningar som finns i den testmetod som använts.

Metod och avgränsningar

Utifrån detta examensarbets syfte har vi valt att enbart redovisa tester för visuell ergonomi i korthet. Alla tester har utförts enligt de testmetoder som beskrivs i TCO-certifierings kravdokument, vilka finns angivna i *TCO Certified Notebooks 3.1* samt *TCO Certified Displays 5.1*. Testerna har utförts av ett oberoende test- och certifieringsföretag, Intertek Semko AB, ett företag som erbjuder tester och efterkontroll vid certifiering av bland annat TCO, Svanen, EU Ecolabel och Energy Star.

Testresultat för de bärbara datorerna kommer att värderas utifrån de krav som ställs i TCO:s kravdokument *Notebooks 3.1*, gällande kemikalieinnehåll är detta samma krav som ställs i RoHS-direktivet. Gällande den 25 år gamla terminalen kommer dess testresultat att jämföras med en ny TCO-certifierad skärm samt de kriterier som ställs upp i *TCO Certified Displays 5.1*. De kemiska testerna har begränsningar då endast grundämne kan påvisas med den metod som använts. För att få fram exakta flamskyddsmedel och mjukgörare krävs vidare tester med våtkemiska metoder, vilket inte varit möjligt på grund av ekonomiska begränsningar samt komplexiteten i att bedöma resultat av en sådan undersökning.

Utförande och resultat

I följande avsnitt beskrivs varje testmoment liksom resultat från varje moment separat. Testresultat presenteras i tabeller där kravkriterierna för varje moment också anges.

Kemikalieinnehåll

ED-XRF-screening (Energy dispersive X-ray Fluorescence) är en metod för att identifiera grundämnen både kvalitativt och kvantitativt i ett prov. Detta görs genom att mäta de karakteristiska energiövergångar olika ämnen ger upphov till då de utsätts för röntgenstrålning. Analysinstrumentet tar emot den reflekterande strålningen från provet och omvandlar detta till ett spektrum och från detta beräknas halterna av ämnet utifrån unika toppar.

I detta fall bestäms innehållet av kadmium (Cd), bly (Pb), kvicksilver (Hg) och krom (Cr). Analysinstrumentet mäter totalinnehåll av brom och krom i provet, därför är det inte möjligt att bestämma exakt vilken förening grundämnet ingår i. En begränsning blir därmed att PBB, PBDE och sexvärt krom inte kan uteslutas om testet visar sig innehålla något av ovanstående grundämnen. Ett sådant resultat redogörs därför som godkänt eller odefinierat och ytterligare tester med en våtkemisk teknik måste utföras för en fullständig utvärdering. Med analysutrustningen är det inte heller möjligt att mäta halter av kadmium i metall. Faktorer som i allmänhet kan påverka utfallet är provets storlek, tjocklek, area och ytans struktur, olika ämnen har även olika felmarginaler och detektionsgränser vilka kan hänvisas till de olika komponenterna i det testade materialet. Vilka komponenter som testas och lika så om de ligger under gränsvärdena framgår av *tabell B1 och B2*. Där följande gränsvärden gäller: 100 ppm (mg/kg) Cd samt 1000 ppm (mg/kg) för bly, kvicksilver, PBB, PBDE och sexvärt krom. De bärbara datorerna är testade på vardera 19 mätpunkter. Beroende på datorernas sammansättning har varierande antal mätpunkter behövts per komponent då det framgått att den består av mer än ett material. Vad det gäller skärmarna är den gamla terminalen testad på 14 mätpunkter och den nya på 16 stycken. Även här gäller samma orsak till varför och hur de olika mätpunkterna valts ut.

Tabell B1. Visar resultat från tester angående kemikalieinnehåll för de bärbara datorerna. Ett ok innebär att RoHS-direktivets krav är uppfyllda, undantagen har givetvis även tillämpats. En stjärna (*) innebär att ytterligare våtkemiska tester måste utföras för att få en fullständig utvärdering, resultaten från testerna kunde inte avgöra om kraven är uppfyllda. På grund av instrumentets begränsningar samt det ett lågt maximalt tillåtet värde kan inte kadmium mätas i metall, vilket ses vid lödpunkten.

Komponenter	Miljömärkdator						Inte miljömärkt dator					
	Homogent material?	Cd	Pd	Br	Hg	Cr	Homogent material?	Cd	Pd	Br	Hg	Cr
Display ram (ppm)	Ja	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ja	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Chassi bakom display (ppm)	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok						
	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok						
Ram tangentbord (ppm)	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	Ja	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ja	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Enhetens botten (ppm)	Ja	OK	OK	OK	OK	OK	Ja	OK	OK	OK	OK	OK
	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ja	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
							Ja	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Kretskort (ppm)	Nej	Ok	Ok	* 400±92	Ok	Ok	Nej	* 0±96	Ok	* 310±140	Ok	Ok
	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Nej	* 65±36	Ok	Ok	Ok	Ok
	Nej	* 70±35	Ok	Ok	Ok	Ok	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Nej	* 100±53	Ok	* 560±110	Ok	Ok
	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Nej	* 0±85	Ok	Ok	Ok	Ok
	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Nej	Ok	Ok	* 780±110	Ok	Ok
	Nej	* 400±64	Ok	* 89K±7.8K	Ok	Ok	Nej	Ok	Ok	* 980±130	Ok	Ok
	Nej	* 0±140	Ok	* 1900±360	* 0±1100	Ok	Nej	Ok	Ok	* 1500±200	Ok	Ok
	Nej	Ok	Ok	* 690±120	Ok	Ok	Nej	* 0±71	Ok	Ok	Ok	Ok
	Nej	Ok	Ok	* 70K±3.5K	Ok	Ok	Nej	Ok	Ok	* 75K±4.8K	Ok	Ok
Lödpunkt på kretskort (ppm)	Nej	Går ej	OK	---	OK	OK	Nej	Går ej	OK	---	OK	OK

Enligt *tabell B1* där kemikalieinnehållet i respektive komponent presenteras framgår att de båda bärbara datorerna uppfyller kraven, vilket inte är oväntat då de båda är tillverkade nu och bör uppfylla lagstiftning. I *tabellerna B1 och B2* presenteras om lagkraven uppfylls (ok) samt om så inte är fallet mätvärdet med gällande felmarginal som ligger över gränsvärdet. Vad gäller de resultat som inte kan ges fullständiga, bör noteras att även detta är samma för båda och vi får anta att de uppfyller den lagstiftning som finns.

Tabell B2. Visar resultat från tester angående kemikalieinnehåll för den nya skärmen respektive den gamla terminalen. Ett ok innebär att RoHS-direktivets krav är uppfyllda, undantagen har givetvis även tillämpats. En stjärna (*) innebär att ytterligare våtkemiska tester måste utföras för att få en fullständig utvärdering, resultaten från testerna kunde inte avgöra om kraven är uppfyllda. Vid ej uppfyllt innebär det att ämneshalten är för hög för att uppfylla kraven. På grund av instrumentets begränsningar samt det ett lågt maximalt tillåtet värde kan inte kadmium mätas i metall, vilket ses vid lödpunkten.

Komponenter	Ny skärm						Gammal terminal					
	Homogent material?	Cd	Pd	Br	Hg	Cr	Homogent material?	Cd	Pd	Br	Hg	Cr
Plast (ppm)	Ja	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ja	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
	Ja	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ja	Ok	Ok	Ok	Ok	*
	Ja	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok						
	Ja	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok						1400±56
	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok						
Kretskort (ppm)	Nej	* 0±120	Ok	* 39K±3.2K	Ok	Ok	Nej	Ok	Ok	* 65K±1.6K	Ok	Ok
	Nej	* 0±78	Ok	Ok	Ok	Ok	Nej	* 50±22	Ok	* 71K±1.9K	Ok	Ok
	Nej	Ok	Ok	* 44K±0.7K	Ok	Ok	Nej	Ok	Ok	* 66K±1.7K	Ok	Ok
	Nej	Ok	Ok	* 39K±1.8K	Ok	Ok	Nej	Ok	Ok	* 66K±2.6K	Ok	Ok
	Nej	* 0±76	Ok	* 4300±320	Ok	Ok	Nej	Ok	Ok	* 52K±1.5K	Ok	Ok
	Nej	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Nej	Ok	Ok	* 71K±2.2K	Ok	Ok
Lödpunkter på kretskort (ppm)	Nej	Går ej	Ok	---	Ok	Ok	Nej	Går ej	Ej uppfyllt 260K±1.6K	Ok	Ok	Ok
	Nej	Går ej	Ok	---	Ok	Ok	Nej	Går ej	Ej uppfyllt 360K±2.4K	Ok	Ok	Ok
	Nej	Går ej	Ok	---	Ok	Ok	Nej	Går ej	Ej uppfyllt 390K±3.5K	Ok	* 0±1100	* 790±210
	Nej	Går ej	Ok	---	Ok	*	Nej	Går ej	Ej uppfyllt 330K ± 3.0K	Ok	* 0±1100	* 1200±220
							Nej	Går ej	Ej uppfyllt 190K ± 2.8K	Ok	* 0±1300	Ok
							Nej	Går ej	Ej uppfyllt 66K±1.3K	Ok	* 0±760	Ok

Av *tabell B2* där kemikalieinnehållet för respektive komponent för en ny skärm och en gammal skärm redovisas framgår att den gamla skärmen innehåller krom i en plastkomponent. Om detta är sexvärt krom skulle det innebära att inte klara kraven, då gränsvärde ligger på 1000 ppm och uppmätt värde var 1400+56 ppm. Från samma tabell kan konstateras att bly fanns i alla testade lödpunkter även kvicksilver även om dessa mätvärden redovisas med stora felmarginaler och därför behöver våtkemiska tester. Vad det avser den gamla skärmens innehåll av brom kunde inte brom hittas i dess

plastkomponenter dock höga halter brom i kretskortet jämfört med den nya skärmen vars innehåll var knappt hälften.

Energiförbrukning

Energiförbrukning är den enskilt viktigaste frågan gällande klimatpåverkan. Energieffektiva produkter är därför ett viktigt och effektivt sätt att bidra till att begränsa denna påverkan. Med den ständigt ökande volymen av IT-produkter är effektiviteten hos varje produkt av betydelse.

TCO-certifieringskrav och testmetod baseras på den senast utgivna Energy Star-standarden för datorer och nätaggregat. Enligt denna finns separata krav för själva enheten och nätaggregatet.

Bärbara datorer

På Intertek Semko AB testades enbart energiförbrukningen för själva enheten. Kraven justeras efter dators prestanda och därför ser kravspecifikationerna lite olika ut för de båda bärbara datorerna.

Effektförbrukningen mäts för följande lägen; idle mode, sleep mode och off-mode.

Idle mode är det tillstånd när operativsystemet eller annan programvara är färdigladdad, en användarprofil har skapats, datorn befinner sig inte i viloläge och aktiviteten begränsas till de grundläggande applikationer som systemet startar av sig självt. För en typisk användningsmodell är datorn i detta läge 30 % av ett år.

Sleep mode är ett lågeffekttillstånd som datorn kan inta av sig själv efter en tid av inaktivitet eller efter att denna inställning gjorts. För en typisk användningsmodell är datorn i detta läge 10 % av ett år.

Off-mode är strömförbrukningsnivån i ett läge med lägsta energiförbrukning som inte kan slås av eller på något vis påverkas av användaren och kan pågå under obegränsad tid då en datorskärm är ansluten till strömkällan och används i enlighet med tillverkarens instruktioner. För en typisk användningsmodell är datorn i detta läge 60 % av ett år.

Resultat presenteras i E_{TEC} , vilket motsvarar genomsnittlig energiförbrukning baserat på en tidsavvägning för nämnda lägen. Vilket räknas enligt följande ekvation, där P motsvarar energikonsumtionen i de olika lägena och T står för tidsavvägningen enligt ovan.

$$E_{TEC} = (8760/1000) * \{(P_{off} * T_{off}) + (P_{sleep} * T_{sleep}) + (P_{idle} * T_{idle})\}$$

Tabell B3. Visar resultat från tester angående effektförbrukning för respektive läge samt genomsnittlig energiförbrukning per år för de båda bärbara datorerna. I tabellen presenteras det kravkriterium som gäller för angiven prestanda. Effektförbrukningen för de angivna lägena anges i watt (W) och normal energiförbrukning (E_{TEC}) beräknas enligt ovanstående ekvation anges i kWh/år.

	Kravkriterier	Certifierad bärbar dator	Icke miljömärkt bärbar dator
Idle mode (W)	-	17.37	9.7
Sleep mode (W)	-	1.11	1.11
Off mode (W)	-	0.53	0.85
Genomsnittlig energiförbrukning (kWh/år)	≤ 56.0	49.40	30.97

I *tabell B3* redovisas testresultat för effektförbrukning samt normal energiförbrukning per år för de båda bärbara datorerna. Av tabellen framgår att den icke-miljömärkt är bättre ur energisynpunkt. Mellan normal energiförbrukning skiljer 18 kWh/år där den stora skillnaden avser idle mode, vilket motsvarar det läge då dator använts aktivt, gällande sleep-mode och off-mode enbart marginella skillnader.

Ny skärm och gammal terminal

Testmetoden och kraven för skärmar ser annorlunda ut istället för att presenteras som normal energiförbrukning per år anges kravspecifikationerna som effektförbrukning för respektive läge.

De lägen som avses framgår nedan;

On-mode är när skärmen är ansluten till en strömkälla och den producerar en bild.

Sleep-mode är ett lågeffekttillstånd som skärmen kan inta av sig själv efter en tid av inaktivitet eller efter att denna inställning gjorts.

Off-mode är strömförbrukningsnivån i ett läge när datorn är tillsynes avstängd, vilket kan pågå under obegränsad tid då en datorskärm är ansluten till strömkällan och används i enlighet med tillverkarens instruktioner.

Hard off-mode är skärmen helt avstängd med hjälp av huvudströmbrytaren på skärmen.

Tabell B4. Visar resultat från tester angående effektförbrukning för respektive läge för gammal och ny skärm. I tabellen presenteras de kravkriterium som gäller för respektive energiläge och effektförbrukningen anges i watt (W).

	Kravkriterium Ny skärm	Ny skärm	Gammal terminal
On mode (W)	≤ 33.1	31.5	70.3
Sleep mode (W)	≤ 2	0.52	-
Off mode (W)	≤ 1	0.46	-
Hard off mode (W)	≤ 1	0.03	0.04

I *tabell B4* redovisas resultat från test av effektförbrukningen för gammal terminal och ny skärm. På den gamla skärmen kan inte energilägena sleep-mode och off-mode ställs in, vilken är en utveckling som har reducerat den genomsnittliga energiförbrukningen för en skärm betydligt. Vid användning (on-mode) drar terminalen ungefär dubbelt så mycket som den nya skärmen.

Elektriska och magnetiska fält

Mängden av elektrisk utrustning i våra hem och arbetsplatser har ökat och i och med detta vår exponering av elektriska och magnetiska fält. När TCO-certifiering infördes 1992 var denna fråga av stor vikt. Idag råder delade meningar om fälten verkligen har någon negativ hälsopåverkan. Baserat på en fortsatt oro hos allmänheten är TCO övertygade om kravkriteriernas relevans och vidtar därför försiktighetsprincipen. De obligatoriska kraven bygger på en ambition att minska fälten till en så låg nivå att användaren inte utsätts för några onödiga risker.

Växlande elektriska fält skapas mellan objekt som har olika nivåer av elektriskpotential som förändras över tiden. När dessa förändringar sker periodiskt skapas ett varierande fält med en fältstyrka och en frekvens. En bärbar dator innehåller många källor till växlande elektrisk fält. Fältens egenskap beror av den elektriska potentialen och avståndet från datorn.

Växlande magnetiska fält skapas när en växlande elektrisk ström går igenom en ledare. Bärbara datorer och bildskärmar är, liksom alla andra elektriska apparater, omgivna av dessa fält. Fälten genereras från olika delar av produkten: strömförsörjning, strömväxlaren och andra elektriska kretsar. Fältstyrkan beror av den faktiska elektriska strömmen och avståndet från datorn.

Fältens amplitud och frekvens mäts i två olika frekvens- och amplitudområden, band I och band II. Fälten mäts framifrån och runt om skärmen med 22.5 graders mellanrum mellan mätställena på ett avstånd på 30 cm från skärmen. För bildskärmarna har även fälten på ett avstånd på 50 cm mätts.

Tabell B5. Visar resultat från tester av elektrisk och magnetiska fält för certifierad bärbar dator och icke-miljömärkt dator. I tabellen presenteras testresultat för respektive band som anges i hertz för elektriska fält vars kravkriterier och testresultat anges i V/m och de samma för magnetiska fält anges i nT.

	Kravkriterier	Certifierad bärbar dator	Icke miljömärkt bärbar dator
Elektriska fält			
ELF/Band I (5Hz-2kHz)	≤10 V/m	5.46	4.38
VLf/Band II (2kHz-400kHz)	≤1 V/m	0.209	0.616
Magnetiska fält			
ELF/Band I (5Hz-2kHz)	≤200 nT	32	55
VLf/Band II (2kHz-400kHz)	≤25 nT	8.0	3.4

Av tabell B5 där testresultaten för elektrisk och magnetiska fält för band I och band II från respektive dator presenteras framgår att skillnaderna mellan de båda datorerna är marginella och att båda uppfyller de kravkriterier som ställs.

Tabell B6. Visar resultat från tester av elektrisk och magnetiska fält för ny skärm och gammal terminal. I tabellen presenteras testresultat för respektive band som anges i hertz för elektriska fält vars kravkriterier och testresultat anges i V/m och de samma för magnetiska fält anges i nT. Resultat för elektriska fält anges för både band för 30cm och 50 cm medan bara resultat för magnetiska fält för band I anges för de båda avstånden.

	Kravkriterier	Ny skärm	Gammal terminal
Elektriska fält			
ELF/Band I (5Hz-2kHz) 50 cm	≤10 V/m	5.29	5.95
VLf/Band II (2kHz-400kHz) 50 cm	≤1	0.03	2.80
ELF/Band I (5Hz-2kHz) 30 cm	≤10	4.89	8.07
VLf/Band II (2kHz-400kHz) 30 cm	≤1	0.07	7.36
Magnetiska fält			
ELF/Band I (5Hz-2kHz) 50 cm	≤200 nT	23	204
VLf/Band II (2kHz-400kHz) 50 cm	≤25	2.4	43
ELF/Band I (5Hz-2kHz) 30 cm	≤200	24	589

Av tabell B6 där testresultat för elektrisk och magnetiska fält från avståndet 30 cm och 50 cm för respektive skärm presenteras framgår att den gamla terminalens resultat översteg kravkriterierna för 6 av 7 mätvärden. De elektriska fälten, band II och avstånd 30 cm, från den gamla skärmen är ungefär 100 gånger starkare än från den nya skärmen. De magnetiska fälten, band I och avstånd 30 cm, från gammal terminal är ungefär 24 gånger starkare. Från dessa testresultat kan därför konstateras att förändringar har skett samt att störst förbättringar skett på kort avstånd.

Synergonomi

Naturlig skärmutplösning

Egenskaper som kan påverka bildkvaliteten är en dålig fyllnadsgrad och återgivning av detaljer etc. Utplösningen är beroende av betraktningsavståndet, vilket definieras enligt TCO:s kravdokument som 1,5 gånger bildskärmens diagonal. Detta innebär att skärmutplösningen är oberoende av bildens storlek och synavstånd men däremot beroende av bildskärmens format. Bildskärmens visningsformat är därför den parameter som måste vara känd. Maximal utplösning och skärmens frekvens ges i handbok eller annan information från tillverkaren. Minimikrav för utplösning beräknas utifrån minsta antal pixlar i vertikal och horisontell riktning som sedan beräknas om till ett mått på skärmens pixeldensitet som definieras antal pixlar per grad i synvinkeln.

Luminansegenskaper

Luminansnivå

Dålig ljusstyrka kan leda till låg kontrast, vilket kan påverka skärmens läsbarhet på olika sätt. Luminans är ett mått på den ”upplevda ljusheten” och definieras som ljusstrålning som utsänds eller reflekteras från en yta, candela per kvadratmeter. Det ska därför vara möjligt att ställa in en tillräcklig

hög luminansnivå i förhållande till omgivningens belysning. Bildskärmens luminans mäts vinkelrätt med en speciell mätutrustning samt utifrån standardiserade skärminställningar. Luminansen mäts både för då datorn är försedd med ström och inte. Minimikrav på 150 cd/m^2 gäller både för batteriläge och då datorn är strömförsedd.

Luminansjämnhet

Bildkvaliteten kan försämrats av att luminansen upplevs varierande över skärmen. Luminansjämnhet är ett mått på vilken kapacitet skärmen har för att behålla samma luminans över hela det aktiva området på skärmen. Luminans mäts utifrån standardinställningar och likformigheten i luminansen utvärderas efter det att luminansen uppmäts för nio förvalda mätpunkter. Resultat rapporteras som förhållandet mellan högsta och lägsta uppmätta värdena. Luminans jämnhet kan även påverkas av betraktarvinkel men resultat av denna möjliga påverkan har vi valt att inte redovisa då en bärbar dator oftast bara används av en användare.

Luminans- teckenkontrast

Teckenkontrast är en viktig parameter för läsbarheten och för att skilja ett tecken från ett annat. Luminans gällande teckenkontrast avser skärmen kapacitet att behålla en lämplig luminansskillnad mellan en ljus bakgrund och mörka tecken eller delar av tecken över hela det aktiva området. Testning görs genom att mäta luminansen där sådana skillnader kan finnas. Resultat från denna testning sätts sedan i Michaelson's formel där skillnaden mellan högst och lägsta luminansen divideras med summan av de samma. Minimikrav för bärbara datorer är en luminanskontrast som större än eller lika med 0.7 (mätt vinkelrätt). Denna parameter kan även påverkas av betraktarvinkeln men denna påverkan har valts att inte redovisa för här.

Reflektionskriterier

Tangentknapparnas teckenkontrast

Skillnaden mellan den text som finns på tangenter och dess bakgrund är av betydelse för bärbara datorer som ofta används i dunkla miljöer. Mörka tangentknappar med annan textfärg än vit kan därför göra det svårt att avläsa vad det står på tangenten. Tangentmärkningskontrast definieras som skillnaden i luminans mellan tangentens text och tangents bakgrund. Testning görs genom att mäta luminansen där en sådan skillnad kan finnas. Resultat från denna testning sätts sedan i Michaelson's formel där skillnaden mellan högst och lägsta luminansen divideras med summan av de samma.

Glansighet hos framskärm och tangentbord

Ramen kring skärmen och tangentbord som är glansig kan påverka läsbarheten och användaren kan bli störd av till exempel speglade reflektioner från tangentbordet i skärmen. Ju högre glansvärde desto större sannolikhet att speglade reflektioner skapas. Glansvärdet för ramar kring bärbara datorer och tangentbordet mäts ett speciellt mätninginstrument. Det finns gränsvärden för detta och då detta värde anses vara högst måste det i bruksanvändningen anges hur datorn ska användas för att denna effekt kan reduceras.

Skärmens färgegenskaper

Färgtemperatur

Färgtemperatur är ett mått på de upplevda färgerna på skärmen och mäts i Kelvin (K). När en bildskärm är utrustad med en förinställd färgtemperatur förväntas användaren att färgtoner i den verkliga bilden ligger nära de som förinställt. Mätningar av denna parameter ger en indikation på hur skärmens färg framträder i verkligheten. Normalt dagsljus har en färgtemperatur inom intervallet 5

till 1000 K och en bildskärms färgtemperatur bör ligga mellan 5000K och 10000K. På de bärbara datorerna inga förinställningar och därför inga riktvärden.

Färgenhetlighet

Det mänskliga ögat är känsligt för färgskiftningar i vit- och gråzon. Därför används dessa zoner som referensfärger. Färgjämnheten är ett mått på hur bildskärmen kan behålla samma färg för någon del av skärmen. Kravkriteriet är formulerat som att skillnaden mellan färgkoordinaterna inte får avvika för mycket från varandra. Dessa koordinater mäts med en spektro-radiometer.

RGB-inställningar

Färgåtergivning är viktig för att skärmen ska kunna återgå en så verklighetstrogen bild som möjligt. En dålig färgåtergivning kan leda till att bildkvalitet försämras. Färgstarkheten hos koordinaterna för rött, grönt och blått ger ett mått på skärmens färgåtergivning. Färgkoordinater ska uppnå vissa värden som finns definierade i internationella standarder och kan tolkas med hjälp av ett kromaticitetsdiagram. Dessa koordinater mäts med en spektro-radiometer.

Gråskalans linjäritet

En väl avstämd gråskala är grunden för en skärms färgåtergivning. Olika steg i denna skala mäts och varje gråskala steg ska ha liknande färgnyanser för att förenkla färgtolkning för användaren. Gråskalans linjäritet är skärmens förmåga att behålla samma färgkoordinater för gråskalans alla steg. Endast luminansen får ändras från ett steg till nästa steg. Färgkoordinaterna för angivna stegen mäts och kraven är formulerade så att skillnaden mellan stegen inte får vara allt för stor. Dessa koordinater mäts med en spektro-radiometer.

Resultat från synergonomi

På de två bärbara datorerna har samtliga moment testats, vilka redovisas för i *tabell B7* nedan. Av denna framgår att båda datorerna uppfyller de kravkriterier som ställs för samtliga moment. Men att den certifierade dators gråskala linjäritet är betydligt bättre för övriga moment enbart marginella skillnader.

Tabell B7. Visar resultat från samtliga tester av synergonomi för certifierad bärbar dator och icke-miljömärkt dator. I tabellen presenteras testresultat tillsammans med de krav kriterium i som gäller för respektive moment

Moment	Kravkriterium	Certifierad Bärbar dator	Inte miljömärkt Bärbar dator
Upplösning (pixlar/grad)	≥ 30 pixlar/grad	OK	OK
Luminansnivå:			
Maximal skärm luminans (cd/m^2)	$\geq 150 \text{ cd}/\text{m}^2$	244	218
Luminans enhetlighet	$\leq 1.60:1$	1.35:1	1.25:1
Luminans teckenkontrast 0 grader (C_m)	$C_m \geq 0.7$	0.93	0.93
Tangentknapparnas teckenkontrast (C_m)	$C_m \geq 0.7$	0.83	0.91
Glansighet (glossenhet)			
Framskärm (gloss enheter)	≤ 30	12	89
Tangentbord (gloss enheter)	≤ 30	7	2
Färgenhetlighet ($\Delta u', v'$)	$\Delta u', v' \leq 0.012$	0.005	0.004
RGB-inställningar			
Röd	$u' \geq 0.380$ $v' \geq 0.523$	$u' = 0.421$ $v' = 0.523$	$u' = 0.413$ $v' = 0.529$
Grön	$u' \geq 0.160$ $v' \geq 0.548$	$u' = 0.147$ $v' = 0.558$	$u' = 0.150$ $v' = 0.562$
Blå	$u' \geq 0.135$ $v' \geq 0.305$	$u' = 0.186$ $v' = 0.150$	$u' = 0.188$ $v' = 0.130$
Gråskalans linjäritet ($\Delta u', v'$)	$\Delta u', v' \leq 0.050$	0.025	0.044
Resultat		Alla kravkriterier är uppfyllda	Alla kravkriterier är uppfyllda

På den gamla terminalen och nya skärmen har följande moment testats: maximal skärmluminans, luminans enhetlighet och luminans teckenkontrast. Resultat från dessa presenteras i *tabell B8*, där

kravkriterier för dessa också finns angivna. Av denna tabell framgår att vissa förbättringar gällande luminansegenskaper har skett och att den gamla terminalen inte uppfyller kravkriteriet för maximal skärmluminans. Gällande teckenkontrast är testvärdena ungefär de samma för ny skärm och gammal terminal.

Tabell B8. Visar resultat från de moment gällande synergonomi som testats för ny skärm och gammal terminal. I tabellen presenteras testresultat tillsammans med de krav kriterium i som gäller för respektive moment.

Moment	Kravkriterium	Ny skärm	Gammal terminal
Maximal skärm luminans (cd/m^2)	$\geq 200 \text{ cd}/\text{m}^2$	268	161
Luminans enhetlighet	$\leq 1.53:1$	1.27:1	1.44:1
Luminans teckenkontrast 90 grader (C_m)	$C_m \geq 0.7$	0.9	0.69* 0.89**

*horisontell kontrast, **vertikal kontrast



LUNDS UNIVERSITET
Lunds Tekniska Högskola