
TULEVAISUUDEN TUTKIMUSKESKUS

TURUN KAUPPAKORKEAKOULU

TUTU–JULKAISUJA



TUTU PUBLICATIONS

3/2000

Merja Otronen

VERTAILUTUTKIMUS TIETOTEKNOLOGIAYRITYSTEN YMPÄRISTÖ-
ASIOIDEN HOIDOSTA JA KÄSITYKSISTÄ KESTÄVÄN KEHITYKSEN
TIETOYHTEISKUNNASTA: ERICSSON, MOTOROLA JA NOKIA

FINLAND FUTURES RESEARCH CENTRE

TURKU SCHOOL OF ECONOMICS AND BUSINESS ADMINISTRATION

Merja Otronen, tutkija, FT, dosentti
Tulevaisuuden tutkimuskeskus
PL 110
Puh. (02) 3383 527
Fax. (02) 2330 755
Email: merja.otronen@tukkk.fi

© Merja Otronen & Tulevaisuuden tutkimuskeskus

ISBN 951-738-996-5
UDK 681.3
621.38
681.3: 308
504
330.34

TULEVAISUUDEN TUTKIMUSKESKUS

Tykistökatu 4 D, ElectroCity, 3. krs
PL 110
20521 Turku

Puhelin (02) 3383 530
Fax (02) 2330 755
Internet www.tukkk.fi/tutu

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	4
ABSTRACT.....	5
1. JOHDANTO	6
2. AINEISTO JA MENETELMÄT.....	8
2.1 Vertailtavat yritykset.....	8
2.2 Menetelmät.....	8
3. TULOKSET.....	13
3.1 Ympäristöjohtamisen taso.....	13
3.2 Sidosryhmäsuhteet.....	15
3.3 Ympäristötyön taloudelliset vaikutukset.....	16
3.4 Tuotantoprosessi ja tuotteet	16
3.5 Kestävän kehityksen tietoyhteiskunta.....	18
4. JOHTOPÄÄTÖKSIÄ.....	20
4.1 Tuotantokeskeisyydestä tuotokeskeisyyteen.....	20
4.2 Globaali yritystoiminta ja kestävä kehitys.....	21
4.3 Yritykset ja tietoyhteiskunta.....	22
4.4 Eräitä yleisiä puutteita.....	22
4.5 Parasta yritysten ympäristötyössä.....	23
KIITOKSET.....	24
LÄHDELUETTELO.....	25
LIITE: Taulukko 2.....	27

TIIVISTELMÄ

Tässä selvityksessä vertaillaan kolmen suuren kansainvälisen tietoteknologiayrityksen ympäristöasioiden hoitoa ja käsityksiä kestävän kehityksen tietoyhteiskunnasta. Vertailtavana ovat Ericsson, Motorola ja Nokia ja vertailu perustuu yritysten Internet-sivuilta löytyvään vuoden 1998 ympäristöraporttiin. Vertailussa käytettävät muuttujat on jaettu viiteen osa-alueeseen: ympäristöasioiden hallintajärjestelmä, sidosryhmäsuhteet, ympäristötyön taloudelliset vaikutukset, tuotantoprosessi ja tuotteet sekä kestävän kehityksen tietoyhteiskunta. Osa-alueista oli kattavimmin raportoitu ympäristöasioiden hallintajärjestelmään liittyvät kysymykset, sidosryhmäsuhteet sekä tuotantoon ja tuotteisiin liittyvät ympäristökysymykset. Huonoiten tietoa löytyi ympäristötyön taloudellisista kustannuksista ja hyödyistä.

Yrityksistä Motorola on omaksunut EHS-johtamisen (ympäristö-, terveys- ja turvallisuuskysymysten yhdistäminen). Sen jatkuvaan parantamiseen tähtäävä ympäristötyö näkyi mm. määrällisissä tavoitteissa ja hyvinä EHS-tilastoina. Ericsson ja Nokia keskittyivät raporteissaan enimmäkseen vain ympäristökysymyksiin. Ne painottivat siirtymistä tuotantokeskeisestä ympäristövaikutusten arvioinnista tuotekeskeiseen lähestymistapaan. Erityisesti Ericsson näyttäisi panostavan elinkaariajatteluun liittyvään menetelmälliseen kehittämiseen. Kaikki yritykset painottivat kestävän kehityksen periaatetta yritystoiminnassa; Ericsson ja Nokia pohtivat myös laajemmin tietoyhteiskunnan kehitystä. Yritysten kansainvälisyydestä huolimatta globaalien toimintaperiaatteiden toteutumisesta oli raportoitu niukasti. Tutkimuksessa näkyi selvästi myös yritysten ympäristötyön vertailtavuuden ongelma.

ABSTRACT

This benchmarking study examines environmental management and visions on the information society in three companies producing information and communications technology. The comparison of environmental performance of Ericsson, Motorola and Nokia is based on their environmental reporting from the year 1998 published on their homepages. The comparison is divided into five parts: environmental management system, stakeholder relationships, economical aspects of environmental management, environmental questions in manufacturing and products, and sustainable development in the information society. All reports included much information on environmental management, stakeholder relationships, and environmental improvements in manufacturing and products. The most ignored subject was the economical costs and benefits of environmental work.

Motorola has adopted an EHS-policy (combining environmental, health and safety questions). Its performance and work on EHS-questions was easy to follow due to quantitative goals and good EHS-statistics. Ericsson and Nokia considered mainly environmental questions in their reports. They emphasised the importance of assessing environmental impacts of individual products instead of current information on manufacturing sites. In its report, Ericsson paid a lot of attention to the life-cycle thinking and life-cycle analysis. All companies supported sustainable development; Ericsson and Nokia also had considered the development of the information society. In spite of being multinational, the companies reported very little on global principles and performance. In general, the study shows the difficulty of comparing the companies' performance in quantitative terms.

I. JOHDANTO

Tietoteknologian nopea kehitys viime vuosikymmeninä on luonut perustaa tietoyhteiskunnalle, jossa tietoverkot ja laaja tiedon hallinta näyttelevät yhä keskeisempää roolia kaikkialla yhteiskunnassa. Tietotekniikasta on tullut niin yleiskäyttöistä, että sitä sovelletaan yritysten ja yhteisöjen kaikkiin toimintoihin, prosesseihin, tuotteisiin ja rakenteisiin. Se on myös tulossa yhä useamman yksilön työn, opiskelun ja vapaa-ajan välineeksi (Valtiovarainministeriö 1995). Seuraavien muutamien vuosien aikana on mm. EU:n tavoitteena antaa kaikille yhteisön kansalaisille mahdollisuus tietoverkkojen ja digitaalitekniikan hyödyntämiseen (eEurope 2000). Tietoteknologisilla innovaatioilla ja niitä toteuttavilla tietoteknologiayrityksillä on tässä kehityksessä ollut ja tulee edelleenkin olemaan erityisasema: ne tarjoavat tekniset puitteet tietoyhteiskunnan kasvulle.

Toinen yhteiskunnalliseen kehitykseen liittyvä keskusteluteema tietoyhteiskunnan lisäksi on ollut kestävä kehitys. Sen huomioiminen kaikessa yhteiskunnallisessa toiminnassa otettiin esille Rion kokouksessa vuonna 1992, ja se on ollut myös EU:n viidennen puiteohjelman keskeinen teema. Kestävän kehityksen periaatteet, ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävä kehitys, tulisivat olla keskeisellä sijalla myös tietoyhteiskuntakeskustelussa (Jokinen ym. 1998, Kahilainen 2000).

Tietoyhteiskuntakehitys ei automaattisesti johda kestävään kehitykseen, mutta sillä on mahdollisuus edistää sitä monella tavalla (Kanninen 1999, Kahilainen 2000). Tästä esimerkkeinä ovat mm. matkustamistarpeen väheneminen, sähköinen kauppa, verkkovälitteinen terveydenhuolto, muu tietoverkon mahdollistama palvelujen immaterialisoituminen sekä tuotantoprosessien ja ympäristöasioiden tehokas hallinta tietoteknologian avulla (Valtiovarainministeriö 1995, Liikenneministeriö 1997, eEurope 2000). Myös tietoyhteiskunnan infrastruktuuri voidaan rakentaa kestäväan kehityksen periaatteelle. Tietoteknologian suunnittelussa ja valmistuksessa se merkitsee panostusta dematerialisaatioon sekä käytettyjen materiaalien ja tuotantoprosessin haitattomuuteen (ks. Kärnä 1997). Dematerialisaatio tuotannossa tarkoittaa mm. materiaalien määrän ja energiankulutuksen vähentämistä sekä niin tuotannossa syntyvien jätteiden kuin käytöstä poistettujen laitteiden asiallista käsittelyä ja kierrätystä.

Tietoyhteiskunta ja kestävä kehitys ovat globaaleja ilmiöitä. Tietoteknologian kehitys on johtamassa yhä nopeampaan tiedonsiirtoon ja tietoverkkojen laajaan käyttöön kaikkialla maailmassa. Samanaikaisesti kestäväan kehityksen eräinä keskeisinä esteinä ovat myös yritysmaailmaa läheisesti koskettavat globaalit ongelmat. Siksi kestäväan kehityksen periaatteelle rakentuvan yritystoiminnan edistäminen tarvitsee kansainvälistä tutkimusta ja vertailua. Monet ympäristöjohtamisen ja -raportoinnin kehittämishankkeet tähtäävätkin raportoinnin yhdenmukaistamiseen ja vertailun mahdollistamiseen. Tästä esimerkkinä on Kansainvälisen standardoimisjärjestön ISO-standardien kehitystyö (International Organisation for Standardisation 2000) tai Global Reporting Initiative –organisaation kehittämä ohjeistus (Global Reporting Initiative 1999). Myös laajoja vertailututkimuksia eri alojen yritysten ympäristöasioista on tehty useita. Tällainen on mm. UNEP:in ja SustainAbility Ltd:n tuottama Engaging Stakeholders –raportti (1997).

Tämän vertailututkimuksen tarkoituksena on vertailla kolmen kansainvälisen tietoteknologiayrityksen toimia ja toimintatapoja omien ympäristöasioidensa hoidossa. Vertailtavina ovat Ericsson, Motorola ja Nokia, joiden tuotannossa on monia samanlaisuuksia, esimerkiksi matkapuhelimet ja televiestintän keskuslaitteet ovat keskeisellä sijalla tuotannossa. Vertailu perustuu yritysten vuoden 1998 ympäristöraporttiin. Vertailun tarkoituksena ei kuitenkaan ole ollut suoraan arvioida ympäristöraporttien paremmuutta tai kiinnostavuutta, vaan nimenomaan ympäristöasioiden hoidon tilaa yrityksissä raporttien pohjalta. Tosin asiat, jotka parhaiten kuvaavat yrityksen omien ympäristöasioiden tilaa, ovat sa-

malla myös olennaisia, hyvään raportointiin kuuluvia osia. Vertailututkimuksessa kiinnitetään huomiota myös laajempiin teemoihin, kuten elinkaariajattelu, kestävä kehitys ja tietoyhteiskunta. Tarkoituksena on saada käsitys siitä, miten suuret tietoteknologian yritysvaikuttajat näkevät tietoyhteiskunnan kehityksen ja oman roolinsa tietoyhteiskunnassa.

Tutkimuksen muuttujat on jaettu viiteen kokonaisuuteen. Ensimmäisessä osassa tarkastellaan yritysten ympäristöjohtamisen nykytilaa. Muuttujina ovat mm. ympäristöpolitiikan määrittely, ympäristöorganisaatio sekä päämäärät ja tavoitteet. Toisena osana ovat sidosryhmäsuhteet. Kolmannessa osassa tarkastellaan ympäristötyön taloudellisia vaikutuksia. Neljännessä osassa käsitellään tuotantoprosessia ja siinä esiintyviä ympäristökysymyksiä elinkaariajattelun pohjalta. Viimeisenä osana on kansainvälisyyteen ja kestävään kehitykseen liittyvien keskeisten käsitteiden esiintyminen raporteissa sekä yritysten näkemykset tietoyhteiskunnasta.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Vertailtavat yritykset

Vertailun kohteeksi on valittu kolme kansainvälistä tietoteknologiayritystä, joiden tuotannossa on samanlaisia piirteitä. Kohteena ovat Ericsson, Motorola ja Nokia, joiden tuotannossa esimerkiksi matkapuhelimet ja televiestinnän keskuslaitteet ovat keskeisellä sijalla.

Ericsson tuottaa tiedonsiirtoteknologiaa matkapuhelimista radiotukiasemiin ja keskusjärjestelmiin. Ericsson valmistaa myös elektroniikan komponentteja pienistä integroiduista piireistä kaapeleihin. Lisäksi valmistetaan piirilevyjä ja niiden osia sekä mekaanisia komponentteja. Yrityksen liikevaihto vuonna 1998 oli 22.8 miljardia dollaria.

Motorola valmistaa integroituja tiedonsiirtoratkaisuja: matkapuhelimia, radio- ja satelliittilähettimeitä ja –vastaanottimia ja erilaisia verkkotuotteita kuluttajille, verkko-operaattoreille, sekä kaupan, teollisuuden ja yhteiskunnan käyttöön. Lisäksi Motorola valmistaa puolijohteita ja elektronisia systeemejä erilaisiin käyttötarkoituksiin. Motorolan liikevaihto vuonna 1998 oli n. 29.4 miljardia dollaria.

Nokia on maailman suurin matkapuhelinten valmistaja ja johtava digitaalisten matkapuhelin- ja kiinteiden verkkojen toimittaja. Nokia toimittaa myös tuotteita ja ratkaisuja niin langalliseen kuin langattomaan dataliikenteeseen ja multimediaan. Lisäksi se valmistaa PC- ja työasemamonitoreja. Nokian liikevaihto vuonna 1998 oli n. 15.8 miljardia dollaria.

2.2 Menetelmät

Tämä vertailututkimus perustuu yhtiöiden Internet-sivuillaan antamaan ympäristötietoon vuodelta 1998 (Ericsson 1998, Motorola 1998, Nokia 1998a). Näkemyksiä tulevaisuuden tietoyhteiskunnasta ole poiminut myös vuoden 1998 vuosiraporteista. Ympäristöraportista saadut tiedot on ryhmitelty muuttujien alle, jotka on lueteltu taulukossa 1. Suurimman osan taulukon 1 muuttujista olen poiminut Niskalan & Mätäsahon (1996) kirjan ympäristöraportointia käsittelevän luvun taulukoista, jotka perustuvat UNEP:in (1994) esittämään ympäristöraportoinnin ohjeisiin. Suurin osa muuttujista on alkuperäisessä muodossaan. Muutamia muuttujia on muutettu tai yhdistetty, koska tekstiä ko. muuttujista ei ole ollut tai siihen on vain viitattu lyhyesti ja se on tullut esille jo toisen muuttujan yhteydessä. Tuotteita ja tuotantoa kuvaavat muuttujat olen järjestänyt tuotteen elinkaaren mukaisesti. Muuttujien lisäksi taulukossa 1 on muuttujia kuvaavia mittareita.

Yritysten ympäristöraporteista kerätty tieto on taulukossa 2. Erityisesti yritysten näkemyksiä kuvaavissa teksteissä olen pyrkinyt mahdollisimman suoraan käännökseen. Olen myös yhdistänyt eri kohdista raporttia löytämäni tietoa, joten aivan samanlaisia kokonaisuuksia ei raporteista välttämättä löydy. Taulukon 2 tekstikokonaisuudet ovat siis osittain minun näkemyksiäni siitä mihin kysymykseen tietty raportissa oleva teksti ensisijaisesti liittyy. Etenkin kestävän kehityksen tietoyhteiskuntaan liittyvän tekstin jakaminen eri muuttujien alle on ollut hankalaa, joten yritysten näkemyksiä arvioitaessa on teksti otettava huomioon kokonaisuudessaan.

Olen lisännyt taulukkoon 2 joitakin huomautuksia, etenkin lukujen puuttumisesta. Nämä huomautukset ovat *kursiivoilla*. Taulukossa joidenkin asioiden tilaa kuvaavat adjektiivit ovat yritysten omia näkemyksiä. Yritykset esiintyvät taulukossa aakkosjärjestyksessä.

Taulukko 1. Ympäristöraporttien vertailussa käytetyt muuttujat ja niiden sisältöä kuvaavia mittareita.

MUUTTUJA	MAHDOLLISIA MITTAREITA
YMPÄRISTÖASIOIDEN HALLINTAJÄRJESTELMÄ	
1. Ylimmän johdon sitoutuminen	<ul style="list-style-type: none"> - strateginen suunta - raportin yleisluonne - rehellisyys - ylimmän johdon osallistuminen - henkilökohtaisten tavoitteiden osoittaminen
2. Ympäristöpolitiikka	<ul style="list-style-type: none"> - hyväksymis- ja täsmentämispäivämäärät - mitattavat tavoitteet - tulosten arviointi suhteessa hyväksytyihin periaatteisiin - politiikan edellyttämät parannustoimenpiteet
3. Ympäristöasioiden hallintajärjestelmä * <input type="checkbox"/> hallintajärjestelmä <input type="checkbox"/> ympäristöorganisaation rakenne ja vastuhenkilöt	<ul style="list-style-type: none"> - hallintajärjestelmän nimi ja selitys - ympäristöasioita koskevien päätöksentekoelementtien kuvaus - organisaation laajuus ja linjajohtajien vastuut - ympäristöasioiden hoitoon osallistuvien lukumäärä - vastuhenkilöt ja yhteystiedot
4. Ympäristöauditointi	<ul style="list-style-type: none"> - auditointien laajuus ja kohde - aikataulu ja toimipaikat - tulokset ja parannusalueet - ulkopuolinen auditointi
5. Ympäristöjohtamisen päämäärät ja tavoitteet	<ul style="list-style-type: none"> - määrälukuihin perustuvat tavoitteet - suorituskyvyn mittaaminen suhteessa niihin - tulevaisuuden tavoitteet
6. Lakisääteiset vaatimukset	<ul style="list-style-type: none"> - raportoidut laiminlyönnit - vaatimusten prosentuaalinen täyttäminen - kanteiden lukumäärä - rangaistukset ja sakot - korjaavat toimenpiteet
7. Tutkimus- ja kehitystoiminta	<ul style="list-style-type: none"> - projektien määrä ja kustannukset - tulokset ja aikataulu - tutkimusyhteistyö
8. Ympäristöohjelmat ja -aloitteet	<ul style="list-style-type: none"> - aloitteiden laajuus ja aikaan saadut tulokset - investoinnit puhtaampaan teknologiaan - yhteistyöorganisaatiot
9. Saadut ympäristöpalkinnot	<ul style="list-style-type: none"> - palkitsemisjärjestelmien yksityiskohdat
10. Raportin verifiointi	<ul style="list-style-type: none"> - tulokset, hyvät ja huonot uutiset - kieli, laajuus, menetelmä - parannusalueet
11. Raportointipolitiikka	<ul style="list-style-type: none"> - menetelmä ja keskeisten käsitteiden määrittely - raportin laadinnasta vastuussa olevien johtajien nimet - raportointipäivämäärä ja raportointiväli

SIDOSRYHMÄSUHTEET	
1. Yleistä sidosryhmistä *	- sidosryhmät : työntekijät, viranomaiset, sijoittajat, tavarantoimittajat ja hankkijat, asiakkaat ja kuluttajat, toimialaryhmät, ympäristöryhmät ja yhteisöt, tutkijat ja kouluttajat sekä tiedotusvälineet
2. Työntekijät ja ympäristökoulutus	- työtyytyväisyys - ympäristökoulutusta saaneiden työntekijöiden määrä/osuus - työntekijäaloitteiden ja ympäristölaatupiirien tulokset - palkitsemisjärjestelmät
3. Asiakkaat ja kuluttajat	- tuotteille myönnetyt ympäristömerkit - kuluttajiin kohdistuneiden aloitteiden tulokset - kuluttajaviestinnän tulokset - kuluttajien asennetutkimukset
4. Tavarantoimittajat ja hankkijat	- toteutetut alihankkijoiden auditoinnit - osallistuminen tuotantoketjua koskeviin aloitteisiin ja niiden tulokset - uudet tavoitteet ja niiden erittely
5. Ympäristöryhmät ja yhteisöt yms.	- osallistuminen ympäristöä käsitteleviin yleisötilaisuuksiin - vastaaminen tiettyihin aloitteisiin - reaktiot yrityksen raportoimiin tietoihin
YMPÄRISTÖTYÖN TALOUDELLISET VAIKUTUKSET	
1. Ympäristömenot ja –vastuut, taloudelliset hyödyt yms. *	- menojen määrittelyssä käytetty periaate ja käytettyjen käsitteiden määritelmät - ympäristöinvestoinnit - muut ympäristömenot - ennalleen saattamisen menot ja tutkimusmenot - tiedossa olevien ympäristövastuiden nykyarvo - ympäristövastuiden tunnistaminen - maksetut ympäristöverot ja -maksut luokittain - ulkoisten ympäristövaikutusten rahamääräinen arvottaminen - ympäristöä säästävien tuotantoprosessien ja tuotteiden kehittämiseen liittyvät taloudelliset hyödyt - ympäristöinvestointien tuotto
2. Lahjoitukset ympäristönsuojeluun yms.	- määrä ja saajat
TUOTANTOPROSESSI JA TUOTTEET	
1. Työterveys ja –turvallisuus	- menetetyt työtunnit - onnettomuuksien lukumäärä vuodessa - onnettomuudet per henkilötyövuosi - työtapaturmien ja todettujen terveyshaittojen lukumäärä

2. Elinkaariajattelu *		<ul style="list-style-type: none"> - elinkaariajattelun sisältö ja merkitys tietoteknologian tuotannossa - elinkaariarviointien lukumäärä - vaikutusanalyysien tulokset
3. Tuotesuunnittelu/elinkaarisuunnittelu		<ul style="list-style-type: none"> - tuotesuunnittelun pohjautuminen elinkaariajatteluun - raaka-aine- ja energiayksiköt per tuote - haitalliset aineet - kierrätetyn materiaalin osuus tuotteessa
4. Panokset ja tuotokset		
Panokset	Raaka-aineet	<ul style="list-style-type: none"> - uusiutumattomien ja uusiutuvien luonnonvarojen käyttö tonneina - vaarallisten tai haitallisten aineiden käyttö
	Energian kulutus	<ul style="list-style-type: none"> - KWh tai tonnia per öljykvivalentti - hiilidioksidipäästöt - energian säästö
	Veden kulutus	<ul style="list-style-type: none"> - m³ vuodessa prosesseihin, tai saniteetti-tarkoituksiin - tehokkuusmitat - tavoitteet käytön rajoittamiseksi
Tuotokset	Jätteet	<ul style="list-style-type: none"> - jätteet vuodessa eriteltynä - jätteiden käsittelymenetelmät - jätehuoltourakoitsijoiden auditoinnit - tuotantolaitosten jätteidenkäsittelyvastuut - jätteiden minimointiin tähtäävät aloitteet - materiaalin käytön tehokkuus
	Päästöt ilmaan	<ul style="list-style-type: none"> - päästöt tonneina ilmaan merkittävimpien haitta-aineiden kohdalla - vaikutukset ilman laatuun - päästöjen prosentuaalinen osuus läpimenevistä panoksista
	Päästöt veteen	<ul style="list-style-type: none"> - jätevesipäästöt tonneina/kuutioina/litroina vuodessa merkittävimpien haitta-aineiden osalta - vaikutukset käyttöveteen - jätevesien prosentuaalinen osuus läpimenevistä panoksista
5. Pakkaaminen		<ul style="list-style-type: none"> - pakkaukset tonneina vuodessa pakkausmateriaalin mukaan eriteltynä (lasi, pahvi, alumiini, teräs, kierrätettävä ja ei-kierrätettävä muovi) - käytetyn pakkausmateriaalin määrä suhteessa tuotteiden määrään - kierrätetyn materiaalin prosentuaalinen käyttöosuus - osallistuminen jätteiden minimointi- ja kierrätysohjelmiin
6. Kuljetus		<ul style="list-style-type: none"> - tonnia vuodessa kuljetustavan mukaan - toimenpiteet ympäristövaikutusten vähentämiseksi
7. Käyttö *		<ul style="list-style-type: none"> - käytönaikaiset ympäristövaikutukset

8. Jätteet ja kierrätys *	<ul style="list-style-type: none"> - syntyneet jätteet eriteltyinä - myrkylliset tai karsinogeeniset aineosat - jätteiden käsittelymenetelmät - jätehuoltourakoitsijoiden auditointi - tuotantolaitosten jätteiden käsittelyvastuut - materiaalin käytön tehokkuus - osallistuminen jätteiden minimointi-, käsittely- ja kierrätysohjelmiin - uudelleenkäytetty tai kierrätetty osuus tuotteiden määrästä/painosta
KESTÄVÄN KEHITYKSEN TIETOYHTEISKUNTA	
1. Globaalit ympäristökysymykset <input type="checkbox"/> otsonikato * <input type="checkbox"/> CO ₂ ja kasvihuoneilmiö * <input type="checkbox"/> luonnonvarojen liikakäyttö *	<ul style="list-style-type: none"> - oman toiminnan arviointi suhteessa ongelmiin - kuvaus yrityksen toimenpiteistä vähentää näitä vaikutuksia - nettovaikutusten arviointi
2. Globaalit kehityskysymykset, yhteistyö ja toimintaperiaatteet *	<ul style="list-style-type: none"> - ponnistelut Agenda 21:ssä hyväksytyjen päämäärien ja toimenpiteiden saavuttamiseksi - teknologian siirto tai yhteisesti kehitetty teknologia - yhteistyön ehdot - toteutetun teknologiayhteistyön toimivuuden arviointi - sitoutuminen kokonaisvaltaisiin panos-tuotosinventaareihin kaikissa toiminnoissa - toimipaikkakohtainen informaatio - samanlaiset raportoinnin periaatteet kaikkien maiden osalta
3. Dematerialisaatio ja ekotehokkuus *	<ul style="list-style-type: none"> - määrittely - merkitys omassa toiminnassa - suhde kestävään kehitykseen
4. Kestävän kehityksen tietoyhteiskunta *	<ul style="list-style-type: none"> - määrittely - mahdollisuudet ja uhat - miten oma toiminta edistää toteutumista
5. Tietoyhteiskuntavisiona * *	<ul style="list-style-type: none"> - tietoteknologian asema ja merkitys tietoyhteiskunnassa - tietoyhteiskunnan kehitys ja oma rooli

* muuttuja ei esiinny Niskalan ja Mätäsahon (1996) esittämissä taulukoissa tai sitä on muutettu.

3. TULOKSET

3.1 Ympäristöjohtamisen taso

Ympäristöraportin ydinkohdat, jotka myös kertovat eniten yrityksen ympäristöasioiden tilasta, ovat Niskalan ja Mätäsahon (1996) mukaan ympäristöpolitiikka, toteutusohjelma ja ympäristö osana ydinliiketoimintaa, sitoutuminen, mitattavissa olevat tavoitteet ja määrälukujen käyttö. Lisäksi ydinkohtiin kuuluvat taloudellisten vaikutusten arviointi, auditointi ja kestävä kehitys. Ympäristöministeriö (1999) korostaa ympäristönäkökohtien tunnistamista ja ympäristökuormituksen ja –vaikutusten ilmoittamista. Lisäksi keskeistä on saavutetun ympäristönsuojelun taso, esimerkiksi vertailu aikaisempiin vuosiin.

Vertailtavien yritysten ympäristöraportit ovat melko erilaisia ja asioiden erilaiset painotukset näkyvät siinä kuinka paljon sivuja tietyn asian käsittelyyn on käytetty. Motorolan raportti poikkeaa Ericssonin ja Nokian raporteista siinä, että Motorola noudattaa EHS-politiikkaa (Environment, Health and Safety), jossa terveys- ja turvallisuuskysymykset liitetään yhteen ympäristöasioiden kanssa.

Yritysjohdon sitoutuminen osoitetaan ympäristöraportissa yrityksen johdon lausunnolla. Yritysjohdon lausunnosta tulisi käydä ilmi yrityksen ympäristöstrategia eli sen kokonaisvaltainen suhtautuminen ympäristöasioihin.

Kaikissa vertailtavissa yrityksissä ylin johto keskittyy lausunnossaan suuriin yleisiin kysymyksiin, kuten tulevaisuuden yhteiskunta, globaalit ympäristöongelmat, yrityksen harjoittaman ympäristöpolitiikan suuret suuntaviivat tai yrityksen arvot. Kaikkien yritysten johto tuo esille pyrkimyksen ympäristömyötäiseen tuotantoon. Yritysten ympäristöstrategiat ovat kestävän kehityksen periaatetta korostavia (ks. Niskala & Mätäsaho 1996, s. 56).

Yrityksistä Ericssonilla ja Motorolalla on mukana myös ylimmän ympäristöjohtoon lausunto. Ericssonin ympäristöjohto kirjoittaa toimitusjohtajan tavoin maailmanlaajuisista ongelmista. Ylimmän ympäristöjohtoon henkilökohtainen osallistuminen tulee ehkä parhaiten ilmi Motorolan raportissa, jossa tarkastellaan edellisen vuoden tuloksia, todetaan mm. että EHS-politiikan toteuttamisessa on vielä paljon työtä ja korostetaan ympäristöjärjestelmien valmistumisen merkitystä.

Ympäristöpolitiikan tulisi kuvata ympäristöasioiden tärkeyttä yritykselle ja yrityksen ympäristöpäämääriä (Ympäristöministeriö 1999). Linnasen ym. (1994) mukaan ympäristöpolitiikassa yritys ilmaisee sitoutumisensa ympäristötyön edistämiseen ja sen tulisi pohjautua elinkaariajatteluun. Heidän mukaansa yrityksen ympäristöpolitiikka käsittää päämäärät, tavoitteet päämäärien saavuttamiseksi ja toimintatavat (ks. myös taulukko 1).

Ericssonin ympäristöpolitiikassa mainitaan työntekijöiden ympäristötietoisuuden lisääminen, tieteellisten menetelmien käyttö, ympäristöjärjestelmien sertifiointi, lakien noudattaminen, ympäristömyötäinen suunnittelu, alihankkijoiden ottaminen mukaan ympäristötyöhön ja ympäristötutkimukseen osallistuminen. Ericssonin ympäristöpolitiikka onkin eniten 'tavoiteohjelman' luonteinen. Motorolan ja Nokian raporteissa on varsinaisen ympäristöpolitiikkaosan ohella mukaan liitetty erilliset yleiset peruseriaatteen/strategiat, joihin sisältyy samoja asioita kuin Ericssonin ympäristöpolitiikkaan. Motorolan ympäristöpolitiikassa otetaan esille vastuullinen yritystoiminta, ympäristön ja yksilön kunnioittaminen, kestävän kehityksen edistäminen, lakien noudattaminen ja sitoutuminen jatkuvaan parantamiseen. Myös Nokian ympäristöpolitiikassa painotetaan kestävän kehityksen periaatetta ja eettistä lähestymistapaa ympäristönsuojeluun. Nokian ympäristöpolitiikka on ilmaistu varsin lyhyesti. Toisaalta yhtenä kohtana on Nokia sitoutuminen Kansainvälisen kauppakamarin kestävän kehityksen peruskirjaan, jonka tavoit-

teet käsittelevät yrityksen ympäristöstrategian monia keskeisiä alueita (ks. esim. Linnanen ym. 1994, s. 80-82). Kansainvälisen kauppakamarin 16 kohdan ohjelma on myös liitteenä Nokian raportissa.

Vastuu ympäristöstrategian ja politiikan toteutumisesta on yrityksen johdolla. Ainoastaan Motorola on ympäristöpolitiikan yhteydessä esittänyt miten johto on vastuussa EHS-politiikan toteuttamisesta. Motorolan politiikkaa ja johdon vastuuta selvittävä teksti on päivätty ja sen on allekirjoittanut pääjohtaja.

Yrityksen ympäristöasioiden hallintajärjestelmä voi olla täysin yrityksen sisäinen, jolloin sen ei tarvitse noudattaa mitään hyväksyttyä standardia. Usein yrityksissä noudatetaan kuitenkin ISO 14001-järjestelmän standardia, kuten tämän vertailun kaikissa yrityksissä. Kaikki vertailun yritykset olivat myös melko samassa hallintajärjestelmien aikataulun suhteen sillä kaikkien tuotantolaitosten hallintajärjestelmät aiottiin saattaa valmiiksi vuoden 2000 loppuun mennessä. Hallintajärjestelmän standardin mukaisuus voidaan jättää varmentamatta, mutta usein päädytään standardin vapaaehtoiseen sertifiointiin. Ericssonissa ja Motorolassa pyritään hallintajärjestelmien ulkopuoliseen sertifiointiin kaikissa yksiköissä, Nokiassa ei tällaista aikomusta kaikkien yksiköiden osalta ollut.

Ympäristöorganisaatiot on selitetty kaikkien raporteissa. Motorolan ja Nokian raporteissa kuvataan myös miten tieto ympäristöasioista kulkee yrityksessä. Nokian kohdalla tosin on vaikea saada selvää, miten ympäristöasiat 'liikkuvat' niitä käsittelevien monien eri toimikuntien välillä. Ericssonilla on lähdetty kokeilemaan desentralisoitua ympäristöorganisaatiota, joka näyttäisi korostavan toimipaikka-kohtaisten koordinaattoreiden vastuuta.

Ympäristöpolitiikan lisäksi tulisi yritysten esittää konkreettisemmän tason päämääriä ja tavoitteita. Kvantitatiiviset tavoitteet ovat tärkeitä, jotta yrityksen ponnisteluja ympäristöasioissa voitaisiin seurata (Niskala & Mätäsaho 1996). Vertailtavista yrityksistä vain Motorolalla esitti kvantitatiivisia tavoitteita mm. ympäristökuormitusten vähentämiseksi.

Ympäristöauditointien aikana arvioidaan yrityksen ympäristötyön tehokkuutta kuin myös laajemmin ympäristöpolitiikan tavoitteiden toteutumista. Ne ovat siis olennainen osa tarkistettaessa tavoitteiden toteutumista. Auditoinnit voivat olla eri laajuisia ja ne voidaan suorittaa yrityksen sisällä tai ulkopuolisen, riippumattoman tahon toimesta. Mikään tarkastelun kohteena olevista yrityksistä ei käyttänyt ulkopuolista auditoijaa. Ericsson ei kertonut auditoinneista mitään. Motorola oli täsmällisin: auditoinnit tapahtuvat säännöllisin väliajoin jokaisessa tuotantolaitoksessa ja raportit menevät yritysjohtajalle.

Lakisääteisten vaatimusten noudattamisesta kerrotaan laajimmin Motorolan raportissa. Siitä käy ilmi mm. ympäristömääräysten rikkomukset, sakot ja korjaavat toimenpiteet. Ericsson mainitsee, että joitain pieniä ympäristövahinkoja on tapahtunut. Nokia ei kerro onko lakisääteiset vaatimukset kaikilta osin täytetty.

Ericsson on selittänyt osallistumisestaan eri tyyppisiin ympäristöasioita koskeviin tutkimusprojekteihin siten, että asiasta saa hyvän kokonaiskuvan. Ericssonilla on kolmen tyyppisiä projekteja: asiakkaiden kanssa tehdyt selvitykset, erilaisiin standardoimiselimiin osallistuminen ja laajat tutkimuslaitosten kanssa tehtävät tutkimusprojektit. Eräänä tutkimushankkeena mainitaan EU-projekti ympäristölas-kenttämenetelmien kehittämiseksi. Toinen ruotsalainen tutkimushanke tähtää avainindikaattorien kehittämiseen ja taloudelliseen riskinhallintaan suhteessa globaaleihin ympäristöongelmiin. Ericssonilla on erillisiä sivuja, jotka esittelevät tutkimusta. Nokian kertoo raportissaan osallistuvansa aktiivisesti kansalliseen ja kansainväliseen yhteistyöhön. Erillisellä sivulla kerrotaan Nokian omasta tutkimus- ja kehitystyöstä, jossa on etsitty haitallisia aineita korvaavia aineita. Toisella sivulla on esitelty sähkömagneettisten kenttien terveysvaikutuksia käsittelevää yhteistyötä. Muilta Nokian sivuilta voi poimia myös yksittäisiä lauseita eri tutkimuksista, kuten esimerkiksi elinkaarianalyseistä. Motorolan osallistumista tutkimukseen on vaikea nähdä raportista, sillä siitä mainitaan vain muutama esimerkki lyhyesti. Mikään kolmesta yrityksistä ei kerro ympäristöasioihin liittyvän tutkimuksensa menoista.

Vaikka raportointikäytännöt vaihtelevatkin, tulisi jokaisen raportin sisältää tiettyjä perustietoja. Tällaisia raportointipolitiikkaan liittyviä tietoja ovat mm. kohteen kuvaus, erilaiset raportoinnin rajaukset, raportoitava ajanjakso, käsitteiden selittäminen ja yhteystiedot (Taulukko I, Ympäristöministeriö 1999).

Kaikissa raporteissa kohteena oli koko konserni. Kuitenkin yksittäisten tietojen kohdalla oli tehty erillisiä rajauksia. Jotkin päästöt käsittivät vain osan tuotantolaitoksista. Yhdessäkään raportissa ei selvästi kerrottu kuka raportin oli laatinut, eikä mikään yrityksistä ei kerro koska seuraava raportti ilmestyy. Ericssonin raportissa ympäristöjohtaja on merkitty julkaisijaksi. Nokialta puuttuu kontaktihenkilö, jolta voisi suoraan saada lisätietoja.

Yksikään kolmesta yrityksestä ei ollut verifioinut raporttia ulkopuolisilla. Kuitenkin tätä pidetään eräänä kehityssuuntana kansainvälisessä raportoinnissa (Engaging Stakeholders 1997).

3.2 Sidosryhmäsuhteet

Yritysten sidosryhmiä käsittelevä teksti keskittyy vain tiettyihin tärkeimpiin pidettyihin sidosryhmiin. Ulkoisina sidosryhminä mainitaan mm. asiakkaat, rahoittajat ja tavarantoimittajat; sisäisenä sidosryhmänä ovat työntekijät. Raporttien eri kohdissa sivutaan myös muita sidosryhmiä, kuten viranomaisia kierrätyskysymysten kohdalla. Yhteistyö erilaisten yhteistyökumppaneiden ja yhteisöjen kanssa tulee kaikkien yritysten raporteissa esille mm. tutkimus- ja kehitystyön yhteydessä.

Kaikki kolme yritystä pitävät yrityksen sisäistä ympäristökoulutusta yhtenä tärkeänä keinona työntekijöiden sitouttamiseksi ympäristötyöhön. Työntekijöiden koulutuksesta löytyy tietoja sekä Motorolalta että Nokialta. Ericssonilta tietoja ei löydy, vaikka työntekijöiden koulutus on mainittu sen ympäristöpolitiikassa. Raporteista ei käy selville mitä tarkoittaa 'saada ympäristökoulutusta'.

Asiakkaiden ja kuluttajien odotukset ja vaatimukset näyttäisivät olevan keskeisessä asemassa kun yritykset pyrkivät kehittämään ympäristömyötäisempää tuotantoa. Tästä esimerkkinä ovat mm. Ericssonin toimitukset Japaniin, jossa asiakas esitti selviä ympäristövaikutuksiin liittyviä vaatimuksia tai Motorolan asiakkaiden vaatimus ympäristöjärjestelmistä. Nokia on puolestaan selvittänyt yritysasiakkaidensa tyytyväisyyttä sen ympäristöasioiden hoitoon. Raportissa esitetään tutkimus vuodelta 1998, jossa asiakkailta kysyttiin ympäristöasioiden merkitystä tuotteita ostettaessa. Vain 12 % piti hyvää ympäristöasioiden hoitoa ratkaisevana tekijänä valitessaan laitteiden valmistajaa. Toisessa kyselytutkimuksessa 73 % ilmoitti olevansa vähintään tyytyväisiä Nokian kykyyn täyttää heidän tuotteille asettamansa ympäristönsuojelulliset tarpeet.

Tavarantoimittajiin ja hankkijoihin näytetään kohdistavan suuria vaatimuksia kaikissa yrityksissä. Alihankkijoita vaaditaan ympäristöpolitiikkaa ja ympäristöasioiden hallintajärjestelmää ja heidän tuotantoon tarkkaillaan ja heitä pisteytetään. Linnanen ym. (1997) mukaan alihankkijoilta kerättävän ympäristötiedon tarkoituksena on 1) selvittää raaka-aineet loppukäsittelyä varten, 2) tuntea tuotteen sisältö, erityisesti ettei tuote sisällä säädösten vastaisia aineita, 3) kerätä tietoa elinkaariarviointeja varten ja 4) olla kriteerinä valittaessa toimittajia. Näistä syistä viimeinen mainittiin kaikkien yritysten kohdalla lähinnä siten, että alihankkijoilta vaadittiin ympäristöasioiden hallintajärjestelmää. Ericsson ja Motorola keräsivät toimittajilta tietoa myös materiaaleista kierrätystä varten sekä kielletyistä ja rajoitetuista aineista. Lisäksi Ericsson kertoi tarvitsevänsä tietoa alihankkijoilta pyrkiessään elinkaareen pohjautuvaan tuoteselosteeseen.

Eräs ympäristöinvestointien kohde ja samalla sidosryhmätoimintaa ovat erilaiset lahjoitukset ja osallistuminen ympäristöaiheisiin projekteihin erilaisten organisaatioiden ja yhteisöjen kanssa. Tämän tyyppisestä toiminnasta löytyi esimerkkejä vain Motorolalta, joka oli rahoittanut mm. erilaisia luonto-kohteita.

3.3 Ympäristötyön taloudelliset vaikutukset

Ympäristömenot ovat yksi tärkeä yritysten ympäristötyön mittari. Ympäristöministeriön (1998) mukaan etenkin tilintarkastusyhteisöt, yritysten omistajat, sijoittajat sekä rahoitus- ja vakuutuslaitokset ovat kiinnostuneet yritysten ympäristöasioiden ja taloudellisen tuloksen välisestä yhteydestä. Ympäristömenoja ei ole kuitenkaan käsitelty omana asiakokonaisuutenaan minkään yrityksen raportissa. Ericssonin raportista löytyy tietoja ympäristöjohtamisen kustannuksista ja maa-alueiden ennallistamiskustannuksista. Motorola mainitsee ympäristövarauksen määrän sekä vuonna 1997 maksamansa sakot.

Vaikka ympäristöasioiden hyvästä hoidosta katsotaan olevan mm. kilpailuetua, ei ympäristötyön taloudellista hyötyä ole arvioitu missään raportissa.

3.4 Tuotantoprosessi ja tuotteet

Työterveys- ja –turvallisuuskysymykset ovat usein yhteydessä yritysten ympäristökysymyksiin, ja siksi niistä raportoidaan ympäristöraportissa. Yritys on myös voinut omaksua EHS-tyyppisen lähestymistavan, jossa ympäristöasiat liitetään kiinteämmin yhteen työntekijöiden terveys- ja turvallisuuskysymysten kanssa.

Motorolan raportissa kerrotaan, että työpaikoilla on ympäristö-, turvallisuus- ja terveyskysymyksiin koulutettuja työntekijöitä. Työntekijöiden hyvinvointiin liittyviä kysymyksiä ovat mm. päivähoidon järjestäminen, terveystarkastukset ja kuntosalit. Raportissa todetaan, että yritykselle motorolalaisten ja heidän perheidensä hyvinvointi on ensiarvoisen tärkeää. Myös Nokia kertoo työpaikkaterveydenhuollosta ja että yrityksessä on systemi, jonka avulla voidaan tunnistaa työntekijöiden terveyttä ja turvallisuutta uhkaavia tekijöitä. Se ei kuitenkaan kerro kuinka systemi toimii.

Elinkaariajattelu merkitys pyrittäessä kestävään kehitykseen perustuu mahdollisuuteen ottaa huomioon kokonaisvaltaisesti kaikki tuotteen ympäristövaikutukset ja asettaa ne tärkeysjärjestykseen (Linnanen ym. 1994). Elinkaariajattelu näyttäisi korostuvan tietoteknologiassa pitkien tuotantoketjujen ansiosta.

Ericsson on omaksunut elinkaariajattelun koko raporttinsa pohjaksi, mikä näkyy siinä, että ympäristöraportin sivut on ryhmitetty tuotteen elinkaaren eri vaiheiden alle. Myös Nokian raportissa tuotannon ja tuotteiden ympäristövaikutusten tarkastelu on tuotteen elinkaaren mukaisessa järjestyksessä. Motorolalle elinkaarianalyysi (LCA) on yksi menetelmä muiden joukossa, joiden avulla voidaan tarkastella tuotteen ympäristövaikutuksia.

Ericsson on selittänyt elinkaarianalyysiä perinpohjaisimmin ja tieteellisimmin. Se mainitsee mm. inventaarioanalyysin ja vaikutusarvioinnin elinkaarianalyysin eri vaiheina. Ericsson uskoo LCA:lla olevan mahdollisuuksia myös yhteiskunnallisten vaikutusten arvioinnissa. Tekstissä mainitaan LCSEA-menetelmä, jonka vaikutusarvioinnissa otetaan mukaan mm. ihmisten terveyteen liittyviä tekijöitä. Eräänä tavoitteena Ericssonilla on saada tuotteille elinkaareen perustuva ympäristöseloste. Tätä varten se on kokoamassa tietopankkia. Ericsson arvostelee ympäristömerkkejä, jotka eivät ota huomioon tuotteen koko elinkaarta.

Nokia selittää LCA:ta esittämällä kaavakuvan Nokian tuotteen tavanomaisesta elinkaaresta. Kuva osoittaa, että Nokian tuotantolaitoksen osuus tuotteen elinkaaresta on vain pieni osa. Tekstissä huomautetaan, että pitkistä tuotantoketjusta johtuen ympäristövaikutukset tulee arvioida tuotekohtaisina ei tuotantolaitoskohtaisina.

Vaikka yritykset painottavat voimakkaasti elinkaariajattelun merkitystä, ei raporteissa ole omistettu sivuja tehtyjen analyysien tarkemmalle selvittelylle. Vain Ericsson ja Nokia esittelevät tekemiään analyyseja edes muutamalla lauseella. Tehdyt elinkaarianalyysit näyttäisivät olevan melko suppeita, sillä niissä on tutkittu esimerkiksi vain energian kulutusta tuotteen eri elinkaaren vaiheissa. Eräät Ericssonin

tekemät analyysit näyttäisivät kuitenkin olevan varsin kattavia, kuten analyysi puhelinverkon keskuslaitteesta.

Tuotesuunnittelu nähdään kaikissa yrityksissä keskeisenä pyrittäessä ympäristömyötäiseen tuotantoon, koska siinä tehdään päätöksiä, jotka vaikuttavat aina tuotteen kierrätysmahdollisuuksiin saakka. Sekä Ericssonilla ja Nokialla on lista ohjeita, joita käytetään suunnittelussa. Motorolaalla on käytössään ohjelma, jota käytetään suunniteltavien tuotteiden ympäristövaikutusten vertailuun. Kaikilla yrityksillä on esimerkkejä suuremmista ja pienemmistä laitteista, joiden uusimmat mallit ovat pienempiä, kevyempiä ja kuluttavat vähemmän energiaa kuin vanhemmat laitteet.

Tuotannon aikaiset panokset ja tuotokset on raporteissa luokiteltu tavanomaiseen tapaan: energiankulutus, vedenkulutus, kiinteät jätteet, päästöt ilmaan ja veteen. Ericssonin ja Nokian määrälliset tiedot päästöistä ja jätteistä ovat melko vaatimattomat. Ericssonilla on lukuja erikseen energian kulutuksesta, jätteen määrästä, orgaanisista yhdisteistä ja halogenoiduista hiilivedyistä. Nokia esittää kuvan, jonka mukaan tyypillisessä Nokian tehtaassa 83 % käytetyistä materiaaleista päätyy lopputuotteeseen. Lisäksi Nokia kertoo vedenkulutuksen per työntekijä, kiinteiden jätteiden kierrätyksen prosentteina ja joitakin esimerkkejä kahdelta tuotantolaitokselta Suomessa. Motorolan tilastot ympäristökuormitusten määrästä (energiankulutus, vedenkulutus, kiinteät jätteet, orgaaniset yhdisteet, haitalliset kemikaalit) sekä onnettomuus- ja sairaustapauksista kattavat osittain jopa viimeiset yhdeksän vuotta. Niiden perusteella on helppo nähdä, että Motorolan useimpien ympäristökuormitusten kohdalla on selvästi laskeva trendi.

Lisäksi esitetään lukuja **pakkaamisen ja kuljetusten ympäristövaikutuksista** ja niiden vähentämistoimenpiteistä. Kierrätysmateriaalista valmistettuja pakkauksia ja kierrätettäviä pakkauksia oli kaikilla yrityksillä. Erityisen innostuneita ympäristömyötäisestä pakkaamisesta ovat Motorola ja Nokia, jotka esittelevät materiaalivaihtoehtoja. Motorola esittelee sivuillaan lukuisia innovatiivisia pakkausratkaisuja, joihin on käytetty kierrätysmateriaalia; joidenkin tuotteiden pakkauksilla on jopa suljettu kierto. Ericsson puolestaan on kiinnittänyt paljon huomiota kuljetuksiin, mikä näkyy myös numerotietoina. Ympäristövaikutusten vähentämiseksi ollaan Ericssonilla mm. siirtymässä lentokuljetuksista maakuljetuksiin. Nokian ratkaisu kuljetusten vähentämiseksi on paikallinen tuotanto, Ericsson panostaa myös jakelun keskittämiseen. Molemmat yritykset pyrkivät myös kuljetusten parempaan suunnitteluun. Motorola ei kerro kuljetusten ympäristövaikutuksista.

Millään yrityksellä ei ole tarkkoja tietoja **tuotteiden käytönaikaisista ympäristövaikutuksista**. Nokia on sekä tietokonenäytön että matkapuhelimen LCA-analysissä mitannut myös käytönaikaista energiankulutusta ja Ericsson on tutkinut telelaitteiden energian kulutusta.

Käytöstä poistetut laitteet ja niiden kierrätys saavat paljon tilaa kaikkien yritysten raporteissa. Kaikki yritykset ovat osallistuneet moniin erilaisiin käytöstä poistettujen laitteiden kierrätyskokeiluihin. Aktiivisuuteen kierrätyskysymyksissä on ehkä ollut vaikuttamassa EU:n valmistajan vastuuta, elektroniikkalaitteiden takaisinottoa ja kierrätystä koskevien säädösten valmistelu. Ericsson ja Nokia ovat kehittäneet niin kuluttajatuotteiden kuin myös telealan keskuslaitteiden kierrätysjärjestelmiä. Ericsson on mm. perustanut kierrätystä varten materiaalitietokannan. Toisaalta yrityksistä Motorola on asettanut pitkän ajan tavoitteekseen täydellisen jätteenöttömyyden.

Ericsson ottaa kantaa valmisteella olevaan EU-lainsäädäntöön ja kritisoi sen eräitä kohtia. Eräiltä osin säädösten tulisi olla jopa tiukempia kuin lakiesityksessä. Ehkä eräs suurimpia Ericssonia askarruttavia kysymyksiä on säädösten erilaisuus eri puolilla maailmaa. Se saattaa tarjota EU:n ulkopuolisille yrityksille kilpailuedun etenkin siirtymäkaudella. Motorola on huolestunut yhteiskunnan painostuksesta kierrätysasioissa. Se mainitsee ECTEL:in (European Telecommunications Trade Association) koordinoiman matkapuhelinten kierrätyskokeilun eräänä osoituksena siitä, että yritysten itsensä alkuun panema kierrätysohjelma voi tuottaa hyviä tuloksia. Tähän kokeiluun ovat osallistuneet myös Ericsson ja Nokia.

3.5 Kestävän kehityksen tietoyhteiskunta

Yrityksistä Ericsson ja Motorola ilmaisevat selvimmin huolensa globaaleista ympäristöongelmista mm. yritysjohton lausunnoissa. Ympäristöongelmista otsonikato käsitellään vain muutamalla lauseella, kun taas kasvihuoneilmiö saa enemmän tilaa. Ericssonin ja Motorolan raporteista käy myös ilmi ainakin osittain, miten niiden oma toiminta liittyy kasvihuoneilmiöön, sillä molemmissa raporteissa energiankulutus on ilmaistu kasvihuonekaasujen määränä. Motorola kertoo, että se on liittynyt kasvihuonekaasujen vähentämiseen tähtäävään EPA:n ohjelmaan. Kaikkien kolmen yrityksen mielestä energiankulutus näyttäisi olevan yksi tärkeimmistä ympäristönäkökohdista.

Ericssonin ympäristöprofiili-indeksi pyrkii kiteyttämään yrityksen ympäristövaikutukset yhteen lukuun. Indeksissä päästöt on ilmaistu hiilidioksidina ja ne on jaettuna liikevaihdolla, jolloin päästöt saadaan suhteutettua yrityksen taloudelliseen tuottoon. Indikaattorin kohdalla jäävät kuitenkin niin sen laskeminen kuin myös siinä tapahtuneiden muutosten kommentointi hämäräksi. Se perustuu myös vain käytettyyn energiaan (sähkö, lämmitys, matkustaminen ja kuljetukset), eikä sisällä muita ympäristökuormituksia.

Yritysten globaalista toiminnasta on vaikea saada systemaattista kuvaa. Monet toimintaperiaatteet (vaatimukset alihankkijoille, työterveys ja -turvallisuus) ovat yritysten mukaan kuitenkin samat kaikissa toimipaikoissa ympäri maailmaa. Toisaalta näyttäisi olevan kysymyksiä, kuten jätteiden käsittely tai kierrätys, joissa on paljon eroja maiden välillä, kuten Nokia huomauttaa. Motorolan raportissa on oma 'Global Commitment' -osa, jossa esitellään muutamia toteutettuja ympäristöaiheisia projekteja USA:ssa ja muualla maailmassa.

Nokia on ainoa yritys, joka määrittelee kestävän kehityksen. Käsitteeseen kuuluu ympäristöasioiden lisäksi taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävä kehitys. Se viittaa Kansainvälisen kauppakamarin tekstiin kestävästä kehityksestä.

Ericsson on selittänyt eniten dematerialisaatiota ja ekotehokkuutta. Se on sekä materian ja energian vähentämistä tuotteiden valmistuksessa että energiaintensiivisten toimintojen korvaamista sähköisillä palveluilla. Dematerialisaation merkitystä selitetään Factor IO -ajattelun avulla. Tietoteknologian tuotekehitys on viime vuosina todistanut, että sillä on valtava dematerialisaatiopotentiali, kuten on käynyt mikroprosessorin kohdalla. Sekä Ericsson että Nokia toteavat, että tietoteknologia voi korvata energiaintensiivisiä toimintoja, joiden ansiosta materian lähettäminen paikasta toiseen ja matkustaminen vähenevät. Näin dokumentit saadaan sähköisessä muodossa ja erilaisten resursseja kuluttavien prosessien optimaalinen valvonta toteutuu tietoteknologian avulla.

Mikään kolmesta yrityksestä ei varsinaisesti määrittele tietoyhteiskuntaa. Yrityksistä Ericsson ja Nokia esittävät kuitenkin näkemyksiä niin tietoteknologian roolista kuin myös omasta asemastaan tietoyhteiskunnan luomisessa. Motorola ei analysoi tulevaisuuden tietoyhteiskunnan ongelmia tai niiden ratkaisuja, muutoin kuin suppeasti oman tuotantonsa piirissä. Sillä on kuitenkin yritystasolla kaikkein puhtaimmat pyrkimykset: tuotanto ilman jätteitä ja melkein ilman päästöjä.

Ericsson näkee tietoteknologian yhtenä tulevaisuuden yhteiskunnan tukipilareista, koska sen avulla voidaan säästää resursseja. Tähän liittyvät kysymykset ovat sekä konkreettisia ympäristön suojeluun liittyviä tavoitteita että strategisia päämääriä siitä, miten tietoteknologiaa voidaan käyttää palvelemaan kestävä kehityksen tietoyhteiskuntaa. Ericssonin mielestä yhteiskunta, yritysmaailma ja kansalaiset on saatava mukaan tulevaisuuden suunnitteluun. Se on tunnistanut, kuten muutkin yritykset, keskeiset ympäristöongelmat ja sillä on ehdotuksia siitä, miten kestävä kehitys edistetään uusien teknologioiden avulla. Etsittäessä ratkaisua ihmiskunnan suuriin haasteisiin kuten populaation kasvu tai luonnonvarojen ehtyminen, on tietoteknologia yksi kulmakivistä, todetaan raportissa. Tässä Ericsson on mielestään avainasemassa: sillä on mahdollisuus edistää kehitystä. Eräänä menetelmänä hahmottaa tietoteknologian vaikutuksia yhteiskuntaan Ericsson näkee yhteiskunnallisten vaikutusten mukaan ottamisen elinkaarianalyseissä.

Yrityksistä Nokia on miettinyt eniten tietoyhteiskunnan tulevaisuutta. Sillä on erillinen sivu, jossa se luo katsauksen kestäväan kehitykseen. Vuosiraportissaan se toteaa, että muutokset, jotka muovavat työ- ja elämäntapojamme, tapahtuvat samanaikaisesti sekä teknologioissa, markkinoissa että ihmisten käyttäytymisessä (Nokia 1998b).

Nokia toteaa, että ympäristön ja langattoman tietoyhteiskunnan välistä suhdetta ei vielä täysin ymmärretä. Se pitää kuitenkin tieto- ja viestintäteknologiaa dematerialisaatiota edistävänä teknologiana ja mainitsee esimerkkejä:

- 1) Tieto- ja viestintäteknologia auttaa vähentämään fyysisiä resursseja tuotannossa samalla kun tuotteiden informaation sisältö kasvaa. Fyysisiä tuotteita voidaan korvata immateriaalisilla tuotteilla.
- 2) Tieto- ja viestintäteknologian avulla lisätään tuotantoprosessien kontrollia, mikä vähentää tuotannon haittavaikutuksia.
- 3) Uudet suunnittelumenetelmät, jotka perustuvat tieto- ja viestintäteknologian käyttöön antavat suunnittelijoille laajemman valinnanmahdollisuuden valita prosesseja ja materiaaleja
- 4) Tieto- ja viestintäteknologian kapasiteetin lisääntyminen mahdollistaa ekologisten prosessien tarkan seurannan ja tulevaisuudessa on mahdollista tehdä luotettavia syy-seurausanalyyssejä ihmisten ja yhteiskunnan toiminnan vaikutuksista ympäristöön.

Nokia on muita yrityksiä selvemmin tunnistanut myös tiettyjä ongelmia tietoyhteiskunnan kehityksessä. Tällaisia ovat esimerkiksi kulutuksen ja matkustamisen mahdollinen lisääntyminen huolimatta siitä, että tietoteknologian avulla olisi mahdollista vähentää näitä toimintoja. Myös syrjäytyminen tietoyhteiskunnan kehityksestä on uhka ja siksi kaikki kansalaiset olisi saatava aktiivisesti mukaan. Nokia näkee roolinsa vastuullisena mahdollisuuksien tarjoajana. Nokia aikoo jatkossakin hyödyntää teknologian kehitystä ja sen avaamia mahdollisuuksia. Emme pelkästään ole osallisena muutoksessa, vaan myös muovaamme sitä ja vaikutamme sen suuntaan ideoillamme, strategioillamme ja erikoisosaamisellamme, todetaan Nokian vuosikatsauksessa.

4. JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Vertailtavista ympäristöraporteista näkyy, että kaikki kolme yritystä ovat paneutuneet vakavasti ympäristöasioihin. Ympäristötyön eri osa-alueita oli käsitelty kansainvälisen ohjeistuksen mukaisesti, mikä näkyy siinä, että kaikkiin olennaisiin kohtiin oli kiinnitetty huomiota. Toisaalta kaikista raporteista löytyi kohtia, joihin yritysten tulisi kiinnittää tulevaisuudessa enemmän huomiota.

Yritysten ympäristöstrategisissa linjauksissa oli selviä eroja. Erityisesti amerikkalainen Motorola poikkesi selvimmän kahdesta muusta vertailtavasta yrityksestä ympäristöasioiden hoidossa, sillä se on omaksunut strategiakseen EHS-johtamisen. Myös yritysten kokemuksessa ympäristötyöstä oli eroja. Motorola on tehnyt ympäristötyötä jo pitkään, kun taas Ericssonin ja Nokian ympäristökirjanpito näyttäisi ainakin osittain olevan vielä melko nuorta. Tämä näkyy esimerkiksi siinä, että Motorolalla oli lukuja monista keskeisistä muuttujista jopa yhdeksän vuoden ajalta, kun taas Ericssonin ja Nokian tilastoissa oli puutteita. Ericsson ja Nokia olivat sen sijaan panostaneet raportissaan enemmän ympäristölaskentamenetelmien ja kestävä kehityksen pohtimiseen.

4.1 Tuotantokeskeisyydestä tuotekeskeisyyteen

Linnanen ym. (1997) kutsuvat tuotantokeskeisyyttä yritysten ympäristötyön ensimmäiseksi aalloksi. Sen ilmentäjänä ovat esimerkiksi ympäristöasioiden hallintajärjestelmät, jotka tähtäävät ensisijassa koko tuotantoyksikön ympäristökuormituksen mittaamiseen ja vähentämiseen. Ympäristöministeriö (1999) on puolestaan jakanut ympäristökuormitusten ja -vaikutusten tarkastelun kolmeen vaiheeseen. Ensimmäiseen vaiheeseen kuuluvat ympäristönäkökohtien tunnistaminen, kuormitusten mittaaminen ja ympäristövaikutusten arviointi. Toisessa vaiheessa ympäristövaikutukset asetetaan tärkeysjärjestykseen. Kolmannessa vaiheessa tulisi ympäristökuormitukset suhteuttaa hyötyihin, jolloin voidaan käyttää erilaisia ekotehokkuuslukuja.

Tässä selvityksessä kaikkien yritysten tiedot ympäristökuormituksista ja -vaikutuksista olivat tuotantokeskeisiä ja tuotannon eri ympäristönäkökohdat tulivat hyvin esille raporteissa. Ympäristökuormitusten ja -vaikutusten tarkastelussa oli kuitenkin jo suuria eroja, sillä niiden tarkastelussa korostuu määrälukujen ja määrällisten tavoitteiden merkitys. Motorolan ympäristötyön toteutumista oli helppo seurata tilastojen ja määrällisten tavoitteiden ansiosta. Myös Ericssonin ja Nokian kannattaisi tehdä määrällisiä tavoitteita heti kun riittävän kokonaisvaltaista aineistoa eri ympäristökuormituksista on saatavilla. Ympäristövaikutuksista kerrottaessa korostettiin kaikkien yritysten raporteissa erityisesti energiankulutuksen yhteyttä kasvihuoneilmiöön.

Eräänä esimerkkinä ympäristökuormitusten suhteuttamisesta hyötyihin on Ericssonin ympäristöprofiili, jossa eri toiminnoissa käytetty energia oli muutettu hiilidioksidiksi. Jaettuna liikevaihdolla tai työntekijöiden määrällä, kuten Ericssonin tapauksessa, sitä voidaan käyttää ekotehokkuuden mittana (ks. Global Reporting Initiative 1999). Tämän tyyppisten indeksien etuna on se, että ne mahdollistavat ympäristökuormitusten ja -vaikutusten kokonaisvaltaisemman tarkastelun. Yrityksen sisällä tällainen vertailu voi olla hyödyllistä, esimerkiksi silloin kun energiaa paljon kuluttavista toimintamuodoista siirytään ympäristöystävällisempiin tapoihin, jolloin kokonaisuudesta voidaan tarkastella hiilidioksidipäästöinä. Indeksi tarjoaa mahdollisuuden myös yritysten väliseen vertailuun. Raportissaan Ericsson oli

vertailut indeksiä eri teollisuudenalojen välillä ja osoitti, että tietoteknologia saastuttaa liikevaihtoonsa nähden huomattavasti vähemmän kuin monet perinteiset teollisuudenalat.

Tuotelähtöinen ympäristövaikutusten arviointi on Linnasen ym. (1997) mukaan yritysten ympäristötyön toinen aalto. Tuotekeskeinen ympäristöajattelu mahdollistaa tuotteiden välisen vertailun, ja helpottaa sitä kautta myös yritysten ympäristötoimien tehokkuuden vertailua. Tällä hetkellä tuotelähtöistä ympäristövertailua palvelevat erilaiset ympäristömerkit, jotka eivät kuitenkaan perustu tuotteen koko elinkaaren aikaiseen ympäristövaikutusten arviointiin. Kestävän kehityksen periaatteeseen liittykin elinkaariajattelu, kuten Ericssonin ja Nokian ympäristöraporteissa todetaan. Motorolan raportissa elinkaariajattelu ja tuotantolähtöinen ympäristövaikutusten arviointi saavat vain vähän tilaa.

Elinkaariajattelun mukaisesti kaikki yritykset olivat tehneet muutamia tuotteidensa elinkaarianalyysijä. Annetun niukan tiedon perusteella monet niistä näyttäisivät olevan joko yksinkertaistettuja elinkaarianalyysijä tai inventaarioanalyysijä (ks. Loikkanen ym. 1999). Poikkeuksena tästä ovat muutamit Ericssonin tekemät analyysit, joissa oli analysoitu ympäristövaikutuksia varsin kattavasti. Ericssonin panostus LCA-menetelmään on ymmärrettävää, sillä se luputtaa voimakkaasti elinkaareen perustuvan ympäristöselosteen puolesta.

Niin Ericsson kuin Nokiaakin pitivät parempana tuotelähtöistä ympäristövaikutusten arviointia. Yritysten elinkaarianalyysithän osoittivat, että eri tuotteet kuormittavat ympäristöä eri tavalla. Motorolan raportissa jääkin kaipaamaan selvempää mielipidettä tuotteen elinkaareen perustuvasta tuotelähtöisestä ympäristövaikutusten arvioinnista ja raportoinnista.

4.2 Globaali yritystoiminta ja kestävä kehitys

Globaaleista ympäristövaikutuksista oli selvimmän esillä kasvihuoneilmiö, erityisesti Ericssonin ja Motorolan raporteissa, joissa energiankulutuksen ympäristövaikutuksia oli tarkasteltu muuttamalla ne kasvihuonekaasuiksi. Yritysten tuotantotoiminnan yhteys otsonikatoon sai jonkin verran sijaa Ericssonin ja Motorolan raporteissa. Kaikki yritykset painottavat ekotehokkuutta tuotesuunnittelussa ja osoittivat, että eri tuotteisiin käytetyn aineen määrä oli pienentynyt huomattavasti viime vuosina. Kuitenkin vain Ericsson pohti raportissaan tarkemmin maapallon resurssien riittävyttä ottaessaan esille factor-ajattelun.

Gloobalisuus yritystoiminnassa merkitsee myös toimintaa hyvin erilaisissa yhteiskunnallisissa olosuhteissa, joissa ympäristönsuojeluun tai sosiaaliseen hyvinvointiin liittyvät säädökset ovat erilaisia. Yhtenä esimerkkinä tästä on Motorolan USA:ssa järjestämä päiväkotitoiminta tai terveydenhoito, joka Pohjoismaissa on ollut perinteisesti hyvinvointiyhteiskunnan tehtävä. Miten siis yritysten tulisi toimia maassa, jossa työntekijöiden terveyteen ja hyvinvointiin liittyvät kysymykset hoidetaan eri tavalla ja jossa ympäristölainsäädäntö on erilaista kuin kotimaassa?

Saman tyyppinen ongelma liittyy myös alihankkijoille esitettäviin vaatimuksiin. Ympäristöraporttien mukaan vaatimukset ympäristöasioissa ovat samat kaikille alihankkijoille maasta riippumatta. Suurten laitevalmistajien kohdistama huomio toimittajiensa ympäristöasioihin saattaa olla merkittävä kannustin kiirehtimään mm. ympäristöasioiden hallintajärjestelmien kehittämistä näissä yrityksissä riippumatta niiden sijainnista.

Yritysten globaalista toiminnasta kestävä kehityksen kysymyksissä ei saa kokonaiskuvaa raporttien perusteella. Eniten Euroopan ja USA:n ulkopuolella sijaitsevien tuotantolaitosten ympäristöasioista kertoi Motorola raportin 'Global Commitment' -osassa, jossa annetaan muutamia esimerkkejä eri maiden tuotantolaitoksilla tehdyistä parannuksista. Yksityiskohtaisempi tieto globaalien toimintaperiaatteiden toteutumisesta maailmalla saattaisi kuitenkin lisätä luottamusta yrityksen toimintaan ja samalla edistää kestävä kehityksen mukaista yritystoimintaa kaikissa maissa.

4.3 Yritykset ja tietoyhteiskunta

Vain Ericsson ja Nokia ovat maininneet esimerkkejä tietoteknologian yhteiskunnallisista, kestävästä kehitystä edistävästä vaikutuksista. Olennaisia trendejä tietoyhteiskunnan kehityksessä tietoteknologian kannalta ovat dematerialisaatio niin tuotteissa kuin palveluissa, erilaisten prosessien kontrollin lisääntyminen ja erilaisten laitteiden suorituskapasiteetin lisääntyminen. Kaikki kolme yritystä painottavat, että tietoteknologian kehitys tulee selvästi muuttamaan tapojamme toimia eri tilanteissa.

Yritykset näkevät oman roolinsa tietoyhteiskuntakehityksessä enimmäkseen suurena mahdollistajana. Yritykset uskovat vakaasti, että tietoteknologia pystyy auttamaan monissa tämän hetken suurissa ja kiperissä maailmanlaajuisissa ongelmissa. Vain Nokia oli eritellyt laajemmin tietoteknologian kehityksen mahdollisesti mukanaan tuomia negatiivisia vaikutuksia. Tällaisia uhkia ovat esimerkiksi kulutuksen lisääntyminen tai ihmisten erilaiset mahdollisuudet käyttää tietoteknologiaa.

Raporttien pohjalta on vaikea saada selville aikovatko yritykset ottaa osaa tietoyhteiskunnan muovaamiseen laajemmin kuin vain pelkästään tarjoamalla uutta teknologiaa. Ovatko ympäristöraporttien lauseet tietoyhteiskunnasta todellista oman tuotekehittelyn sosiaalisten tai ympäristöllisten vaikutusten pohdiskelua? Mikä osa lauseissa on vain yritystä vakuuttaa lukija yritysten vastuullisuudesta? Tietoteknologiayrityksen rooli tietoyhteiskunnassa näyttäisi vielä hakevan muotoaan.

4.4 Eräitä yleisiä puutteita

Ympäristöraportointivertailu (1999) on verrannut 140 suomalaisen yrityksen ympäristöasioita. Selvityksessä todetaan, että ympäristöraportin aiheista ympäristöjohtaminen ja sidosryhmä suhteet olivat keskimäärin parhaiten raportoituja. Tässä suhteessa myös tämän vertailun tulos on samansuuntainen: näiden osa-alueiden osalta löytyi tietoja miltei kaikkien muuttujien alle. Kaksi muuta osa-alueita, ympäristökuormitukset ja ympäristövaikutukset, oli kerrottu ympäristöraportointikilpailuun osallistuneissa yrityksissä kohtalaisen hyvin. Tämän vertailun yrityksissä tässä suhteessa oli suurta hajontaa; parhaiten näistä aiheista oli raportoinut Motorola. Ympäristöraportointivertailun heikoimmin raportoitu alue oli ympäristönsuojeluun liittyvät taloudelliset asiat. Tämä pitää paikkansa kaikkien yritysten kohdalla myös tässä vertailussa. Niin ympäristöasioiden hyvästä hoidosta koituvat kustannukset kuin siitä saatava taloudellinen hyötykin jäävät selvittämättä.

Hyvän ympäristöraportoinnin edellytyksiin kuuluu myös annetun tiedon käyttökelpoisuus. Ongelmana on kuitenkin usein tiedon sisällön ymmärrettävyys ja tiedon vertailtavuus (Niskala & Mätäsaho 1996, Ympäristöministeriö 1999). Yrityksen omissa raporteissa tätä ongelmaa voidaan vähentää pitäytymällä samoihin ympäristövaikutusten laskentamenetelmiin vuodesta toiseen, mikä mahdollistaa vuosien välisen vertailun. Mutta miten vertailla kahta yritystä keskenään? Globaalit markkinat antavat periaatteessa asiakkaille mahdollisuuden suosia eniten ympäristötyöhön panostavia yrityksiä ja tuotteita valmistuspaikasta riippumatta. Toisaalta ympäristöasioiden hyvästä hoidosta yrityksissä on kilpailuetua vain jos yrityksiä voidaan vertailla keskenään. Tässä tutkimuksessa vertailtavuuden ongelma tulee selvästi esiin esimerkiksi erilaisten määrälukujen yhteydessä.

Ympäristötyön kehittämissuunnitelmissaan kannattaisi kaikkien yritysten kiinnittää huomiota sekä taloudellisten vaikutusten arviontimenetelmien että ympäristötiedon yleiseen vertailtavuuteen liittyvien menetelmien kehittämiseen. Nämä ongelmat korostavat myös yritysten ympäristöasioihin liittyvän kansainvälisen tutkimus- ja kehitystyön sekä standardoimishankkeiden merkitystä.

4.5 Parasta yritysten ympäristötyössä

Ericssonin raportin paras puoli on se, että yrityksellä on selvä linjaus siitä miten ympäristöasioita kehitetään tulevaisuudessa. Ericsson näyttäisi panostavan erityisesti elinkaarianalyysiin perustuvaan ympäristöselosteeseen ja siihen tarvittavan laajan datapankin luomiseen. Sen linjauksilla saattaa olla vaikutusta hyvinkin laajasti paitsi omassa alihankkijaketjussa, myös ulkopuolisten yritysten hakiessa omaa linjaansa. Ericssonin raportissa todetaan myös, että ympäristötyö yrityksessä on pitkäjännitteistä työtä. Tähän liittyen Ericsson näyttäisi panostavat ympäristöasioiden hallinnan menetelmälliseen kehittämiseen.

Motorolan raportin paras puoli on se, että se antaa kuvan ympäristötyön vankasta asemasta yrityksessä. Ympäristötyö näyttäisi olevan osa jokapäiväistä työtä, mihin muut yritykset vasta pyrkivät. Yrityksen uskottavuus ympäristöasioissa ja pyrkimys jatkuvaan parantamiseen ilmenevät selvimmin määrällisten tavoitteiden asettamisessa ja toteuttamisessa. Uskottavuutta lisäävät myös mm. panostus työntekijöiden koulutukseen ja erilaisten, yrityksen oman toiminnan ulkopuolella olevien ympäristöprojektien rahoittaminen.

Nokian raportin paras puoli on se, että siinä on pohdittu tulevaisuuden yhteiskuntaa ja yrityksen roolia siinä. Tietoyhteiskunnan kehitys ja muutokset yhteiskunnan ja yksilöiden toimintatavoissa ovat tietoteknologiayrityksille kohtalon kysymyksiä. Nokian raportissa esiintyvä tietoyhteiskunnan pohdinta voi olla vain älykkään yrityksen pyrkimystä koettaa visioida sitä, miten tietoteknologian markkinat tulevaisuudessa kehittyvät. Samalla se kuitenkin pakottaa miettimään syvemmin yritysten asemaa tietoyhteiskunnassa ja erityisesti yritysten roolia kestäväen kehityksen mahdollistajina ja edistäjänä.

KIITOKSET

Kiitän ympäristökonsultti Kimmo Niemistöä Oy ENTRAFIN Ympäristövalmennus Ab:stä sekä tutkimusjohtaja Matti Kampista Tulevaisuuden tutkimuskeskuksesta käsikirjoitukseen saamistani kommentteista.

LÄHDELUETTELO

- eEurope 2000. Tietoyhteiskunta kaikille. Komission aloite Eurooppa-neuvoston ylimääräiselle kokoukselle Lissabonissa 23. ja 24. maaliskuuta 2000. Saatavissa <http://europa.eu.int/comm/dg13>.
- Engaging Stakeholders 1997. The 1997 Benchmark Survey. SustainAbility Ltd and the United Nations Environment Programme (UNEP).
- Ericsson 1998. Ericsson and the Environment. Saatavissa: <http://www.ericsson.com/environment>.
- Global Reporting Initiative 1999. Sustainability reporting Guidelines. Exposure draft for public comment and pilot testing. Saatavissa: <http://www.enviroreporting.com>.
- International Organization for Standardization 2000. Kotisivut Internetissä. Saatavissa: <http://www.iso.ch>.
- Jokinen, P., Malaska, P. & Kaivo-oja, J. 1998. The environment in an 'information society'. Futures, Vol. 30, no. 6, 485-498.
- Kahilainen, J. 2000. Kohti kestävästä verkostoyhteiskuntaa: kestävä kehitys ja tietoyhteiskunta. Ympäristöministeriö. Suomen ympäristö 409. Helsinki.
- Kärnä, A. 1997. Ympäristömyötäinen tuotesuunnittelu. Sähkö- ja elektroniikkateollisuuden liitto. Saatavissa: <http://www.electroind.fi>.
- Linnanen, L., Boström, T. & Miettinen, P. 1994. Ympäristöjohtaminen, elinkaariajattelu yrityksen toiminnassa. WSOY. Juva.
- Linnanen, L., Markkanen, E. & Ilmola, L. 1997. Ympäristöosaaminen, kestävä kehityksen haaste yritysjohdolle, Gaia Network Oy. Helsinki.
- Motorola 1998. The Journey to a Sustainable World (1998) Environmental, Health and Safety Results for 1998. Saatavissa: <http://www.motorola.com/EHS>.
- Niskala, M & Mätäsaho, R. 1996. Ympäristölaskentatoimi. WSOY. Porvoo.
- Nokia 1998a. Nokia and the Environment 1998. Saatavissa: <http://www.nokia.com/environment>.
- Nokia 1998b. Vuosiraportti. Saatavissa: <http://www.nokia.com>.
- UNEP (United Nations Environmental Programme) (1994). Company environmental reporting: a measure of the progress of business & industry towards sustainable development. UNEP, Industry and Environment Office. New York.

Valtiovarainministeriö (1995). Suomi tietoyhteiskunnaksi, kansalliset linjaukset. Valtiovarainministeriö. Vantaa.

Ympäristöministeriö (1999). Suuntaviivoja ympäristöraportointiin. Suomen ympäristö 295, Helsinki.

Ympäristöraportointivertailu (1999). Elinkaari Oy, Suomen Kuvalehti, KHT.

Taulukko 2. Yritysten ympäristöraporteista löytyvä tieto ryhmiteltynä vertailussa käytettyjen muuttujien alle.

Ympäristöasioiden hallintajärjestelmä

1. Ylimmän johdon sitoutuminen
<p><u>Ericssonin</u> raportissa on toimitusjohtaja Kurt Hellströmin kuva. Hänen allekirjoittamansa tekstin otsikko on 'Pitkän aikavälin suunnittelu on tärkeää' (It's about long-term thinking). Siinä todetaan, että Ericsson on tehnyt ympäristötyötä jo monta vuotta. Yrityksessä on kehitetty ympäristöystävällisiä tuotteita ja palveluja, ja oltu aktiivisia esim. ympäristöasioiden standardointikysymyksissä. Informaatioteknologialla (IT) on keskeinen rooli tulevaisuuden resursseja säästävissä yhteiskunnassa ja Ericsson on tässä avainasemassa viedessään kehitystä eteenpäin. Ympäristön puolesta ponnistelu on pitkäjännitteistä työtä, se sisältää sekä konkreettisia että strategisia toimenpiteitä.</p> <p>Seuraavalla sivulla on ympäristöjohtaja Mats-Olov Hedblomin kuva. Otsikkona on 'IT-maailman suurin haaste'. Hänen mukaansa kestävän kehityksen takaaminen ihmiskokona kasvaessa merkitsee materiavirtojen radikaalia vähentämistä. Tämä voidaan taata vain IT:n avulla. IT-konsepti on uusi ja vasta nyt alamme nähdä sen kehityspotentiaalin yhteiskunnalliset seuraukset. "Kutsunkin asiakkaitamme yhteistyöhön optimaalisten ratkaisujen löytämiseksi ekotehokkuuden edistämiseksi", toteaa Hedblom lopuksi.</p> <p><u>Motorolan</u> raportissa on sekä toimitusjohtaja Christopher Galvin:in että pääjohtajan Ropert Gowney:n kuvat. Otsikkona on 'Kirje johtokunnalta'. Yrityksen korkein johto toteaa, että uuden vuosituhanen haasteena on kuinka opimme elämään sopusoinnussa ympäristömme kanssa. On aika hylätä myytti siitä, että laadukas EHS-politiikka tuottaisi vain kustannuksia. Siitä on kilpailuetua. Kirjeessä visioidaan myös yrityksen ympäristöasioiden tilaa tulevaisuudessa. Pyrkimyksenä on tuotteiden innovatiivinen suorituskyky, alhaiset ympäristövaikutukset sekä ympäristöystävällisyys ja turvallisuus: 'ensin me kuvittelemme sen ja sitten me toteutamme sen'.</p> <p>Seuraavilla sivuilla on yrityksen varapuheenjohtajan ja ympäristö- ja riskinhallinnan johtajan Roger Bertelsonin sekä EHS-johtajan Richard Guimondin kuvat ja pitkäkö teksti, jonka otsikko on 'Kirje yrityksen EHS-johdolta'. Johtajat toteavat, että Motorola:lla on pitkä EHS-toimintahistoria. Kirjeessä viitataan toimitusjohtajan tulevaisuuden visioon ja kehoitetaan jokaista motorolalaista ottamaan henkilökohtainen vastuu sen toteuttamiseksi. Kirjeessä luodaan katsaus aikaisempiin EHS-politiikan saavutuksiin ja todetaan, että ne eivät vielä ole riittäviä. Myös ISO-standardin mukaisen ympäristöjärjestelmän rakentaminen kaikkiin tuotantolaitoksiin saa paljon tilaa kirjeessä. Lopussa kehoitetaan kaikkia seuraamaan yrityksen panosta ympäristöasioiden kehittymisessä raportin suuntaviivojen mukaisesti.</p> <p><u>Nokian</u> raportissa on toimitusjohtajan Jorma Ollilan kuva. Hänen allekirjoittamansa tekstin otsikko on 'Langattoman kestävän kehityksen informaatioyhteiskunnan rakentaminen'. Tekstissä todetaan, että Nokian tavoite on tyydyttää tämän hetken tarpeet vaarantamatta tulevien sukupolvien oikeuksia ja resursseja. Nokian perusfilosofia 'The Nokia Way', on myös taustalla ympäristökysymyksissä. Ympäristötyö perustuu elinkaariajatteluun. Nokia pyrkii koko ajan kehittämään teknologiaa, tuotteita ja palveluja, joiden ympäristövaikutukset eivät ole kohtuuttomia ja jotka ovat energiaa ja luonnonvaroja tehokkaasti hyödyntäviä ja jopa niitä säästäviä. Yrityksen arvot ovat asiakastyytyväisyys, yksilön kunnioittaminen, tuloksellisuus ja jatkuva oppiminen. Työntekijöitä rohkaistaan toimimaan näiden arvojen mukaisesti jokapäiväisessä työssään. Nokian ja sen osakkeenomistajien edun mukaista pitkällä aikavälillä on noudattaa korkeita eettisiä periaatteita ja lakeja. Tieto- ja viestintäteknologialla on mahdollisuus ratkaista eräitä keskeisiä globaalin tietoyhteiskunnan esteenä olevia ongelmia. Nokia haluaa olla avainasemassa luotaessa kestävän kehityksen langatonta tietoyhteiskuntaa. <i>Ympäristöjohdon lausuntoa ei ole.</i></p>
2. Ympäristöpolitiikka
<p><u>Ericsson ympäristöpolitiikka (ei päiväystä eikä allekirjoitusta):</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Työntekijöiden tiedon ja tietoisuuden lisääminen ympäristöasioista niin, että siitä tulee luonnollinen osa jokapäiväistä päätöksentekoa 2) Perustamme ympäristötietomme tieteellisiin faktoihin ja käytämme elinkaariarviointia perustana ympäristöviestinnässä 3) Sertifioitujen ympäristöasioiden hallintajärjestelmien luominen ja ylläpitäminen kaikissa organisaatioissa, joilla on

merkittävä vaikutus ympäristöön

- 4) Lakisääteisten määräysten noudattaminen ympäristönsuojelussa ja ympäristömyötäisen tuotesuunnittelun käyttö yhtenä keinona ympäristöystävällisempien prosessien, tuotteiden ja palvelujen tuottamiseksi
- 5) Alihankkijoiden mukaan ottaminen ympäristötyön jatkuvassa parantamisessa
- 6) Osallistuminen alan ympäristötutkimukseen ja kansainväliseen standardien yhtenäistämiseen

Motorolan ympäristöpolitiikka, EHS (päiväys, kesäkuu 1999 ja pääjohtajan allekirjoitus):

- 1) Toimia kaikessa yritystoiminnassa vastuullisella tavalla, ilman tunnistettavissa olevia riskejä
- 2) Kunnioittaa työntekijöiden, asiakkaiden, alihankkijoiden, liikekumppaneiden ja yhteisönaapureiden ympäristöä, terveyttä ja turvallisuutta
- 3) Edistää maapallon resurssien kestäväää käyttöä
- 4) Noudattaa kunkin maan ympäristö-, terveys- ja turvallisuuslakeja samalla kun sitoudumme EHS-järjestelmämme jatkuvaan parantamiseen, ympäristön saastumista estäviin käytäntöihin ja turvallisuusohjelmiin

Vastuu politiikan toteutuksesta on yrityksen, sektorien ja ryhmien johtajilla. Tähän liittyy neljännesvuosittain tehtävät ympäristöraportit ja itseauditoinit. Vuoden lopussa raportti EHS:n toteutumisesta lähetetään konsernin ylimmälle johdolle. Konsernin EHS-osasto ja EHS -toimeenpaneva komitea yhdessä lakiasiosta huolehtivan osaston kanssa tukee politiikan toteutusta toimipaikoilla kehittämällä standardeja, konsultoimalla ja avustamalla auditoinneissa. Konsernin EHS-osasto vastaa koko konsernin EHS-auditoinneista.

EHS-strategiat:

- Kaikissa Motorolan toimissa pyritään noudattamaan kansainvälisiä EHS-säännöksiä ja -standardeja ja varmistamaan, että negatiiviset EHS-vaikutukset ovat minimissään.
- EHS-suorituskyvyn ja Motorolan kilpailukyvyn parantamiseksi tehdään yhteistyötä liikekumppaneiden, alihankkijoiden ja asiakkaiden kanssa
- Pyritään globaaliin EHS-johtoasemaan progressiivisten ohjelmien avulla ja otetaan osaa yleisen EHS-politiikan kehittämiseen

Nokian ympäristöpolitiikka (julkaistu 1994, ei allekirjoitusta):

- 1) Menestyvä liiketoiminta vaatii tuotteiden elinkaareen perustuvaa ympäristön huomioonottamista.
- 2) The Nokia Way tarkoittaa aktiivista, avointa ja eettisesti kestäväää lähestymistapaa ympäristönsuojeluun
- 3) Nokian ympäristöpolitiikan tavoite on kestävä kehitys Kansainvälisen kauppakamarin ohjelman mukaisesti

Ympäristöpolitiikan peruseriaatteen:

- Ympäristöpolitiikka on osa yleistä johtamisprosessia
- Organisaatiot suunnittelevat ja toteuttavat toimintaohjelmat ympäristöasiantuntijoiden ja parhaan saatavissa olevan teknologian avulla
- Toimintaohjelmat perustuvat perinpohjaiseen tuotteiden elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten ymmärtämiseen
- Ympäristövaikutusten minimoiminen vaatii jatkuvaa ponnistelua ja tulosten seurantaa; siksi se on osa kokonaisvaltaista laadun parantamisprosessia

Nokia kertoo yhtiön periaatteista ja arvoista. The Nokia Way -konseptiin kuuluvat yrityksen arvot: asiakastyytyväisyys, yksilön kunnioittaminen, tuloksellisuus ja jatkuva oppiminen. Nokia haluaa noudattaa myös korkeita eettisiä periaatteita yritystoiminnassa. Tähän kuuluu mm. ihmisoikeuksien kaikkinaisen kunnioittaminen ja edistäminen. Nokia ei käytä lapsityövoimaa tai lahjuksia. Nokia rohkaisee tiimityöskentelyä ja erilaisuudesta syntyvää voimaa. Monikulttuurisessa ympäristössä työskentely on etuoikeus. Tasa-arvo on osa The Nokia Way:tä. Nokia investoi työntekijöidensä henkilökohtaiseen ja ammatilliseen koulutukseen.

3. Ympäristöasioiden hallintajärjestelmä

Ympäristöasioiden hallintajärjestelmä

Ericsson aikoo saada sertifioitua ISO 14001 -ympäristöasioiden hallintajärjestelmät kaikkiin tuotantoyksikköihin ennen vuoden 2000 loppua. Se kertoo, että sertifiointi tarkoittaa sitä, että järjestelmän hyväksyy ulkopuolinen riippumaton auditoija. Vuonna 1997 kahdeksalla tuotantoyksiköllä oli sertifioitu ympäristöasioiden hallintajärjestelmä; vuonna 1998 17 uudella yksiköllä oli sertifikaatti tai järjestelmä oli valmis sertifioitavaksi. Tuotantoyksiköt, joissa on ympäristöasioiden hallintajärjestelmä luetellaan (niistä 8 on Ruotsissa ja 17 on Ruotsin ulkopuolella).

Motorola aikoo saada kaikkiin tuotantolaitoksiin sertifioitua ISO 14001 -ympäristöasioiden hallintajärjestelmän vuoden

2000 loppuun mennessä. Raportin ilmestymishetkellä I I tuotantolaitoksella oli sertifioitu ISO 14001 -järjestelmä. Mukana on KEMAn antama lausunto siitä, että luotu EHS-johtamisjärjestelmä täyttää ISO 14001-standardin vaatimukset. Raportissa on erillinen sivu, joka selittää mikä ISO 14001 -standardijärjestelmä on.

Nokian tavoitteena on saada ISO 14001 -pohjaiset ympäristöasioiden hallintajärjestelmät kaikille tuotantopaikoille vuoden 2000 loppuun mennessä. Raportin julkaisuhetkellä kolmella tuotantolaitoksella oli sertifioitu ISO 14001-järjestelmä (2 Suomessa ja 1 Suomen ulkopuolella). Vaihtoehto ulkopuoliselle sertifiointille on sisäinen auditointi, jossa tarkastajat ovat toisista Nokian yksiköistä. Tulevaisuudessa ympäristöasioiden hallintajärjestelmät luodaan myös tuotekehitys-, myynti-, markkinointi- ja hallintoyksiköihin. ISO-standardi määritellään lyhenteitä selittävällä sivulla.

Ympäristöorganisaation rakenne ja vastuuhenkilöt

Ericssonilla järjestelmä on desentralisoitu siten, että on olemassa vain pieni keskusyksikkö. Yksikkö koostuu johtajasta, auditiojasta ja koordinaattorista. Jokaisella toimialalla on ympäristöpäällikkö ja jokaisella toimipaikalla on ympäristökoordinaattori. Koordinaattorit muodostavat verkoston. *Ei kerro ympäristöasioita hoitavien henkilöiden määrää.*

Motorolan EHS-johtamisjärjestelmän ylimmät tasot ovat EHS-johtokunta, joka päättää strategioista ja toimintatavoista sekä valmisteleva komitea, joka päättää teknisestä toteutuksesta. Jokaisessa toimipaikassa on EHS-ammattilaisia, jotka vastaavat paikallisista ohjelmista. Yrityksellä on sisäinen auditointiohjelma, joka säännöllisesti arvioi EHS-järjestelmän vaatimusten toteutumista toimipaikoilla. Raportit menevät yrityksen hallitukselle. EHS-ammattilaisia on Motorolassa yli 500.

Nokian ympäristöjohtamisen ryhmä (environmental steering group), joka koordinoi ja ohjaa Nokian ympäristöasioita, perustettiin 1994. Vuonna 1997 aloitti toimintansa ympäristöaloiteryhmä (environmental initiative team), johon kuuluu jäseniä kaikista toimialaryhmistä, ja joka koordinoi ympäristötoimintojen täytäntöönpanoa. Ympäristöaloiteryhmä valmistelelee ympäristöasioita koskevat esitykset Nokian laatuohjelmalle (quality initiative steering group), jota johtaa Nokian toimitusjohtaja. Päätösvaltaa ympäristö- ja laatuksymyksissä käyttää Nokian laatuohjelmakunta (quality board). Näiden toimintaelinten tehtävä on varmistaa, että eri toimipaikat noudattavat Nokian ympäristöpolitiikkaa ja että yhteistyö eri toimialaryhmien välillä toimii. Jokaisella tuotantolaitoksella on ympäristöasioista vastaava henkilö. Vuonna 1999 Nokiaan nimitettiin ympäristöpäällikkö, Tapio Takalo, joka raportoi edelleen johtokunnan ympäristöasioista vastaavalle jäsenelle Veli Sundbäckille. *Ei kerro ympäristöasioita hoitavien henkilöiden määrää.*

4. Ympäristöauditointi

Ericssonin ympäristöasioiden keskusyksikössä on auditioija. *Ei maininta auditointiaikataulusta.*

Motorolan EHS-auditointiohjelma aloitettiin 1993. Auditointiohjelmassa arvioidaan säännöllisesti EHS-järjestelmän vaatimusten ja parannusehdotusten toteutusta työpaikoilla. Neljännesvuosittaiset ympäristöraportit ja vuosittainen itsearviointi suoritetaan jokaisessa tuotantolaitoksessa. Lisäksi suoritetaan auditointeja yrityksen EHS-osaston toimesta, joista raportit menevät yrityksen hallitukselle. Yrityksen EHS-osasto vastaa auditointiohjelmasta mm. luomalla standardeja ja antamalla neuvoja.

Nokiassa ympäristöjärjestelmiä auditoidaan vuosittain ja suunnitelmia uudistetaan, ja erillisiä tavoitteita asetetaan tarvittaessa.

5. Ympäristöjohtamisen päämäärät ja tavoitteet

Ericsson:

- 1) LCA-menetelmää varten kehitetään yhteinen datapankki
- 2) Ympäristömyötäisen tuotesuunnittelun sääntöjen luominen
- 3) Ympäristöjärjestelmien saaminen kaikkiin yksiköihin
- 4) Tuoteselostetietojen saaminen verkkoon
- 5) Kierrätys- ja jätteenkäsittelyjärjestelmien perustaminen kaikille tuotteille

Motorola:

Motorolalla on sekä pitkän että lyhyen ajan tavoitteita. Seuraavassa lyhyen ajan tavoitteet.

Yritystaso:

- 1) Kaikilla tuotantolaitoksilla on oltava ISO 14001 mukainen ympäristöjärjestelmä vuoden 2000 lopussa

Tuotantoprosessi:

- 1) Ongelmajätteiden vähentäminen 10% vuodessa
- 2) Vedenkulutuksen vähentäminen 10% vuodessa
- 3) Haihtuvien orgaanisten aineiden vähentäminen 10% vuodessa
- 4) Ilmaan haihtuvien ongelmajätteiden vähentäminen 10% vuodessa
- 5) Kierrätyksen kasvattaminen 65%:iin vuoteen 2003 mennessä
- 6) Energiankulutuksen vähentäminen 10% vuoteen 2003 mennessä vuoden 1998 tasosta
- 7) Vähentää PFC-yhdisteiden päästöjä 50%:lla vuoteen 2010 mennessä vuoden 1995 tasosta
- 8) Vahinkojen ja sairastumisien jatkuva vähentäminen

Tuotteet:

- 1) Kierrätettävyyden huomioiminen tuotesuunnittelussa
- 2) Haitallisten materiaalien käytön vähentäminen
- 3) Energiankäytön vähentäminen
- 4) Kierrätetyn materiaalin käytön lisääminen tuotteissa
- 5) Pakkauksien minimointi
- 6) Kaikkien yli 4g painavien muoviosien merkitseminen

Nokia:

- 1) 'Design for Environment' integroidaan Nokian tuotekehittelyyn
- 2) Kaikilla päätuotantolaitoksilla oltava ISO 14001 mukainen ympäristöasioiden hallintajärjestelmä vuoden 2000 lopussa
- 3) Ympäristöasiat integroidaan myös alihankkijaketjuihin
- 4) Tuotteiden käytöstä poistamisen jälkeisiä käytäntöjä tuetaan

6. Lakisääteiset vaatimukset

Ericsson kertoo, että vain pieniä ympäristövahinkoja on tapahtunut, joista ei ole tullut pysyvää vahinkoa. Söderhamnin tehtaalla tutkitaan missä määrin maapohja sisältää raskasmetalleja.

Motorola listaa erillisillä sivuilla onnettomuudet ja ympäristömääräysten rikkomukset, joita on 12 ympäristöön ja 2 turvallisuuteen liittyvää tapausta vuonna 1998. Yritys maksoi sakkoja 40 000\$, eniten vääränlaisesta generaattorista. Lisäksi Motorola on puhdistamassa 10 nykyistä tai vanhaa tehdasaluettaan. Motorola tekee yhteistyötä monien tutkimuslaitosten kanssa parhaiden puhdistusteknologioiden kehittämiseksi. Motorolalla on maailmanlaajuinen ohjelma, jossa tarkastetaan tuotantolaitosten ulkopuoliset jätepaikat. Motorola kertoo laissa ilmoitettaviksi määrättyjen kemikaalien määrät USA:n tuotantolaitoksilla vuodesta 1989 lähtien.

Nokian 'Lakien noudattaminen ja riskinhallinta' –sivulla kerrotaan riskihallintayksiköstä, joka huolehtii riskien torjunnasta, jotka uhkaisivat ihmisten terveyttä ja turvallisuutta, yrityksen etua, ympäristöä tai tuotannon jatkuvuutta. *Ei kerro onko vuoden aikana tapahtunut onnettomuuksia tai ympäristövahinkoja.*

7.-8. Tutkimus- ja kehitystoiminta / ympäristöohjelmat ja aloitteet

Ericssonin ympäristöasioissa tehdään kasvavassa määrin yhteistyötä. Yhteistyöhankkeita on eri tyyppisiä. Asiakkaiden kanssa on tehty ympäristövaikutusten arviointeja, joista mainitaan Telian kanssa tehty projekti Tukholman GSM systeemistä ja AT&T:n kanssa tehty Sacramenton ja Tukholman kiinteiden ja matkapuhelinverkkojen ympäristövaikutuksia selvittänyt projekti.

Ericsson osallistuu myös erilaisten standardointielimien toimintaan tavoitteena ympäristötiedon laadun parantaminen. Tässä yhteydessä mainitaan EU-projekti ympäristölaskennasta, jossa kehitetään indikaattoreita, joiden avulla voidaan standardisoida ja vertailla yritysten antamaa ympäristötietoa. Projektia koordinoi Sunderlandin yliopisto. Projektin tuloksia tullaan käyttämään Euroopan Komission taustamateriaalina, kun se laatii suosituksia ympäristöraportoinnille. Ericsson on myös jäsen Ruotsin standardoimisjärjestössä, johon kuuluu suuryrityksiä, konsulttitoimistoja ja tutkimuslaitoksia.

Kolmas tyyppi yhteistyötä ovat laajat tutkimusprojektit, kuten Linköpingin teknillisen korkeakoulun kanssa. Tukholman kuninkaallisen teknologian instituutin kanssa on ympäristölaskennan kehittämiseen tähtäävä väitöskirjaprojekti. Projektin tarkoitus on kehittää ympäristöseurantaan avainindikaattoreita, jotka olisivat relevantteja, käyttö- ja vertailukelpoisia vuodesta toiseen. Projektin toisena tavoitteena on taloudellinen riskinhallinta erilaisissa ympäristökatastrofeissa paikallisista ongelmista ilmakehän lämpenemiseen.

Motorola tekee yhteistyötä mm. parempien maankunnostusmenetelmien kehittämiseksi mm. New York at Buffalo yliopiston, National Laboratories:in ja Waterloo Consortiumin kanssa. Motorolan omassa tuotantomenetelmiä kehittävässä tutkimuskeskuksessa on tutkittu haitallisten aineiden korvaamista piirilevytuotannossa.

Nokian tutkimus ja kehitystyö tukee ympäristömyötäistä tuotantoa ja tuotteita. Yksi erityinen kiinnostuksen kohde on korvata tuotteen ainesosia ympäristöystävällisimmillä vaihtoehdoilla. Tutkittu on mm. lyijyn korvaamista juotosprosesseissa, halogenittomia palonestoaineita kaapeleissa ja piirilevyissä. Myös kromin korvaamista tutkitaan. Muovien kierrätyksiä tutkitaan, jolloin on keskeistä se, ettei muovin joudu aineita, jotka estävät kierrätyksen. Paristojen elinikää pyritään lisäämään. Ni-Cd -paristot korvataan NiMH-paristoilla; Li-paristot ovat yleisyydessä. Nokia pyrkii luopumaan raskasmetalleja sisältävistä paristoista.

Kehittääkseen lähempää vuorovaikutusta yritysmaailman, valtiovalan ja muiden ympäristöasioista ja kestävästä kehityksestä kiinnostuneiden tahojen välille, Nokia osallistuu aktiivisesti kansalliseen ja kansainväliseen yhteistyöhön. Eräänä kohteena on lainsäädännön ja erilaisten sopimusten kehitystyö. Nokia mm. kuuluu eurooppalaiseen elektroniikan valmistajien järjestöön FACEM:ään. Nokia on osallistunut myös Suomen teollisuuden keskusliiton ja työntekijöiden ympäristötoimikunnan työhön. Opinnäytetöitä on tehty mm. tietokonenäyttöjen LCA analyysistä. Lisäksi Nokia on rahoittanut sähkömagneettisten kenttien liittyvää tutkimusta. Osa projekteista käsittelee kenttien terveysvaikutuksia. Tekstissä viitataan erilliseen nettisivuun, josta löytyy linkkejä tutkimuksiin.

9. Saadut ympäristöpalkinnot

Motorola on saanut 225 EHS-palkintoa ulkopuolisilta organisaatioilta vuodesta 1993 lähtien; vuonna 1998 palkintoja oli 50.

Ericsson ja Nokia. *Ei tekstiä.*

10. Raportin verifiointi

Raportteja ei ole verifioitu.

11. Raportointipolitiikka

Mistään raportista ei näe koska seuraava ilmestyy.

Ericsson pitää hyvänä avoimuutta ja elinkaariajatteluun perustuvaa perusdataa, jotta kukin voi käyttää sitä omien tarpeidensa mukaan. Sivut on rakennettu tuotteiden elinkaaren mukaisesti. Sivuilla selitetään ympäristöjärjestelmän sertifiointin ja ympäristöjärjestelmän merkitys. Ericssonin raportin julkaisija (publisher) on M-O. Hedblom ja editorina on ollut L. Cederquist, johon voi ottaa yhteyttä.

Motorola on noudattanut EHS-strategiaa vuodesta 1992 lähtien. Poliittikan toteuttamiseen on kuulunut yli 100 erilaisen standardin luominen, jotka on listattu raportissa ja joita noudatetaan toimipaikoissa. Ympäristöammattilaiset käyttävät tieteellisiä ja teknisiä periaatteita vähentääkseen ympäristöön tai ihmisiin kohdistuvia haittavaikutuksia, säästääkseen resursseja ja estääkseen saastumista. Turvallisuusammattilaiset käyttävät samoja periaatteita prosessien optimaaliseksi kontrolloimiseksi ja vähentääkseen ihmisiin tai omaisuuteen kohdistuvia onnettomuuksia. Terveysammattilaiset käyttävät tieteellisiä ja lääketieteellisiä periaatteita edistääkseen terveyttä ja hyvinvointia työpaikoilla.

Motorolan sivuilla selitetään mikä ISO 14000 standardijärjestelmä on ja mihin sillä pyritään. Järjestelmä sisältää ympäristöjärjestelmän, ympäristöauditoinnin, ympäristömerkkien, ympäristöasioiden tason arvioinnin ja elinkaariarvioinnin standardit. Nämä standardit ovat kansainvälisiä. Motorola selittää pitkälti mitä toksisilla kemikaaleilla tarkoitetaan ja miten niiden päästöt maahan, veteen ja ilmaan määritellään ja millaiset ovat kaatopaikkakäytännöt. Motorolan raportista saa lisätietoja Sheila Voth:ilta.

Nokia käyttää raporttinsa pohjana Global Reporting Initiative -ohjeistusta. Ympäristöraportissa lopussa selitetään erillisellä sivulla keskeisimpiä raportissa olevia käsitteitä ja lyhenteitä, kuten LCA ja ISO 14001. *Raportissa ei mainita yhteyshenkilöä.*

Sidosryhmäsuhteet

<h3>1. Yleistä sidosryhmistä</h3> <p><u>Ericssonin</u> mukaan ympäristöjärjestelmät tuovat mukanaan motivaation kasvun, tietoisuuden ja tehokkuuden lisääntymisen, taloudelliset säästöt sekä paremman imagon sidosryhmien silmissä. Useat tahot ovat kiinnostuneita yritysten ympäristöasioiden tilasta. Tällaisia tahoja ovat pankit, sijoittajat ja rahoittajat, jotka lähettävät kyselyjä ja haastattelevat. Yhtenä kiinnostuneena tahona mainitaan myös valtio ja lainsäätäjät liittyen tuottajan vastuuseen.</p> <p><u>Motorolan</u> raportissa sidosryhmistä tarkastellaan työntekijöitä, alihankkijoita, asiakkaita ja yhteisöjä.</p> <p><u>Nokia</u> sitoutuu eettisesti terveelle pohjalle rakentuvaan yritystoimintaan; pitkäaikaista suhdetta asiakkaisiin, työntekijöihin tai muihin sidosryhmiin ei voi olla ilman rehellisyyttä niin yritys- kuin yksilötasolla. Nokian ulkoiset sidosryhmät ovat asiakkaat, osakkeenomistajat, alihankkijat, yhteistyökumppanit ja yhdistykset, joissa Nokia on mukana. Yrityksen sisäinen sidosryhmä ovat sen työntekijät.</p>
<h3>2. Työntekijät ja sisäinen ympäristökoulutus</h3> <p><u>Ericsson</u>. Ympäristöpolitiikan yhtenä osana on työntekijöiden tiedon ja vastuun lisääminen. <i>Varsinaista tekstiä ympäristökoulutuksesta ei löydy.</i></p> <p><u>Motorolalla</u> on oma 'yliopisto', joka huolehtii työntekijöiden koulutuksesta myös EHS asioissa. Yliopistolla on 7 rakennusta, 20 toimistoa 13 maassa 5 mantereella ja sen tarkoitus on toimia katalysaattorina jatkuviin parannuksiin ja muutoksiin. Henkilökuntaa on 400. EHS kursseja on ollut nimikkeillä 'ympäristönsuojelu', 'ympäristömyötäinen suunnittelu ja valmistusprosessi'. Jokaisessa toimipaikassa järjestetään työturvallisuuteen ja terveyteen liittyviä kursseja. <i>Ei kerro kuinka suuri osa työntekijöistä on saanut koulutusta.</i></p> <p>Motorolassa on tuhansia 'täydellisen asiakastyytyväisyyden' TCS-tiimejä. Niiden toiminta on vähentänyt esim. työpaikalla sattuvia onnettomuuksia. Motorolalla on palkintojärjestelmä, jossa palkitaan EHS-työssä kunnostautuneita yksilöitä tai tiimejä.</p> <p><u>Nokiassa</u> uskotaan, että työntekijät ovat yksi avainryhmä ympäristötyössä. Ympäristövastuullisena yhtiönä sen on myös helpompi saada työntekijöitä. Vuonna 1998 Nokiassa aloitettiin ympäristökoulutus työntekijöille. Tavoitteena on, että kaikki työntekijät:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> ymmärtävät ympäristöjohtamisen vaikutuksen jokapäiväisessä työssä<input type="checkbox"/> tietävät Nokian toimenpiteistä tuotteiden elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten minimoimiseksi<input type="checkbox"/> ymmärtävät Nokian ympäristöajattelun terminologian <p>Koulutukseen kuuluu video ja dioja. Lisäksi työntekijöille on ympäristötietoa intranetissä, jota päivitetään säännöllisesti. Globaalisti ilmestynyt Nokia People -lehti sisälsi vuonna 1998 kahdeksan ympäristöä käsittelevää artikkelia. Myös erikseen räätälöityä ympäristökoulutusta järjestetään. Ympäristökoulutusta oli saanut vuoden 1998 lopussa yli 70% työntekijöistä n. 30 %:ssa tuotantolaitoksista ja 10-70% työntekijöistä noin 60%:ssa tuotantolaitoksista.</p>
<h3>3. Asiakkaat ja kuluttajat</h3> <p><u>Ericsson</u> tekee yhteistyötä asiakkaiden kanssa. Koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten tutkiminen vaatii yhteistyötä asiakkaiden kanssa. Esimerkkinä mainitaan telelaitteiden käytönaikainen energiankulutuksen mittaaminen yhdessä AT&T:n ja Telian kanssa. Myös japanilainen teleoperaattori on asettanut kovia vaatimuksia uusien laitteiden ympäristömyötäisyydelle. Ericsson ei pidä ympäristömerkkejä hyvänä tapana kertoa tuotteen ympäristövaikutuksista kuluttajille.</p> <p><u>Motorola</u> työskentelee läheisesti asiakkaiden kanssa EHS-asioissa. Esimerkkinä mainitaan automatiikkaa valmistavien tuotantolaitosten ympäristöasioiden hallintajärjestelmien sertifiointi, johon aloitteen tekivät asiakkaat. Motorola kertoo myös säännöllisestä vuoropuhelusta asiakkaiden kanssa, jotta saataisiin selville, mitkä EHS-asiat ovat heille tärkeitä. Esimerkkinä on Generals Motors, jonka kanssa on yhdessä edistetty ympäristömyötäistä suunnittelua ja valmistusta.</p>

Nokiassa yrityksen ympäristövastuun toteutumista on selvitetty osittain kysymällä yritysasiakkailta, ovatko he tyytyväisiä Nokian ympäristöasioiden hoitoon. Nokia Telecommunications:in tekemässä kyselyssä vuodelta 1997 suurin osa asiakkaista, 73%, ilmoitti olevansa vähintään tyytyväinen yrityksen ympäristöasioiden hoitoon. Vuonna 1998 toteutettu kysely asiakkaille osoitti, että 12 %:lle vastaajista ympäristöstävällisyydellä oli selvä merkitys tuotetta hankittaessa.

Nokian mielestä ympäristömerkkien tarkoitus on antaa kuluttajille nopeasti tieto siitä, että tuote täyttää ne vaatimukset, jotka sen ympäristövaikutuksille on asetettu. Nokia on osallistunut ruotsalaisen TCO-ekomerkin kehittelyyn. TCO:n tarkoitus on vaikuttaa tietotekniikan kehitykseen ammattimaisten PC-käyttäjien eduksi ja merkin saamiselle asetetaan ergonomisia, energian kulutukseen, päästöihin ja ympäristövaikutuksiin liittyviä vaatimuksia. Nokia sain ensimmäisenä valmistajana TCO92-merkinnän näyttöpäätteilleen vuonna 1993. Tällä hetkellä Nokian kaikki näyttöpäätteet ja PC-komponentit täyttävät TCO95-merkin edellytykset. Yhteistyö TCO:n kanssa on jatkunut ja tällä hetkellä sovelletaan TCO99-merkin edellytyksiä. Nokian näyttöpäätteet ovat saaneet merkin hyvän ergonomian, alhaisen energiankulutuksen, alhaisen sähkömagneettisen säteilynsä sekä valmistuksen, käytön ja käytön jälkeisen alhaisen ympäristökuormituksen takia.

4. Tavarantoimittajat ja alihankkijat

Ericsson omistaa ympäristöraportissaan paljon tilaa tavarantoimittajille asetettavien vaatimusten selvittämiseen. Yritys tekee läheistä yhteistyötä alihankkijoiden kanssa ja vaatii alihankkijoitaan täyttämään useita ympäristöasioihin liittyviä kaavakkeita (liitteenä raportissa). Vastaanotto on ollut myönteinen. Yksi kaavakkeista on ns. kiellettyjen ja rajoitettujen materiaalien lista. Lisäksi alihankkijoilta kysytään mm. ympäristöasioiden hallintajärjestelmää, ympäristöpolitiikkaa, ympäristömyötäistä materiaalivalintaa ja tuotteiden materiaaliselosteita. Läheinen yhteistyö alihankkijoiden kanssa on johtanut mm. siihen, että alihankkijat itse arvioivat ympäristöprofiiliaan ja keskustelevat Ericssonin kanssa miten parannuksia voitaisiin suorittaa.

Tehdäkseen tuotteiden ympäristöselosteen, on Ericssonin otettavat selvää alihankkijoilta mitä niiden toimittamat tuotteet sisältävät. Yhteistyössä telealan ja elektroniikan valmistajien kanssa on muotoiltu tätä varten kyselykaavake. Ericssonin kuvaava tällaiselle kyselylomakkeelle asetettavia vaatimuksia. Tietojen tulisi sisältää vain tuotteen materiaali, ei valmistuksessa käytettyjä kemikaaleja. Se että tuote ei sisällä jotain kemikaalia on ilmoitettava muulla tavoin. Tietyn aineen esiintymiselle on asetettava raja-arvot, jotka on pystyttävä mittaamaan. Lomakkeen on oltava helppokäyttöinen ja käsiteltävissä tietokoneella. Alihankkijoiden ilmoituksia on voitava pitää luottamuksellisina. Tuoteselosteen data-pankkia tullaan käyttämään myös suunnittelun apuna jatkuvan parantamisen takaamiseksi.

Motorola työskentelee läheisessä yhteistyössä alihankkijoiden kanssa. Yhteistä alihankkijoiden kanssa on muovinmerkitsemisjärjestelmä ja rajoitettujen aineiden lista. Alihankkijoiden arvioimiseksi on pisteytyslista. EHS-tietoisuutta alihankkijoiden keskuudessa on lisätty mm. Kiinassa pitämällä alihankkijoille ympäristöaiheinen seminaari.

Nokia ostaa yhä suuremman osan komponenteista alihankkijoilta. Suurin osa tuotteen ympäristövaikutuksista muodostuu jo alihankkijaportaassa. Nokialla on maailmanlaajuinen alihankkijoiden arviointiohjelma, jossa heitä arvioidaan säännöllisesti. Kriteerit ovat samat kaikkialla maailmassa, tosin paikalliset ja alueelliset erot otetaan huomioon aikatauluissa. Nokian laatustandardit ovat samat kaikkialla maailmassa ja ympäristöasiat ovat osa laaduntarkastusta. Nokia vaatii alihankkijoitaan ympäristöpolitiikkaa ja ympäristöasioiden hallintajärjestelmän kehittämistä. Alihankkijoiden on noudatettava lakisääteisiä ympäristömääräyksiä. Heillä on oltava suunnitelma veteen, ilmaan tai maahan joutuvien päästöjen vähentämiseksi sekä otsonikerrokseen vaikuttavien aineiden poistamiseksi tuotantoprosessista. Lisäksi heidän oletetaan raportoivan ympäristöön liittyneistä onnettomuuksista.

5. Yhteisöt ja ympäristöryhmät yms.

Ericsson Ei tekstiä.

Motorolan globaalinen ympäristötoiminnan tukemisen kohteena ovat olleet mm. WWF, luonnonsuojelualueet, lajiensuojelu ja lasten ympäristöön liittyvät harrastukset. Erillisillä sivuilla (Global Commitment) esitellään 19 projektia, joista viisi on USA:n ulkopuolella.

Nokia tukee mm. lahjoituksin yhteiskunnallista toimintaa hyväntekeväisyyden, kasvatuksen ja ihmisoikeuksien nimissä. Nokia tekee myös aktiivisesti yhteistyötä teollisuuden, valtiovalan ja erilaisten organisaatioiden kanssa ympäristöön ja kestävään kehitykseen liittyvissä kysymyksissä. *Ei kerro mitä tai missä.*

Ympäristötyön taloudelliset vaikutukset

1. Ympäristömenot ja –vastuut, taloudelliset hyödyt yms.
<p><u>Ericsson</u> kertoo ympäristöjohtamisen kustannuksista. Ympäristöjärjestelmien luominen on maksanut 0.5-5 miljoonaa kruunua riippuen yksiköstä. Suurin osa kuluista on saatu takaisin vuoden kuluessa vähentyneinä jätteinä ja energiankulutuksena. Oman, vanhan tehdasalueen ennallistamiskustannukset Tukholman alueella tulevat olemaan 50-100 miljoonaa kruunua. Uudessa Norjan tehtaassa on ympäristönäkökohdat otettu huomioon jo tehtaan suunnittelusta lähtien. Tehdas tuli 2 miljoonaa kruunua laskettua halvemmaksi.</p> <p><u>Motorolalla</u> on ympäristövaraus, joka on 86 miljoonaa dollaria.</p> <p><u>Nokia</u> seuraa kansainvälistä kehitystä ympäristöasioiden taloudellisten vaikutusten huomioimiseksi, mittaamiseksi ja raportoimiseksi. <i>Ei kerro ympäristöasioihin liittyvistä kustannuksista</i></p>
2. Lahjoitukset ympäristönsuojeluun yms.
<p>Ks. edellä kohta Sidosryhmät: Yhteisöt ja ympäristöryhmät yms.</p>

Tuotantoprosessi ja tuotteet

1. Työterveys ja -turvallisuus

Ericsson ei tekstiä.

Motorola väittää omaavansa yhden parhaista turvallisuustilastoista elektroniikka-alalla; sen yksiköissä on tapahtunut vähän onnettomuuksia ja se on saanut lukuisia palkintoja EHS-politiikastaan. Työntekijöiden EHS-ryhmien toiminta on vähentänyt työpaikalla sattuvia onnettomuuksia. Motorolalla on työpaikoilla tarjolla lukuisia aktiviteetteja, kuten kuntosaleja, lasten päivähoito-paikkoja, erityisiä terveystarkastuksia, massaterapiaa stressin lievittämiseksi, synnytys-valmennusta ja ilmaiset piipparit perheenisäystä odottaville vanhemmille sekä kurseja tupakanpolton lopettamiseksi, laihduttamiseen, lasten kasvatuskursseja jne.

Onnettomuudet, sairaustapaukset ja poissaolopäivät on tilastoitu USA:ssa vuodesta 1990 lähtien ja niitä verrataan keskimääräisiin lukuihin teollisuudessa. Muun maailman osalta onnettomuudet ja sairaustapaukset on ilmoitettu vuodesta 1996 lähtien. Monille USA:n työpaikoille on myönnetty VPP STAR-status hyvästä terveys- ja turvallisuustyöstä.

Nokian tavoitteena on parantaa jatkuvasti työntekijöiden työkykyä ja hyvinvointia. Työterveys- ja turvallisuuskysymyksissä puolueettomana asiantuntijana toimii Nokian työterveyspalvelu. Tavoitteena on tarjota korkealuokkaista ja tavoitteellista terveyspalvelua Nokian yksiköille. Työterveys- ja turvallisuusasiat noudattavat paikallisia lakeja, sopimuksia ja käytäntöjä. Lisäksi Nokiasa on sisäisiä ohjeita terveys- ja turvallisuuskysymyksistä.

Tuotantolaitoksissa on toiminnassa systeemi, jonka avulla voidaan identifioida, arvioida, kontrolloida ja poistaa tekijöitä, jotka uhkaavat työntekijöiden terveyttä ja turvallisuutta. Ulkopuolisia asiantuntijoita käytetään kunto-ohjelmien tms. hyvinvointia edistävien aktiviteettien suunnittelussa. Esimerkiksi työilman laatua tarkkaillaan säännöllisesti. Kemikaalien valvontaa koskevat määräykset valmistuivat v. 1979. Kemikaalikontrolliryhmä hyväksyy käytettävät kemikaalit. Työntekijät saavat koulutuksen kemikaalien käsittelyyn. *Ei lukuja.*

Nokialla on varauduttu myös onnettomuustilanteisiin paikallisten määräysten edellyttämällä tavalla. Esimerkiksi suomalaisilla tehtailla on suunnitelma onnettomuustilanteita varten ja onnettomuuden varalta koulutettuja työntekijöitä.

2. Elinkaariajattelu

Ericssonin koko ympäristöraportti perustuu pitkälti LCA:han. Elinkaarianalyysi osoittaa missä tuotannon vaiheessa syntyvät suurimmat ympäristövaikutukset. Tekstissä selitetään mitä inventaarioanalyysi ja vaikutusarviointi tarkoittavat. Kerrotaan myös, että erilaiset kuormitukset on muutettava vertailukelpoiseksi yksiköiksi, esim. hiili- tai rikkidioksidiksi, jotka liittyvät olennaisesti kasvihuoneilmiöön ja happamoitumiseen. Raportissa mainitaan LCSEA-menetelmä (Life Cycle Stressor Effects Assessment), jossa on pyrkimyksenä mitata globaaleja vaikutuksia ihmisten terveyteen, ympäristöön ja resurssien kulutukseen, sekä arvioida paikallisia ja alueellisia vaikutuksia. Todetaan myös, että IT:n todellisten ympäristövaikutusten osoittamiseksi tulisi tehdä LCA-tutkimuksia kokonaisista systeemeistä, kuten Ericsson on tehnyt yhteistyössä AT&T:n ja Telian kanssa.

LCA-menetelmä tuottaa tieteellistä aineistoa eri ympäristönäkökohdista, johon asiakkaat voivat perustaa oman näkemysensä tuotteen ympäristöystävällisyydestä. Ericssonin mielestä tuotteen ympäristöselosteen tulisi perustua LCA-menetelmään ja tähän pyritään. LCA:han perustuva seloste on selvästi parempi kuin muutamiin laadullisiin kriteereihin perustuva ympäristömerkki kuten EU-kukka tai Pohjoismainen joutsenmerkki. LCA:han perustuvan ympäristöselosteen tekemiseksi tarvitaan sisäistä datapankkia ja sitä on testattu Hudiksvallin kaapelitehtaalla vuonna 1999. Ericssonin eräs keskeinen tavoite on saada tuotteilleen ISO-standardin mukainen ja sertifioitu LCA:han perustuva ympäristöseloste. Ympäristöselosteet yleistyvät pian monissa maissa, todetaan raportissa. Ericssonin mielestä LCA-menetelmä lisää myös avoimuutta ympäristöasioissa.

Motorolalla elinkaarianalyysiä käytetään suunnittelussa. LCA:n avulla tuotteen kaikkien elinkaaren vaiheiden ympäristövaikutukset voidaan kvantifioida. LCA auttaa identifioimaan tuotteen heikkoudet ja antaa mahdollisuuden vähentää tuotteen kokonaisympäristövaikutuksia. Motorola on tehnyt elinkaarianalyysyjä mm. piipparille ja erälle autoon

sijoitettavalle telelaitteelle.

Nokian raportissa todetaan, että elinkaariajattelu on kokonaisvaltainen menetelmä selvittää tuotteen ympäristö-olotuvuuksia. Elinkaari alkaa raaka-aineista ja loppuu jätteen käsittelyyn, kuten raportissa oleva kuva Nokian tehtaasta asiaa valottaa. Elinkaariajattelu, joka kattaa kaikki tuotteen merkittävät ympäristövaikutukset, antaa perustan Nokian ympäristötoimenpiteille. Elinkaariajattelun käytön perustana on tietoteknologiatuotteiden pitkä valmistusketju. Nokian tuotteiden ympäristövaikutukset ovat enemmän tuotekohtaisia kuin tehdaskohtaisia johtuen pitkästä ketjusta alihankkijoita. Nokia on määritellyt tärkeimmät ympäristötoimenpidealueet perustuen elinkariajatteluun. Ne ovat ympäristömyötäinen tuotantoketju, ympäristöasioiden hallintajärjestelmät, ympäristömyötäinen pakkaaminen ja jätteiden käsittely. Näihin kaikkiin voidaan vaikuttaa tuotteen suunnitteluvaiheessa.

Nokia on tehnyt LCA:n tietokonenäytöstä, joka osoittaa, että suurin ympäristövaikutus on käytönaikainen energiankulutus. Matkapuhelinten kohdalla LCA osoitti, että suurin ympäristövaikutus tuli komponenttien valmistuksesta.

3. Tuotesuunnittelu / elinkaarisuunnittelu

Ericssonin mukaan ympäristömyötäisyys lähtee suunnittelusta, jossa päätetään jo pitkälti tuotteen ympäristövaikutukset. Yleisenä periaatteena on pyrkiä energiaa säästäviin ja joustaviin tuotantoratkaisuihin ilman, että se vaikuttaa laatuun, tekniseen tasoon tai hintaan. Tuotesuunnittelussa erotetaan kaksi tasoa: systeemitaso ja tuotetaso. Systeemitason kysymyksiä suunnittelussa ovat mm. energiankulutus ja kuljetus. Suunnitteluun on olemassa asiantuntijaryhmän laatimat yleiset ohjeet, jotka ovat nyt käytössä useissa pilottiprojekteissa ja sisältävät mm. seuraavat kohdat:

- kielletyt aineet ja tuotantoprosessit
- materiaalien ekomerkintä
- energiankulutuksen vähentäminen
- tuotteen painon ja volyymin vähentäminen
- kierrätystä helpottava eri materiaalien määrän pienentäminen
- eri muovilaatujen merkintä

Ericssonilla on kiellettyjen aineiden lista, jota käytetään tuotesuunnittelussa. Kiellettyjen aineiden listalla on mm. kadmium ja bromia sisältävät palonestoaineet ja sinne siirretään lähitulevaisuudessa antimoni ja beryllium. Tällä hetkellä panostetaan korvaavien aineiden etsimiseen halogeeneille, lyijylle ja berylliumoksidille.

Japanilainen teleoperaattori NTT DoCoMo, jolle Ericsson toimittaa tukiasemia ja muuta telelaitteistoa, on asettanut tiukkoja vaatimuksia energiankulutuksen, päästöjen, kiellettyjen materiaalien ja kierrätettävyyden suhteen. Toisena esimerkkinä on langattoman tiedonsiirron keskusjärjestelmä, jonka ympäristövaikutukset ovat vähentyneet puoleen verrattuna aikaisempaan malliin. LCA osoitti, että ympäristökuormitusta aiheutti käytönaikainen energiankulutus ja laitteen valmistusmateriaalit (arviointiyksikkö on ELU, joka on ympäristökuormitus per yksikkö). Kolmantena esimerkkinä on puhelinverkon MD110 PBX –keskusjärjestelmän analyysi, johon osallistui Chalmarin yritysteknologia noin kymmenen henkilön voimalla. Tutkimuksessa huomioitiin tuotantolinjat, n. 70 alihankkijaa ja lisäksi tuotannon muut tukitoiminnot kuten tuotteen markkinointi, huolto, liikematkat ja tuotantolaitoksen lämmityskustannukset. Keskeisimmät ympäristövaikutukset syntyivät tuotannon energiankulutuksesta ja tukitoiminnoista.

Motorolan pitkänaikavälin suunnittelutavoitteena on vähentää kaikkien tuotteiden ympäristövaikutuksia ja parantaa turvallisuutta. Tavoitteen saavuttamiseksi vähennetään tuotteiden kokoa ja painoa sekä haitallisten aineiden määrää tuotteessa. Lisäksi minimoidaan pakkaukset. Tuotteet suunnitellaan energiaa säästäviksi ja kierrätettäväksi. Ympäristövaikutusten selvittämiseksi käytetään elinkaarianalyysiä.

Suunnittelussa apuna käytetään Green Design Advisor –ohjelmaa. Tämä ohjelma analysoi tuotteen kierrätettävyyden, ilmoittaa toksisten aineiden määrät ja laskee energiankulutuksen. GDA laskee tuotteen ympäristövaikutukset ja mahdollistaa eri tuotevaihtoehtojen vertailun. Toisena suunnitteluvälineenä käytetään tuotesuunnittelun ympäristöohjeita. Ne sisältävät tavoitteita pakkauksista, ohjeita myrkyllisistä aineista ja energiankulutuksesta. Ne sisältävät myös kiellettyjen aineiden listan ja vaativat merkitsemään 4 g painavimmat muoviosat kierrätystä varten. Lisäksi ohjeissa edellytetään tietoja muovien sopivuudesta kierrätykseen ja tietoa siitä miten tuote kierrätetään. Suunnittelussa käytetään myös LCA-menetelmää, sillä se auttaa huomaamaan ympäristön kannalta tärkeimmät vaiheet tuotteen elinkaareissa.

Motorola antaa esimerkkejä ympäristömyötäisestä suunnittelusta erillisellä sivulla. Yhtenä esimerkkinä on autoon sijoitettavat paikannuslaitteet. Piipparin koko on pienentynyt, sen paristo kestää kauemmin ja pakkausmateriaalia on 50% vähemmän. Litium-paristot ovat pienempiä ja sisältävät vähemmän haitallisia aineita kuin Ni-Cd-paristot. MTR2000 radiotukiasema painaa vain 19 kg ja siinä on 30% vähemmän materiaalia kuin edeltäjässään. Lisäksi 70% materiaalista on kierrätysmateriaalia ja 97% asemasta voidaan kierrättää. Lisäksi mainitaan valonsäätelyjärjestelmät ja videoneuvottelulaitteet ympäristöä säästävinä suunnittelukohteina.

Nokiassa ympäristöystävällinen tuotesuunnittelu, Design for Environment (DFE), merkitsee ympäristöasioiden systemaattista huomioimista tuotesuunnittelussa, tuotantoprosesseissa ja palveluissa. Suunnittelussa ympäristömyötäisyys pyritään yhdistämään tuotteen hintaan, laatuun ja suorituskykyyn. Käytännössä tämä tarkoittaa materiaalin ja energian käytön minimointia ja uudelleenikäytön ja kierrätyksen maksimointia. Perustana ovat seitsemän Word Business Council:in ekotehokkuuden ulottuvuutta:

- Energiankulutuksen minimointi
- Materiaalin määrän minimointi tuotteissa ja palveluissa
- Haitallisten aineiden määrän minimointi
- Kierrätyksen edistäminen
- Uudistuvien luonnonvarojen suosiminen
- Tuotteen kestoikänsä pidentäminen
- Koko tuotantoprosessin ekotehokkuuden lisääminen

DFE:n soveltaminen tuotanto-ohjelmissa alkaa nykyisen tilan selvittämisellä. Seuraavaksi tutkitaan vastaavatko uuden tuotteen ympäristövaikutukset sidosryhmien odotuksia. Tämän selvityksen pohjalta ja ottaen huomioon ekotehokkuus asetetaan tuotteelle DFE-tavoitteet, mietitään miten tavoitteet voidaan toteuttaa ja asetetaan tavoitteille mittarit. DFE-työ on jatkuva prosessi ja tuotesuunnittelun tuloksia arvioidaan sopivin välein. Tavoitteita on sovellettu Nokian uutta GSM-verkkoon liittyvää Metrosite-järjestelmän tukiasemaa suunniteltaessa.

Tavoitteiden saavuttamista voidaan mitata vertaamalla uutta tuotetta vastaavaan vanhaan. Näin on tapahtunut DX 200 puhelinverkkoyrityksen kohdalla. Uusimmat tuotteet vievät yli puolet vähemmän tilaa ja energiaa kuin vanhemmat mallit. Toisena esimerkkinä ekotehokkuudesta on kännykän painon putoaminen n. puolesta kilosta n. 100 g:aan viimeisten viiden vuoden aikana (*luuvut arvioitu kuvasta*).

Nokia on myös tehnyt tutkimusta haitallisten aineiden korvaamisesta tuotteissaan, jotta kierrätys olisi helpompaa. Tällaisia aineita ovat mm. lyijy ja kaapeleiden ja piirilevyjen halogeenejä sisältävät palonestoaineet. Myös paristojen kehittäilytyötä on tehty. Ni-Cd-paristot pyritään tulevaisuudessa korvaamaan paristoilla, jotka eivät sisällä raskasmetalleja.

4. Panokset ja tuotokset

Yleistä

Ericssonin työpaikoilla tuotantoprosessi on ollut ensimmäisiä kohtia tuotteen elinkaareissa, jonka ympäristövaikutuksiin on kiinnitetty huomiota. Eräänä teemana on työskentelytilan tehokas käyttö. Kumlan matkapuhelintehdas edustaa työskentelytapaa, jossa yhdistyy tuottavuus, laatu, parempi ympäristö ja taloudellinen kannattavuus. Tehtaalla on investoitu uusiin laitteisiin prosessien kontrolloinnissa. Ericsson kertoo uudesta tehtaasta Grimstadissa Norjassa, jossa ympäristönäkökohdat on otettu huomioon jo tehtaan suunnittelusta lähtien. Konsulttitoimiston avulla ympäristöasioita seurattiin jo rakentamisen aikana. Alihankkijat, materiaalit ja työmenetelmät analysoitiin, samoin kuin valmiin tehtaan kuluttama energia ja muu ympäristökuormitus. Lopulta tehdas tuli 2 miljoonaa kruunua laskettua halvemmaksi.

Ericssonin tuotannon painopiste on muuttunut enemmän kokoonpanoon. Piirilevyjä tai mekaanisia komponentteja valmistavia tehtaita on myyty ja matkapuhelimia ja keskusjärjestelmiä valmistavia tehtaita on hankittu. Komponenttien valmistus on ollut huomattava ympäristön kuormittaja prosessikemikaalien osalta. Tuotantolaitosten myynti on siis vähentänyt tiettyjä yrityksen päästöjä.

Motorola ja Nokia *Eivät kuvaile tuotantoprosessia.*

4. Panokset ja tuotokset

Raaka-aineet. *Millään kolmesta yrityksestä ei ole tietoja käytettyjen raaka-aineiden määristä.*

Ericsson

Energiankulutus. Ericsson julkaisee toisena vuotena peräkkäin yrityksen ympäristöprofiilin, joka ilmaistaan kiloa CO₂ työntekijää (1997) tai liikevaihdon miljoonaa kruunua kohti (1998). Indeksi on laskettu erikseen sähkönkulutukselle, lämmitykselle, lento- auto- ja junamatkustamiselle. Hiilidioksidiksi muutettuna Ericssonin energiankulutus (energia, lämmitys, matkustaminen ja kuljetukset) vuonna 1998 oli 4700 kiloa C₂O:ta jokaista miljoonaa kruunua kohti. Ks. *Globalit ympäristöongelmat, jossa on indeksistä enemmän.*

Vedenkulutus. *Ei tietoja.*

Kiinteiden jätteen määrä väheni 40 000 tonniin 1998, joka on 5 000 tonnia vähemmän kuin edellisenä vuonna (graafinen esitys). Jätteen kohtalo on esitetty prosentteina: 40% kierrätykseen, 15% energiaksi, 5% ongelmajätettä ja 40% kaatopaikalle. Ericsson puolustelee poltettavan osuuden suurta määrää kehittyneellä lämmöntuotantoverkolla. Se myöntää, että ongelmajätteen määrä on suhteellisen suuri, mutta toteaa, että käsittely on asianmukainen.

Päästöt ilmaan. Orgaanisten liuottimien ja halogenoitujen hiilivetyjen väheneminen on esitetty graafisesti vuodesta 1989 lähtien. Orgaanisten liuottimien päästöt ovat monen vuoden ajan olleet n. 200 tonnia, nyt ne ovat melkein puolittunut johtuen osittain tuotantorakenteen muutoksesta. Halogenoitujen hiilivetyjen päästöt olivat noin 10 tonnia. Suurin osa tulee mekaanisten osien puhdistuksesta Kroatiaassa sijaitsevasta tehtaasta. Loput tulevat vuodoista jäähdytyslaitteissa.

Päästöt veteen. Veteen joutuvien raskasmetallien määrä on vähentynyt voimakkaasti ja määrä tulee olemaan hyvin vähäinen muutaman vuoden päästä. *Ei lukuja.*

Motorola

Energiankulutus. Vuosina 1991-98 suoritettujen uudistusten tuloksena energiankulutus on vähentynyt 40.7 miljoonaa kWh vuodessa. Tämä merkitsee 54 miljoonaa naulaa hiilidioksidia, 430 000 naulaa rikkidioksidia, 196 000 naulaa typen oksideja ja 90 naulaa raskasmetalleja. Koko konsernin sähkön ja kaasun käyttö on maailmanlaajuisesti vähentynyt 2.6%:lla vuodesta 1996. Seitsemän esimerkkiä kuinka energiaa on säästetty.

Vedenkulutus. Motorolan kaikkien tuotantolaitosten yhteinen vedenkulutus on esitetty vuodesta 1996 lähtien: vedenkulutus on vähentynyt sinä aikana 6%. Lisäksi annetaan 6 yksittäistä esimerkkiä eri tuotantolaitoksista.

Kiinteistä jätteistä annetaan ongelmajätteiden määrä ja kierrätettävän kiinteän jätteen määrä (metalli, paperi, muovi, puu ja muu jäte eriteltynä) USA:ssa olevilla toimipaikoilla vuodesta 1994 lähtien. Vuodesta 1994 lähtien jätteitä on kierrätetty 60 000 tonnia. Ongelmajätteiden määrä on vähentynyt samana aikana 67%. Lisäksi annetaan 10 yksittäistä esimerkkiä siitä, kuinka jätteitä on vähennetty eri tuotantolaitoksilla.

Päästöt ilmaan. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden määrä koko yrityksen osalta on vuodesta 1996 lähtien esitetty tonneina suhteutettuna liikevaihtoon: päästöt miljoonaa dollaria kohti ovat vähentyneet 16% mittausajanjaksona. Lisäksi annetaan 9 yksittäistä esimerkkiä siitä, kuinka yhdisteitä on vähennetty eri tuotantolaitoksilla maailmassa. PFC-yhdisteet ovat vähentyneet puoleen 1995 tasosta.

Päästöt veteen. Puolijohdetuotannossa muodostuu jättevettä, joka sisältää raskasmetalleja ja happoja. Hongkongin tehtaalla on kehitetty veden puhdistus- ja uudelleenkäyttöjärjestelmä, jonka avulla 94% vedestä voidaan käyttää uudelleen. *Ei lukuja muiden tuotantolaitosten osalta.*

Lakisääteiset toksiset kemikaalit, jotka joutuvat ilmaan, veteen tai maahan on ilmoitettava. Näiden kokonaismäärä USA:n tuotantolaitoksilla on annettu vuodesta 1989 lähtien. Verrattuna lähtötilanteeseen vähennystä on 97% vuonna 1997.

Nokia

Nokian tuotantolaitokset keräävät tietoa energian ja veden kulutuksesta, jätteistä, päästöistä ilmaan ja veteen sekä ympäristökoulutuksen edistymisestä. Kerättävän ympäristöaineiston yhtenäistäminen tulee tuottamaan täydellisempää tietoa lähivuosina. Tyypillisessä Nokian tuotantolaitoksessa 82.8 % käytetyistä materiaaleista päätyy lopputuotteen. Lopuista 9.7 % kierrätetään, 7% päätyy kaato-paikalle, 0.4% on ongelmajätettä ja 0.1% haihtuu ilmaan. Tiedot ovat osittain 21 tuotantolaitoksesta.

Energiankulutus on yksi tärkeimmistä ympäristönäkökohdista Nokian tuotannossa. Energiankulutus on jaettu sähkön ja lämmön prosenttiosuuksiin koko kulutuksesta. *Varsinaista kulutusta ei anneta.*

Vedenkulutus tulee suurimmaksi osaksi saniteettitiloista, vain pieni osa tulee tuotanto-prosessista. Työpaikoilla käytetään noin puolet suomalaisten kotitalouksien yhtä henkilöä kohti keskimäärin käyttämästä vesimäärästä (50m³/vuosi/henkilö). Rakennusten korjausten yhteydessä tullaan vettä paljon kuluttavat laitteet vaihtamaan vähemmän kuluttaviin.

Kiinteistä jätteistä 57 % menee kierrätykseen, 41 % kaatopaikalle ja 2 % ongelmajätteeksi. Raportti sisältää erillisiä lukuja Mäskylän ja Äänekosken tehtailta. Mäskylästä on kaatopaikkajätteen, pahvin ja paperin kierrätysmäärät tonneina vuodesta 1995 ja Äänekoskelta vedenkulutus vuodesta 1990 lähtien. Kaatopaikkajätteen määrä Mäskylässä on laskenut 75 % tarkkailujakson aikana.

Päästöt ilmaan tulevat ennen muuta juottamisprosessissa käytettävistä liuottimista. Näitä pyritään vähentämään. VOC päästöt aiheuttavat hajua ja lisäävät alailmakehän otsonia, joka on vahingollista eläimille ja kasveille. Tuotteiden maalauksessa syntyy myös päästöjä. Meneillään on LCA-tutkimus maaleista. *Ei lukuja.*

Päästöt veteen. *Ei tietoja.*

5. Pakkaaminen

Ericssonin tuotantorakenteen muutos on lisännyt ulkopuolisten tavarantoimittajien määrää. Kierrätettävät Ericssonin pakkaukset ovat yleistyneet alihankkijoilta tulevan tavaran yhteydessä. Tekstissä annetaan myös joitain numeroita kierrätettävien pakkausten käytön yleistymisestä. Pitkillä kuljetusmatkoilla kertakäyttöpakkaukset ovat ainut realistinen vaihtoehto. Niissä käytetään vaneria ja aaltopahvia.

Motorola on vähentänyt pakkausten ympäristövaikutuksia huomattavasti. Yksi pakkaussuunnittelijoista, Bill Duncan, on saanut lukuisia palkintoja innovatiivisista pakkausratkaisuista. Tällainen on esim. AirfloPac, joka on tehty 100% kierrätetystä muovista. Pakkaus on vähentänyt kaatopaikkajätettä 130 tonnia vuodessa ja säästänyt rahaa. Toinen on Air Box, joka on vähentänyt jätettä 430 tonnia. Euroopassa piipparit ja matkapuhelimet pakataan kierrätetyistä munakennoista valmistettuihin pakkauksiin, näin vähennetään 1125 tonnia kaatopaikkajätteitä. Styroksi on korvattu ilmatyynyillä. Motorolan joillakin tuotteilla on täysin suljettu pakkausten kierrätysjärjestelmä.

Nokia suosii pakkausvalmistajia, jotka tuntevat ympäristövastuunsa ja pyrkivät ympäristöystävälliseen pakkaamiseen. Nokian pakkaussuunnittelu työskentelee yhteistyössä pakkausmateriaalin valmistajien kanssa, jotta saataisiin kierrätettäviä ja kevyitä pakkauksia ilman, että menetetään niiden suojaavia ominaisuuksia. Ekotehokkuus koskee myös pakkaamista. Pienemmät pakkaukset vähentävät painoa ja mahdollistavat suuremman tavaramäärän kuljetuksen pienemmässä tilassa. Myös pakkauskustannukset laskevat. Siirryttäessä telealan laitteiston pakkaamisessa puisista laatikoista vanerisiin, pakkauksen paino putosi 30% ja hinta 10%. Telealan laitteiden riittävän suojaava pakkaaminen edellyttää vaneria, pahvia, paperia, muovia ja teräs- ja alumiinifoliota. Foliota lukuun ottamatta kaikki voidaan kierrättää. Folion korvaamista tutkitaan.

Matkapuhelimen pakkauksessa on kysymys esteettisestä ja suojaavasta pakkaamisesta. Pakkaussuunnittelua parantamalla on saavutettu merkittäviä ympäristöllisiä etuja ja taloudellista säästöä. Nokia 6110 matkapuhelimen pakkaus oli 28% pienempi ja 18% kevyempi kuin Nokia 2110 pakkaus. Nykyisin tarvitaan 41 rekka-autoa 66 sijasta miljoonan matkapuhelimen kuljettamiseen.

6. Kuljetus

Ericssonilla lentokuljetukset vähenivät vuonna 1999 verrattuna edelliseen vuoteen. Yli puolet tavaratoimituksista suoritetaan kuitenkin lentokoneella. Tästä pyritään siirtymään maakuljetuksiin Euroopan osalta, koska se on ympäristöystävällisempää. Ericsson antaa paljon tarkkoja lukuja maakuljetusvälineistä (polttoaineen keskimääräiset typpi- ja hiilidioksidimäärät) ja miten hyvin kuljetustila on kulloinkin käytetty. Länsi-Euroopan kuljetuksissa tilasta täytettiin 76% vuonna 1998. Kuljetusten määrää Länsi-Euroopassa kuvataan tonnikipometreinä. Kuljetusliikkeistä suositaan ympäristöasioiden hallintajärjestelmän omaavia. Kuljetusjärjestelyt sisältävät myös alihankkijoilta tulevat toimitukset. Älykäs kuljetusverkosto takaa koordinaation. Matkapuhelinten keskitetty jakelujärjestelmä Keski-Ruotsissa mahdollistaa suunnitellun kuljetuksen kaikkialle maailmaan.

Motorola. *Ei tietoja.*

Nokialla tuotteen komponenttien kuljetukset Nokian tehtaalle ja valmiiden Nokian tuotteiden kuljetukset asiakkaille nähdään tuotteen elinkaaren osana. Komponenttien kuljetuksella Nokian tuotantolaitokseen ja tuotteiden kuljetuksella asiakkaille on ympäristövaikutuksia kasvihuonekaasujen muodossa. Kuljetusten ympäristövaikutuksien vähentämiseksi tehdään työtä niin tuotesuunnittelussa kuin kuljetusjärjestelyissä. Nokia on laskenut matkapuhelinten ja tukiasemien kuljetuksista syntyvät tonnikipometrit. Molemmissa tapauksissa valmiiden tuotteiden kuljetus kulutti kaksi, kolme kertaa enemmän energiaa kuin osien kuljettaminen. Kuljetusmatkat ovat lyhentyneet uusien tuotantolaitosten myötä Aasiassa ja Amerikassa ja kysymyksessä on "lähellä kuluttajaa" –politiikka, joka lisää ekotehokkuutta ja vähentää ympäristövaikutuksia. Samaan suuntaa vaikuttavat tuotteiden pienentynyt koko ja paino sekä hyvin suunniteltu pakkaaminen. *Ei lukuja.*

7. Käyttö

Ericssonin ideana on tuottaa pienempiä, älykkäämpiä ja ympäristöystävällisiä tuotteita. Dematerialisaatio on keskeisellä sijalla myös kun ajatellaan laitteen käyttöä. Teollistuneen yhteiskunnan suurin potentiaali vähentää ympäristövaikutuksia on data- ja telekommunikaatiosysteemien hyväksikäytössä. Data- ja telepalveluiden käyttö energiaa kuluttavien sistemien optimointiin voi tuottaa huomattavia säästöjä valtiovalle, yrityksille ja yksittäisille kuluttajille. Ericsson mainitsee tekevänsä yhteistyötä käyttäjien kanssa ja esimerkkinä tästä on teleoperaattoreiden kanssa tehty vertailu Ruotsissa ja USA:ssa. Siinä todettiin, että data- ja telekommunikaatiosysteemi kulutti vain yhden prosentin kaupunkien koko energiankulutuksesta.

Motorola. *Ei mainintaa käytönaikaisista ympäristövaikutuksista.*

Nokiassa käytönaikainen energiankulutus on otettu huomioon LCA-analyysissä.

8. Jätteet ja kierrätys

Ericsson. Valmistajan tulee varmistaa tuotteensa käytöstä poistamisen jälkeinen käsittely – tämän on uuden valmistajan vastuuta käsittelevän lain ydin. Sitä varten Ericsson on perustanut materiaalitietokannan, jotta tiedetään mitä laitteet sisältävät ja mikä eri materiaalien ympäristövaikutus. Se on ainoa mahdollisuus asianmukaiseen jätteenkäsittelyyn. Laitteiden takaisinotto vaatii myös luotettavan järjestelmän. Ericsson on kehittänyt pian käyttöön otettavan luotettavan ja taloudellisen mallin kuljetusten ja kierrätyksen hoitamiseksi.

Ericsson kuvaa EU-lainsäädäntöä ja Japanin ja Taiwanin vastaavia säädöksiä. Se hyväksyy valmistajan vastuun, mutta kritisoi valmisteella olevaa säädöksiä siitä, että ne sisältävät kohtia, jotka tekevät jätteenkäsittelystä liian kalliin verrattuna sen ympäristölle tuottamaan hyötyyn. Ericsson kannattaa valmisteella olevaa EU-lakia tietyin varauksin. Varaukset koskevat eräiden orgaanisten bromia sisältävien yhdisteiden sekä lyijyn kieltämistä. Sen mielestä yhdisteet, jotka valmistusprosessissa sitoutuvat kiinteästi laitteen osiin palaavat kierrätyksen yhteydessä takaisin valmistajalle, eivätkä siis muodosta vaaraa ympäristölle. Sen sijaan yhdisteet, jotka voivat vapautua ympäristöön, tulisi kieltää. Ericsson on jo kieltänyt omissa tuotteissaan polybrominoidut bifenyylit ja difenyyleetterit. Ericsson kiinnittää huomiota myös eri alueiden erilaiseen säännöstyöhön, joka saattaa haitata yrityksiä, jotka hankkivat komponentteja eri maista. Siksi EU-ehdotuksessa oleva siirtymäkausi on liian lyhyt. Myös vaatimus siitä, että käytettävän muovin tulee sisältää

ainakin 5 % kierrätysmateriaalia, saattaa lisätä muovin kuljetuksia maasta toiseen. Tarvitaan globaalia järjestelmää, jotta voidaan välttää kaupan rajoitukset.

Tuottajan vastuu vaikuttaa Ericssonin toimintaan kahdella tavalla: kierrätys on järjestettävä sekä suurille telealan keskuslaitteille että kuluttajaelektronikalle, kuten matkapuhelimille. Nämä vaativat erilaisen käsittelysystemin. Ericsson kertoo suunnitelmista suurten keskuslaitteiden käsittelyyn. Projektissa lähdettiin liikkeelle PBC-mallistosta. Tällä hetkellä käytössä on satoja miljoonia laitteistoja ja niiden uusiminen tulee pian ajankohtaiseksi. Kierrätyksen järjestämisessä keskeisiä kysymyksiä ovat:

- Kierrätettävien laitteiden määrät
- Missä ja milloin laitteet kerätään
- Miten keräys tehdään mahdollisimman yksinkertaiseksi asiakkaalle
- Miten vältetään kierrätykseen liittyvien kuljetusten ympäristövaikutukset

Keskuslaitteiden kierrätystä tutkittaessa, laadittiin jälkikäteen vanhojen laitteiden tavaraseloste. Sen jälkeen tarkasteltiin neljää käsittelyvaihtoehtoa: kaiken sulattamista sellaisenaan tai tiettyjen osien erottamista. Ericsson jatkaa kahden vaihtoehdon testaamista. Ongelmana on mm. se, että vanhoilla osilla ei ole käyttöä tai että kuljetusten tulisi olla kannattavia. Kuljetusten kannattavuutta parannetaan niiden paremmalla suunnittelulla. On selvää, että yhden yrityksen takaisinottojärjestelmä ei ole riittävää volyymiltään, jotta toiminta olisi kannattavaa; tarvitaan Euroopan laajuisia koordinaatioita.

Ericsson on myös ottanut osaa eurooppalaiseen ECTEL-projektiin, matkapuhelinten kierrätyskokeiluun, joka alkoi vuonna 1993. Tarkoituksena oli päästä vaikuttamaan kierrätysjärjestelmän luomiseen sen varhaisessa vaiheessa. Vuonna 1997 Ruotsissa alkoi matkapuhelinten kierrätyskokeilu. Tällä hetkellä NLV niminen yritys käsittelee 5000 matkapuhelinta vuodessa. Käsittelyssä alumiini erotetaan muovista. Muovi lähetetään sen käsittelyyn erikoistuneeseen yritykseen, joka valmistaa tuotteita jätemuovista. Piirilevyistä erotetaan useita metalleja. Vain komponentit, jotka eivät sisällä ongelmajätteitä viedään kaatopaikoille. Ericssonilla on ympäristöseloste monelle matkapuhelintuotteelle, joka sisältää tietoja tuotteen materiaaleista, energian kulutuksesta, paristoista ja kierrätyksestä.

Motorola on ottanut pitkän ajan tavoitteeksi täydellisen jätteenkierrätyksen. Tähän pyritään suunnittelulla ja tuotannon uudistuksilla ja jätteen uudelleenkäytöllä. Motorola on jäsen EPA:n jätteenohjelmassa. Ohjelmassa sitoudutaan vähentämään jätettä, asetetaan sille tavoitteet ja tarkastellaan tavoitteiden toteutumista. Tekstissä annetaan useita yksittäisiä esimerkkejä jätteen vähentämisestä eri toimipaikoilla maailmassa.

Myös Motorola mainitsee matkapuhelimien ECTEL -kierrätyskokeilun Euroopassa, jossa Motorolan lisäksi on mukana Alcatel, Ericsson, Nokia, Panasonic ja Philips. Hanke syntyi vastauksena monien Euroopan hallitusten huoleen siitä, että arvokkaita tai vaarallisia aineita päätyy kaatopaikalle matkapuhelinjätteen mukana. Projekti on ollut menestys ja se on tuottanut tietoa palautusmääristä ja erilaisten puhelinten eliniästä sekä levittänyt tietoisuutta ongelmasta. Motorola puhuu teollisuuden oman aloitteen paremmuudesta verrattuna yhteiskunnallisiin pakkokeinoin. Malli on hyvä, koska sen hoitaa teollisuus itse ja siinä ovat mukana kaikki keskeiset yritykset jakamassa vastuuta. Siitä voi tulla sopeva malli myös muihin Euroopan maihin.

Malesiassa on toteutettu käytettyjen laitteiden takaisinotto-ohjelma. Ni-Cd -paristojen kierrätys saa Motorolan täyden tuen. Brasiliassa on ensimmäisenä telealan yrityksenä toteutettu matkapuhelinparistojen keräysohjelma. Samanlainen ohjelma on toteutettu Japanissa. Englannissa on toteutettu telealan laitteiden takaisinotto-ohjelma. USA:ssa ja Kanadassa Motorola ottaa osaa ohjelmaan, jossa kerätään ja kierrätetään Ni-Cd-paristoja. Motorola oli keskeisessä asemassa USA:n paristojen takaisinotto- ja kierrätysohjelman organisoinnissa. Ohjelmasta on oma Internet-sivu, johon viitataan.

Motorola osallistuu EPA:n Waste Wise -ohjelmaan, joka tähtää yhdyskuntatyyppisen jätteen, kuten pakkausjätteiden vähentämiseen. Tavoitteena on jätteen vähentäminen, sen kierrätys ja jätemateriaalista valmistettujen tuotteiden käyttö.

Nokian periaatteena elektronisen jätteen loppukäsittelyssä on pyrkiä ottamaan talteen materiaali ja huolehtia eri aineiden oikeasta käsittelystä. Nokialla käytöstä poistoa ajatellaan jo tuotteen suunnittelussa identifioimalla materiaalit, käyttämällä materiaaleja tehokkaasti, vähentämällä materiaalien määrää ja helpottamalla laitteen purkamista. Käytöstä poistettujen laitteiden oikea käsittely kuuluu myös ekotehokkuuteen. Elektroniikkaromun materiaalien uudelleenkäyttö on hyödyllistä niin taloudellisesti kuin ympäristönkin kannalta. Elektroniikka sisältää usein aiheita jotka ovat haitallisia, jos niitä ei käsitellä asianmukaisesti. Taatakseen elektronisen jätteen asiallisen käsittelyn, Nokia valitsee huolella

käsittelyä hoitavat yritykset.

Yksittäisten kuluttajatuotteiden ohella, Nokia on kehittänyt kierrätysmahdollisuuksia suuremmille laitekokonaisuuksille. Vuoden 1999 alusta telealan laitteille on tarjottu kierrätyspalvelua. Kierrätyspalveluun sisältyy asiakkaan tarpeen mukaan laitteen purkaminen, kuljetus, kierrätysyrityksen valinta ja kierrätyksestä sopiminen. Mahdollisuuksien mukaan käytetään paikallisia kierrätysyrityksiä, jotteivät kuljetusmatkat tule pitkiksi.

Matkapuhelinjätteen kierrätysjärjestelmän kehittäminen vaatii toimintaohjelmaa, sääntöjä, takaisinottojärjestelmän kehittämistä ja sen rahoittamista, kierrätyksen infrastruktuuria, ympäristövaikutusten arviointia, tuotesuunnittelua ja asiakkaan asettamien vaatimusten huomioimista. Nokia on tutkinut useita takaisinottomahdollisuuksia ja monia uudelleenkäyttö-kierrätysmahdollisuuksia. Kännykkäjätteen keräämiseksi on Nokia ottanut osaa lukuisiin teollisuuden ja EU:n piirissä tehtyihin projekteihin. Esimerkkinä tästä on usean johtavan matkapuhelinvalmistajan yhteinen projekti ECTEL, jossa Ruotsissa ja Iso-Britanniassa kerättiin käytettyjä matkapuhelimia. Projekti on osoittautunut käytännölliseksi ja taloudelliseksi molemmissa maissa ja sitä on jatkettu.

Ni-Cd-paristot, joita käytetään matkapuhelimeissa ovat ongelmajätettä, joka on käsiteltävä asiaankuuluvalla tavalla. EU:ssa valmistellaan direktiiviä paristojen ja akkujen asianmukaiseen käsittelyyn. USA:ssa Nokia on ottanut osaa paristojen kierrätysohjelmaan ja liittynyt projektin tuloksena syntyneeseen yhteistyöorganisaatioon. Monissa osavaltioissa paristoja sisältävien laitteiden valmistajien on huolehdittava kierrätyksestä

Kestävä kehitys

I. Globaalit ympäristökysymykset

Otsonikato

Ericsson kertoo, että otsonikerosta ohentavista CFC-yhdisteistä ja muista klooratuista hiilivedyistä on luovuttu uusien tuotantomenetelmien avulla. Myös halogenoitujen hiilivetyjen käyttö tulee loppumaan miltei kokonaan.

Motorola kertoo CFC-yhdisteiden merkityksestä otsonikerrokselle ja toteaa, että niiden valmistus maailmassa on kielletty vuoden 2000 jälkeen. CFC-yhdisteistä 15% käytetään elektroniikkateollisuudessa komponenttien puhdistukseen. Motorola lopetti niiden käytön jo 1992 ja on auttanut Malesiaa niiden käytön lopettamisessa. Motorolan tutkimuskeskuksissa on tehty merkittävää tutkimusta CFC-yhdisteiden korvaamiseksi mm. piirilevyjen tuotannossa. Motorola on saanut EPA:lta otsonin suojelupalkinnon v. 1991.

Nokia. Alihankkijoiden on kerrottava otsonikerrokseen vaikuttavista aineista tuotannossaan.

CO₂ ja kasvihuoneilmiö

Ericsson toteaa, että Kioton kokouksessa sovittiin hiilidioksidipäästöjen vähentämisestä noin 5 %:lla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2010 mennessä. Fossiilisista polttoaineista peräisin oleva hiilidioksidi on ekologisen tasapainon uhka. Kaikki toimenpiteet, jotka vähentävät hiilidioksidipäästöjä ja toisaalta edistävät elämänlaatua ja taloudellista kasvua ovat ekotehokkaita. Tavoitteisiin pääsemiseksi on edistettävä dematerialisaatiota ja vähennettävä riippuvuutta fossiilisista polttoaineista. Ericssonin kiellettyjen tai rajoitettujen aineiden listassa on ilmoitettu myös aineiden pääasiallinen ympäristövaikutus.

Ericsson on laskenut kahtena vuonna yrityksen ympäristöprofiilin, joka ilmaistaan kiloa CO₂:ta per työntekijä (1997) tai per liikevaihto (1998). Indeksiin on otettu mukaan useita työpaikan ympäristönäkökohtia: sähkönkulutus, lämmitys, matkat lentäen, autolla ja junalla sekä eri tyyppiset kuljetukset. Pyrkimyksenä on suhteuttaa ympäristövaikutukset taloudelliseen tuottoon. Ympäristökuormituksen ilmaiseminen hiilidioksidina ympäristöprofiilissa on Ericssonin mukaan luonnollista, koska kasvihuonekaasut ovat keskeisiä ympäristövaikutuksia teollisuudessa. Hiilidioksidiksi muutettuna Ericssonin ympäristövaikutus vuonna 1998 on 4700 kiloa C₂O₂:ta jokaista miljoonaa kruunua kohti. Kommenteissa todetaan, että suurin osa kuormituksesta syntyy Ruotsin ulkopuolella. Lämmityksestä syntyvän kuormituksen määrä on kasvanut Ruotsissa kylmien talvien takia; lentomatkastamisen kuormitus Ruotsissa on taas pienentynyt suurempien lentokoneiden ansiosta. Samassa yhteydessä esitetään ruotsalainen eri teollisuusalojen välinen vertailu, mikä osoittaa että tietoteknologia kuluttaa vähemmän energiaa kuin monet muut teollisuuden alat.

Motorola aikoo vähentää PFC yhdisteitä 50%:lla vuoden 1995 määrästä vähentääkseen maapallon lämpenemistä. Vuosina 1991-98 Motorola osallistui EPA:n Green Lights -ohjelmaan, jonka tuloksena on vähennetty energiankulutusta 40.7 miljoonaa kWh vuodessa; tekstissä säästö on muutettu hiilidioksidin, rikkidioksidin, typen oksidien ja raskasmetallien vähentyneiksi päästöiksi. Motorola on liittynyt EPA Climate Wise -ohjelmaan, joka tähtää energiankulutuksen vähentämiseen ja kasvihuonekaasupäästöjen pienentämiseen. Kasvihuonekaasuja voidaan vähentää monella tavalla, kuten käyttämällä uusiutuvia energialähteitä, kehittyntä energiateknologiaa tai yhteistuotantoa, lisäämällä prosessien tehokkuutta ja vähentämällä jätteitä.

Nokia huomauttaa, että energiankulutuksella on vaikutusta kasvihuonekaasujen, kuten hiilidioksidin vapautumiseen ilmakehään. Samoin tuotteiden ja komponenttien kuljetus vapauttaa kasvihuonekaasuja.

Luonnonvarojen liikakäyttö

Ericsson mainitsee Factor 10 -ajattelun, jonka mukaan rikkaiden maiden on vähennettävä materiaalinkulutustaan kymmenekseen nykyisestä, jotta kehitysmaiden asukkaille taataan siedettävät olot. Se uskoo IT:n auttavan tässä tavoitteessa dematerialisaation avulla. Tietoteknologian avulla, ympäristötehokkuutta voidaan lisätä 100-1000 kertaisesti. Tosin lopputulos ei liene aivan yhtä suuri, koska teknologia luo ihmisille myös uusia tarpeita.

Motorola ja Nokia eivät mainitse suoraan tätä ongelmaa; ainoastaan ekotehokkuuden kautta.

2. Globaalit kehityskysymykset / yhteistyö / toimintaperiaatteet

Kaikki yritykset kertovat osallistuvansa erilaisiin kansainvälisiin kierrätyskokeiluihin (ks. Jätteet ja kierrätys), sekä kansainvälisiin tutkimus ja kehityshankkeisiin (Tutkimus- ja kehitystoiminta).

Ericssonin tilastot orgaanisista liottimista, halogenoiduista hiilivedyistä näyttäisivät käsittävän kaikki tuotantolaitokset. Ericsson nostaa esille kuljetusten ja pakkausten merkityksen etenkin Euroopassa. Ericssonin kehittämää käytöstä poistettujen laitteiden kierrätyksen logistiikkamallia sovelletaan kohta koko yrityksessä. Ericsson esittää myös tarkkoja ympäristöasioiden hoidon tilaan liittyviä vaatimuksia alihankkijoille ja lomakkeen alihankkijoiden itsearviointiin.

Motorola Vuonna 1998 tuotantoa oli 14 maassa. Vähentäkseen ympäristövaikutuksia Motorola jatkaa v. 1993 aloittamaansa ympäristöstandardien soveltamista ja on päättänyt tarkistaa maailmanlaajuisesti kaikkien tuotantolaitosten ulkopuoliset jätapaikat joka toinen vuosi. Motorola on työskennellyt monissa maissa yhdessä hallituksen kanssa ympäristöasioiden selvittämiseksi mahdollisen uuden tuotantolaitoksen alueella.

Ongelmajätteiden ja kiinteiden jätteiden tilastot ovat USA:n tuotantolaitoksilta. Tilastot haihtuvista orgaanisista yhdisteistä, vedenkulutuksesta, energiankulutuksesta ja tapaturmista/sairaustapauksista käsittävät kaikki tuotantolaitokset. Kaikilla tuotantolaitoksilla on samanlaiset kierrätysohjelmat. Tuotantoprosessin parannusta kuvaavien USA:n ulkopuolisten esimerkkien lukumäärä: jätteiden kierrätys (3), päästöt ilmaan (3), kierrätysohjelmia (5), vedensäästö (4), energiansäästö (2). Motorolalla on monia luonnonsuojelullisia tai yhteisöllisiä projekteja eri maissa. Ympäristöraportissa on 'Global commitment' -niminen osuus, jossa esitellään tarkemmin muutamia ympäristöaiheisia projekteja USA:ssa ja muualla maailmassa. Raportissa luetellaan kaikki tuotantolaitokset ja niiden sijainti.

Nokialla oli v. 1998 lopussa tuotantoa 11 maassa, tutkimus- ja kehitysyksikköjä 12 maassa ja se vei tuotteitaan yli 130 maahan. Eri toimipaikoissa olevat ympäristöasioiden hallintajärjestelmät on rakennettu paikkakohtaisesti, jolloin ne nivoutuvat toimipaikan laatujohtamiseen. Toimipaikoissa kerätään tietoa energiankulutuksesta, jätteiden käsittelystä, päästöistä ilmaan, vedenkulutuksesta ja ympäristökoulutuksesta. Raportissa oleva numerotieto on osittain 21 toimipaikasta, osittain ei.

Nokialla on maailmanlaajuinen alihankkijoiden arviointiohjelma, jossa tavaran toimittajia arvioidaan säännöllisesti. Kriteerit ovat samat kaikkialla maailmassa, tosin paikalliset ja alueelliset erot otetaan huomioon aikatauluissa. Nokian laatustandardit ovat samat kaikkialla maailmassa ja ympäristöasiat ovat osa laaduntarkastusta. Jätteiden käsittelystä esiintyviä eroja maiden välillä; joissakin maissa systeemi on kehittynyt, joissakin se on vasta aluillaan.

3. Dematerialisaatio

Ericssonille dematerialisaatio on vähemmän materiaa ja energiaa per tuote ja se perustuu teknologiseen kehitykseen. Factor 10 -ajattelun mukaisesti CO₂-päästöt on vähennettävä kymmenekseen nykyisistä. Dematerialisaatio jaetaan tuotannossa ja tuotteen käytössä tapahtuvaan kehitykseen. Esimerkiksi mikroprosessorin kapasiteetin arvioidaan kaksinkertaistuvan joka 18 kuukausi. Tämä tuottaa valtavan dematerialisaatiopotentialin, jos kehitys jatkuu vielä seuraavat 10-15 vuotta, kuten on ennustettu. Samaan aikaan kun laitteiden koko pienenee lisääntyvät niiden käyttömahdollisuudet eksponentiaalisesti. Ohjelmistojen sisällöt ovat kasvaneen laitteiden dematerialisaation myötä. IT:n käytön lisääminen siten, että sillä korvataan energiaintensiivisiä toimintoja, voi tuottaa suuria energiasäästöjä. Esimerkkeinä sähköposti, video- ja puhelinneuvottelut, liikenteenohjaus, tuotantoprosessien optimointi, erilaisten dokumenttien elektroniset muodot. Tarvitaan kokonaisvaltaisempi näkemys kaupunkisuunnitteluun, missä keskitytään informaation siirtojärjestelmiin liikennejärjestelmien sijasta. Tutkimus teleoperaattoreiden energiankulutuksesta paljasti, että Sacramentossa ja Tukholmassa systeemin käytönaikainen kulutus oli vain 1% kaupunkien koko energiankulutuksesta.

Motorola ei mainitse dematerialisaatiota, mutta huomioi tuotteidensa koon pienenemisen ja energiankäytön vähenemisen.

Nokia ei mainitse dematerialisaatiota, vaan puhuu ekotehokkuudesta. Ekotehokkuuden seitsemän dimensiota ovat pohjana tuotesuunnittelulle (ks. *Tuotesuunnittelu*).

4. Kestävän kehityksen tietoyhteiskunta

Ericsson mielestä ihmisten on radikaalisti vähennettävä materiaalivirtoja, jotta voitaisiin päästä kestäväan kehitykseen ihmispopulaation jatkuvasti kasvaessa. Tähän haasteeseen voidaan vastata vain informaatioteknologian (IT) avulla. IT on avainasemassa tulevaisuuden globaalissa resurssissa säästävässä yhteiskunnassa. IT:n potentiaali resurssien ja energian säästössä on valtava. Joskus IT:n nähdään lisäävän ympäristökuormitusta – esimerkiksi lisääntyneet kontaktit saattavat lisätä matkustamista. Kun langaton multimedia todella vaikuttaa markkinoilla ja me tutustumme uusiin sen luomiin mahdollisuuksiin, on varmaa, että ihmisillä on riittävästi järkeä olla tekemättä turhia matkoja, todetaan raportissa. Ekotehokas langaton multimediateknologia on yksi kulmakivistä kun ihmiskunta koettaa ratkaista suurinta haastettaan (*populaation kasvu*).

IT:n avulla ympäristötehokkuus (environmental efficiency) voi kasvaa sata- tai tuhatkertaiseksi. Lopputulos ei liene niin dramaattinen, koska uusi teknologia muuttaa ihmisten käyttäytymistä ja luo uusia palveluita ja tarpeita. On tärkeää, että yhteiskunnan eri tahot – virkakoneisto, yritysmaailma ja kansalaiset – osallistuvat nupullaan olevan tietoyhteiskunnan suunnitteluun, jotta IT:n mahdollisuudet ympäristön suojelussa eivät jää käyttämättä. Ericsson itse ottaa osaa projekteihin, jotka tutkivat kokonaisvaltaisesti IT:n käyttöä yhteiskunnan ympäristötehokkuuden lisäämiseksi.

Motorolan ympäristöraportin nimi on 'matkalla kestäväan kehityksen maailmaan'. Motorolan tavoitteena on toimia niin, että se takaa maapallon resurssien kestäväan käytön. *Motorola ei käsittele kestäväan kehityksen periaatteita irrallaan omasta tuotannostaan, eikä mainitse tietoyhteiskuntaa.*

Nokian mielestä tietoteknologia tulee näyttelemään yhä tärkeämpää osaa tulevaisuuden yhteiskunnassa. Tietoteknologialla on potentiaalia edistää hyvinvointia. Nokialle tämä on mahdollisuus ja haaste. Nokia haluaa varmistaa, että teknologian kehityksellä on terve vaikutus yhteiskuntaan. Nokia on allekirjoittanut Kansainvälisen kauppakamarin yritysasiakirjan, jossa Nokia sitoutuu kestäväan kehityksen periaatteen noudattamiseen asiakirjan mukaisesti. Tämä asiakirja yhdessä yrityksen arvojen ja eettisten periaatteiden kanssa on tukenut laajemman kestäväan kehitys -konseptin omaksumista Nokian toimissa.

5. Tulevaisuuden visioita

Ericssonin mielestä tulevaisuuden ihmiskunnan haasteet (populaation kasvu, vähenevät luonnonvarat ja ympäristöongelmat) voidaan ratkaista parhaiten IT:n avulla. IT on avain tulevaisuuden resurssissa säästävään yhteiskuntaan. IT:n potentiaali energiansäästössä on valtava. Tässä kehityksessä Ericsson on avainasemassa ja sillä on suuria mahdollisuuksia edistää kehitystä. Ympäristökysymykset ovat sekä konkreettisia että strategisia pitkän aikavälin kysymyksiä. Konkreettiset kysymykset liittyvät energiansäästöön ja ympäristölle haitallisten aineiden eliminoimiseen. Strategiset kysymykset liittyvät IT:n kehittämiseen palvelemaan kestäväan kehityksen yhteiskuntaa. Kehitys tarjoaa mahdollisuuden ympäristöorientoituneeseen maailmaan videoneuvotteluiden, telekommunikaation, etätyöskentelyn ja älykkäiden talojen muodossa. Kaupunkisuunnittelussa tarvitaan holistisempaa lähestymistapaa, jotta ihmisten ja tavaroiden liikkuminen korvataan tiedon liikkumisella. IT:n soveltaminen merkitsee siis vähemmän infrastruktuuria ja toimistotilaa, ja saattaa jopa vaikuttaa ihmisten asuntojen sijaintiin.

IT markkinoilla on havaittavissa neljä päätrendiä. Yhtenä trendinä on konvergenssi IT-teollisuuden, teknologian ja palvelujen välillä. Tele- ja datateollisuus yhtenevät, samoin tietokone- ja mediateollisuus. Operaattoritoimintaa maailmassa tulee dominoimaan n. 10-15 operaattoria. Internet muuttaa yrityksiä ja teollisuutta. Langattomuus tulee leviämään kaikkien tiedonvälitykseen, mikä tulee muuttamaan tapojamme elää, tehdä työtä ja leikkiä. Nämä kaikki trendit tulevat yhdistymään yhdessä pisteessä. Silloin astumme todella uuteen maailmaan – teleyhteyksien maailmaan. (The New Telecom World).

Motorola haluaa yhdistää maailman tiedonvälityksen avulla ja antaa mahdollisuuden arkipäivän pieneen ihmeeseen, joka parantaa tapojamme tehdä työtä ja leikkiä. Olemme uuden aikakauden alussa, jolloin kaikki – yritykset, yksilöt, hallitukset, ei-kaupalliset organisaatiot – voivat liittyä yhteen parantamaan maailmaa. Kun vahingoitamme ympäristöä, vahingoitamme samalla itseämme. Motorola väittää olevansa yksi johtavista yrityksistä ympäristön huomioonottamisessa ja aikoo jatkaa edelleenkin esimerkkinä muille:

“Tulevaisuudessa tuotantolaitoksillamme ei tapahdu onnettomuuksia, ne eivät tuota jätettä ja vapauttavat vain hiukan päästöjä, käyttävät tehokkaasti energiaa ja kierrättävät kaiken materiaalin. Tuotekehittelymme pyrkii innovatiivisuuteen, alhaiseen ympäristövaikutukseen ja hyödyttämään ympäristöä ja tuotteen käyttäjiä maksimaalisesti. Kuulostaako liian

kaukaiselta, ehkä mahdottomalta? Emme usko niin. Aivan kuten nykyinen teknologia näyttäisi ihmeeltä menneiden aikakausien ihmisistä, samalla tavoin visioimamme teknologinen edistys voi muuttua ihmeestä todellisuudeksi tulevaisuudessa. Ensin me visioimme sen ja sitten me toteutamme sen.”

Nokia

Tulevaisuudessa tietoteknologia näyttölee yhä merkittävämpää roolia yhteiskunnassa. Sillä on mahdollisuuksia edistää ihmisten hyvinvointia monien sovellutusten, kuten telematikan, etäopiskelun tai terveyspalveluiden muodossa. Nokiassa tämä merkitsee sekä mahdollisuuksia että haasteita. Nokia haluaa varmistaa, että teknologian kehityksellä on terve vaikutus yhteiskuntaan. Kestävän kehityksen ja tietoteknologian yhdistäminen vaatii kauaskantoista näkemystä, joka ottaa huomioon luonnon asettamat perusehdot. Nokian rooli on kehittää teknisiä ratkaisuja, jotka tukevat ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävää kehitystä.

Informaatioyhteiskunta perustuu tiedon laajamittaiseen käyttöön, jota tallennetaan, siirretään ja käytetään digitaalisessa muodossa. Tämä antaa niin yrityksille kuin yksilöillekin aivan uudet mahdollisuudet kommunikointiin. Digitaalisuus merkitsee puheen, datan ja kuvien muodostamaa multimediapalvelua. Siirtyminen langattomaan tietoyhteiskuntaan vähitellen poistaa näiden palvelujen riippuvuuden paikasta ja ajasta.

Ympäristön ja langattoman tietoyhteiskunnan välistä suhdetta ei vielä täysin ymmärretä. Tieto- ja viestintäteknologiaa (ICT) pidetään kuitenkin dematerialisaatiota edistävänä teknologiana.

- ICT auttaa vähentämään fyysisiä resursseja tuotannossa samalla kun tuotteiden informaation sisältö kasvaa. Fyysisiä tuotteita voidaan korvata immateriaalisilla palveluilla, kuten ohjelmistot, suunnittelu, uusmedia ja telematika.
- ICT:n avulla lisätään tuotantoprosessien kontrollia, mikä vähentää tuotannon haittavaikutuksia.
- Uudet suunnittelumenetelmät, jotka perustuvat ICT:n käyttöön antavat suunnittelijoille laajemman valinnanmahdollisuuden valita ympäristöystävällisiä prosesseja ja materiaaleja
- ICT:n kapasiteetin lisääntyminen mahdollistaa ekologisten prosessien tarkan seurannan ja tulevaisuudessa on mahdollista tehdä luotettavia syy-seurausanalyysseja ihmisten käyttäytymisen ja yhteiskunnallisen toiminnan vaikutuksista ympäristöön.

Langaton tietoyhteiskunta mahdollistaa aivan uudet kommunikaatiomahdollisuudet ja palvelut. ICT tarjoaa mahdollisuuksia, jotka vaikuttavat koko yhteiskunnan tuottavuuteen. Tuottavuus edistää kysyntää, joka voi viedä moneen suuntaan. Lisääntynyt kysyntä voi johtaa uusien ICT-palvelujen kysyntään tai ympäristömyötäisiin tuotteisiin, jotka tulevat mahdollisiksi kun teknologia kehittyy. Kehitys voi kuitenkin johtaa myös kulutukseen, joka lisää ympäristökuormitusta. Uudet yhteydenpitokeinot vähentävät matkustamisen tarvetta, mutta samalla lisääntynyt vapaa-aika saattaa lisätä matkustamista. Myös ihmisten eriarvoisuutta suhteessa tietoteknologian käyttömahdollisuuksiin on selvitettävä. Nokia korostaa, että on tärkeää saada kaikki ihmiset aktiivisiksi tietoyhteiskunnan jäseniksi.

Nämä esimerkit korostavat yhteiskunnan arvojen ja asenteiden merkitystä. Yksilöiden valinnat vaikuttavat siihen millaiseksi langattoman tietoyhteiskunnan ja kestävä kehityksen suhde muodostuu. Tämä kehitys vaatii kaikkien osapuolien panostusta. Nokia seuraa aktiivisesti kehitystä ja osallistuu kestävä kehityksen tietoyhteiskunnan rakentamiseen, todeaan raportissa.

PREVIOUS TUTU PUBLICATIONS

Luukkanen Jyrki, Kaivo-oja Jari, Vehmas Jarmo & Tirkkonen Juhani (2000) Climate change policy options for the European Union: analyses of emission trends and CO₂ efficiency. Tutu publications 1/2000. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 49 p.

Tapio, Petri (2000) Scenarios for Traffic CO₂ Policy in Finland for 2025. Tutu publications 2/2000. Finland Futures Research Centre. Turku School of Economics and Business Administration. 25 p.