

VTT BUILDING TECHNOLOGY

Tarja Häkkinen

PO Box 1805

02044 VTT

ph +358 9 456 6920

E-mail tarja.hakkinen@vtt.fi

16.9.1998

**YMPÄRISTÖPOLITIIKKA JA SEN MERKITYS
SUOMALAISELLE RAKENTAMISELLE**

Sisältö

1 Johdanto – ympäristöpolitiikan ohjauksen välineet	3
2 EU:n ja Suomen ympäristöohjelmat	4
2.1 Towards sustainability	4
2.2 Suomen kestävä kehityksen toimenpideohjelma	6
2.3 Ympäristöministeriön ympäristöohjelma	8
3 Kansainväliset sitoumukset ja niiden seuraamukset	11
3.1 Johdanto	11
3.2 Ilmakehän muutokset	11
3.3 Ilmanlaadun heikkeneminen	12
3.4 Luonnon monimuotoisuuden väheneminen	12
4 YVA- ja ympäristölupamenettelyt ympäristön pilaantumisen ja ympäristön muutosten säätelyn ohjausvälineinä	13
5 Suomen rakennuslain uudistus ja sen merkitys maankäytön ja rakentamisen ympäristönäkökohtien huomioon ottamiseen	15
6 Rakentamismääräyksiä kehittäminen kestävä kehityksen vaatimusten mukaisesti	16
6.1 Rakentamismääräyskokoelma	16
6.2 Rakennustuotedirektiivi ja sen merkitys tuotteiden ympäristövaikutuksien huomioon ottamisen kannalta	16
7 Menetelmät ympäristövaatimusten asettamiseksi ja ympäristövaikutuksien huomioonottamiseksi päätöksenteossa	19
7.1 Johdanto	19
7.2 Elinkaariarviot	19
7.2.1 Elinkaariarviot ja niiden käyttö rakennusalalla	19
7.2.2 Rakennustuotteiden ympäristöselosteet	21
7.3 Ympäristöjohtamisjärjestelmät	22
7.4 Ympäristömerkintä	24
7.5 Elinkaarivaatimusten asettaminen rakennuksille	25
7.6 Rakennusten ekologinen suunnittelu	26
7.6.1 Ekologisen suunnittelun menetelmät	26
7.6.2 Käyttökäsuunnittelu	27
7.6.3 Energia- ja ympäristöaloudellinen suunnittelu	28
8 Rakentaminen ja ympäristö tutkimustyössä – EU:n viides puiteohjelma	31
8.1 Johdanto	31
8.2 EU:n viides puiteohjelma	31
9 Koerakentaminen ja sen merkitys ympäristönäkökohtien huomioonottamisen vakiintumisessa	32
10 Vaativa asiakas ja ekologinen rakentaminen	33
LIITE 1. Tiivistelmä EU:n viidennen puiteohjelman rungosta	34

1 JOHDANTO - YMPÄRISTÖPOLITIIKAN OHJAUKSEN VÄLINEET

Yhteenvedon tarkoituksena on esitellä Suomen ympäristöpolitiikan keskeisiä piirteitä ja arvioida ympäristöpolitiikan merkitystä rakentamiselle. Raportissa esitellään Suomen ja EU:n ympäristöpoliittiset tavoitteet ympäristöohjelmien mukaisesti silmälläpitäen erityisesti eri ohjauskeinojen, so. informatiivisen, taloudellisen ja määräohjauksen, tärkeyttä. Lisäksi raportissa esitellään ympäristöpolitiikan toteutumina Suomen kansainvälisiä sitoumuksia, Suomen ja EU:n ympäristösäännöksiä ja taloudellisen ja informatiivisen ohjauksen keinoja ja välineitä.

Ympäristöministeriön ympäristöohjelman pohjalta Suomen ympäristöpoliittista tahtoa voidaan yksinkertaistetusti kuvata siten, että pyrkimyksenä on kansainvälisesti tukea ympäristösopimusten tiukentamista ja EU:n ympäristösuojelun kunnianhimoisia tavoitteita ja toisaalta kansallisesti pyrkiä siihen, että tavoitteet toteutuvat pääosin ennakoivan suunnittelun ja informatiivisen ohjauksen keinoin. Rakentamiselle ja teollisuudelle tämä merkitsee toisaalta välttämättömyyttä arvioida etukäteen hankkeiden ympäristövaikutuksia ja toisaalta uusiin ja kehittyviin menetelmiin liittyvää mahdollisuutta ottaa tuotesuunnittelussa ja yrityksen koko toiminnassa ympäristövaikutukset huomioon ja käyttää tätä hyödyksi markkinoinnissa ja kustannustehokkuuteen pyrittäessä.

Ympäristöpolitiikka ja siihen liittyvät ohjaustoimet voisi muodostaa uhkatekijän rakennustuoteteollisuudelle osana muuta teollisuutta, mikäli ympäristöpolitiikan toteutuisi lähinnä energian hinnan kasvuna, päästömaksuina ja päästörajoituksina, jotka vaativat kustannuksia aiheuttavia kehitystoimia. Ympäristöpolitiikan toteutuessa yhteiskunnan ja markkinoiden tukena ympäristömyötäisten tuotteiden ja rakentamisen kehittämiseksi ympäristöpolitiikan merkitys rakentamiselle on myönteinen. Merkitys on myönteinen erityisesti niiden yritysten kohdalla, jotka pystyvät nopeasti reagoimaan vaatimuksiin ja käyttämään hyväkseen kehitystyön tukea ja uusia markkinoita. Ympäristöpoliittisten tavoitteiden toteutuminen merkitsee rakentamiselle pikemminkin välttämättömyyttä elinkaariajattelun omaksumiseen kuin ennalta arvaamatonta sopeutumispakkoa päästörajoituksiin ja -maksuihin.

Kestävän kehityksen vaatimukset rakennusalla voidaan nähdä paitsi tuoteteollisuuden ympäristömyötäisyyden ja rakennusten energiataloudellisuuden vaatimuksina myös rakennusten kestävyys, käyttöikä ja elinkaarikustannuksien optimoimiseen kohdistuvina vaatimuksina. Rakennusten elinkaareen liittyvät vaatimukset saattavat vähitellen aiheuttaa suuriakin muutoksia rakennusallalla alkaen tuoteinformaation, tilaajien hankkeisiin kohdistaman vaatimuskäytännön, suunnittelumenetelmien ja käyttäjäinformaation muutoksista vastu- ja vakuutusikäntöjen muutoksiin.

Rakennusalan säätelystä kestävä kehityksen vaatimusten mukaisesti tiedon ja tietoisuuden kasvuun tähtäävät toimet, kuten tutkimus- ja kehittämisohjelmat, on nähty vaikutuksiltaan tehokkaammiksi kuin normatiiviset keinot¹. Kehittämisohjelmien pohjalta syntyyneet sopimusperusteiset menettelyt ja käytännöt, jotka vakiintuvat alalle. Jos elinkaariajattelu leviää rakentamiseen ja kiinteistönpitoon, niin se vaikuttaa energian ja raaka-aineiden käytön tehostamiseen sekä rakennusten ja rakennusosien kestävyys, korjattavuus ja muunneltavuus parantamiseen.

¹ Hallituksen kestävä kehityksen ohjelma (<http://www.vyh.fi/poltavo/keke/perustel.htm>)

2 YMPÄRISTÖPOLITIikka EU:N JA SUOMEN YMPÄRISTÖOHJELMIEN MUKAISESTI - YMPÄRISTÖPOLITIIKAN OHJAUSVÄLINEIDEN MERKITYS JA KEHITYSTARVE

2.1 Towards sustainability

EU:n ympäristöohjelma (the 5th EC Environmental Action Programme, "Towards Sustainability")¹ hyväksyttiin vuonna 1993. Ympäristöohjelman mukaan kestävän kehityksen olennaisiin piirteisiin kuuluvat elämän laadun säilyttäminen, luonnonvarojen saatavuuden varmistaminen, ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja nykyajan tarpeiden tyydyttäminen ilman, että samalla uhrataan tulevien sukupolvien mahdollisuuksia tyydyttää tarpeitaan.

Kestävän kehityksen olennaiset piirteet

Towards Sustainability, 1993

To maintain the overall quality of life;

To maintain continuing access of natural resources;

To avoid lasting environmental damage;

To consider as sustainable a development which meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs

Kestävän kehityksen onnistumisen ydinkysymyksiksi ohjelmassa nähdään ympäristönäkökulman integroiminen kaikkeen päätöksentekoon sekä "*käske-ja-kontrolooi*" -käytännön korvaaminen jaetun vastuun (hallitusten, teollisuuden ja kuluttajien jaetun vastuun) käytännöllä. Käytännössä nämä ydinkysymykset merkitsevät sitä, että on luotava menettelytavat ja työkalut ympäristönäkökohdat huomioon ottavaan päätöksentekoon ja että informaatio-ohjauksen tärkeys korostuu suhteessa määrä- ja taloudelliseen ohjaukseen. Kestävän kehityksen strategia vaatii toteutuakseen menetelmiin ja järjestelmiin liittyviä uusia välineitä, kuten standardoituja arviointimenetelmiä, ympäristömerkinnän ja ympäristöjohtamisen järjestelmiä, tiedotusta, koulutusta ja tutkimusta ja taloudellista tukea standardien, menetelmien, järjestelmien kehittämiseen ja tutkimiseen.

Kestävän kehityksen tuen välineitä

Towards Sustainability, 1993

Legislation to set environmental standards;

Economic instruments to encourage the production and use of environmentally friendly products and processes;

Horizontal support measures (information, education, research);

Financial support measures (funds).

EU:n ympäristöohjelman strategiaan kuuluu useita eri osa-alueita seuraavan luettelon mukaisesti

Five Target Sectors

Industry

Energy sector

Transport

Agriculture

Tourism.

Seven Themes and Targets

Climate change

Acidification and Air quality

Urban environment-

Coastal zones-

¹ <http://www.europa.eu.int/en/comm/dg11/actionpr.htm>

Waste management-
Management of water resources-
Protection of nature and biodiversity
Three areas of specific attention with respect to risk management
Industry-related risks
Nuclear safety and radiation protection
Civil protection and environmental emergencies
Seven type of policy instruments
Improvement of environmental data
Scientific research and technological development
Sectoral and spatial planning
The economic approach; getting the prices right
Public information and education
Professional education and training
Financial support mechanisms

Rakentamista ei ole osa-alueissa mainittuna erityisenä tavoitesektorina. Rakennustuoteteollisuus tietenkin kuuluu osana teollisuuteen. Rakennettu kaupunkiympäristö mainitaan yhtenä keskeisistä teemoista. Keskeisissä välineissä mainitaan erityisesti informaatio-ohjauksen välineitä.

EU:n ympäristöpolitiikan toteutuksen avaininstrumenteiksi mainitaan esimerkiksi merkittävien hankkeiden ympäristövaikutusten arviointi, ympäristömerkintämenettely ja ympäristöauditointimenettely.

EU:n ympäristöpolitiikan avaininstrumentit

Environmental impact assessment (merkittävien hankkeiden ympäristövaikutusten arviointi)
European Environmental Agency (tarkoituksena tuottaa objektiivista tietoa jäsenmaiden ympäristöpolitiikan toteutuksen tueksi)
Free access to information on environmental pollution
Eco-label for environmentally friendly products
Eco-audit
The LIFE regulation

Euroopan Unionissa ympäristösäädösten laatiminen on ollut aktiivisinta erityisesti vesien- ja ilmansuojelun, meluntorjunnan, kemikaalien käytön, jätehuollon ja luonnonsuojelun osa-alueilla.

YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssi (UNCED) hyväksyi vuonna 1992 Rio de Janeirossa Toimintaohjelma Agenda 21:n¹, jonka mukaisesti hallitukset sitoutuivat edistämään kestävä kehitystä kansallisessa toiminnassa ja kansainvälisessä yhteistyössä. EU:n ympäristöohjelman ja UNCED:in kehyksen pohjalta EU:n toiminnan painopistealueet ympäristökysymyksissä ovat ilmaston muutos, luonnon monimuotoisuus, metsät, ilmakehän otsoni ja aavikoituminen.

Rakentamisella ja erityisesti rakennusten käytöllä, on Euroopassa tärkeä merkitys näistä ensimmäisellä osa-alueella. Muilla osa-alueilla rakentamisella ei ole Euroopassa korostunutta merkitystä. Rakentaminen vaikuttaa ko. osa-alueisiin erityisesti seuraavasti:

- ▶ fossiilisen energian käyttö kiinteistöjen lämmityksessä ja rakennustuoteteollisuudessa / ilmaston muutos
- ▶ raaka-aineiden käyttö, maan käyttö, mekaaninen metsäteollisuus / biodiversiteetti ja metsät
- ▶ CFC-yhdisteitä sisältävien ponnekaasujen käyttö tuoteteollisuudessa / ilmakehän otsoni.

¹ <http://europa.eu.int/en/comm/dg11/agend21.htm>

2.2 Suomen kestävän kehityksen toimenpideohjelma

Suomessa kestävän kehityksen toimikunta julkaisi joulukuussa 1994 yhteenvedon kestävän kehityksen lähiajan toimenpiteistä Suomessa ja Suomen kansainvälisessä yhteistyössä¹. Julkaisun tarkoituksena oli paitsi esitellä kestävän kehityksen toimenpiteitä myös esittää, miten Suomessa ymmärretään kestävä kehitys. Julkaisun mukaan² kestävä kehitys on

- ekologisesti kestävä kehitys
- yhteiskunnallisesti oikeudenmukaista kehitystä ja
- ihmisen henkisesti uudistuvaa kehitystä.

Ekologisesti kestävä kehitys on taloudellisen kasvun sopeuttamista luonnon asettamiin reunaehtoihin. Ekologisesti kestävän kehityksen perusehtona on luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen ja ihmisen taloudellisen toiminnan sopeuttaminen maapallon luonnonvaroihin ja luonnon sietokykyyn. Tärkeimmät ekologisesti kestävän kehityksen ratkaisukeinot ovat teknologian kehittäminen ja kuluttajien tottumusten muuttaminen.

Kestävän kehityksen ratkaisevina askelina kestävän kehityksen toimikunta esittää seuraavia toimenpiteitä

- Toteutetaan talouden ekologinen rakenneuudistus. Tämä tarkoittaa ympäristövastuullisen yritystoiminnan ja ympäristötietoisuuden edistämistä erityisesti taloudellisin ja informatiivisin keinoin. Keskeisiä edellytyksiä ovat ympäristövaikutusten arvioinnin menettelytapojen ja ympäristöasioiden hallintajärjestelmien kehittäminen.
- Turvataan luonnon monimuotoisuus. Talouskäytön alueilla luonnon monimuotoisuus turvataan pitkäjänteisellä hoidolla ja uudistamisella erityisesti metsä-, maa- ja kalataloudessa.
- Edistetään kestävä metsätaloutta. Tämä edellyttää metsien hoidon ja käytön yhteensovittamista ympäristöarvojen kanssa, pitkän aikavälin kehittämisstrategian luomista ja metsälainsäädännön uudistamista.
- Edistetään kestävä maataloutta.
- Kehitetään kestävä energiataloutta. Tämä tarkoittaa energiajärjestelmän muuttamista yhä enemmän uusiutuviin energialähteisiin perustuvaksi, palvelutehokkaaksi ja vähäpäästöiseksi. Energiankäyttöön vaikutetaan taloudellisin ohjaukskeinoin.
- Vahvistetaan kestävä yhdyskuntakehitystä. Tämä edellyttää rakentamisen ja rakennusten käytön ympäristövaikutusten huomioonottamista suunnittelussa ja ohjeistuksessa.

Kestävän kehityksen keinoina luetellaan seuraavat

- kansallisen kehityksen ohjelmat
- lainsäädännön keinot (kestävän kehityksen periaatteen on sisällyttävä säädettäviin lakeihin)
- ympäristövaikutusten arviointi (hankkeiden YVA-menettely)
- taloudellinen ohjaus (taloudellisten kannustimien, tukien, verojen, maksujen ym. ympäristöperusteinen käyttö)
- tiedollinen ohjaus (kaiken päätöksenteon tukena on oltava luotettavaa tietoa ympäristövaikutuksista)
- koulutus
- tutkimus ja teknologia (ympäristömyötäisten teknologioiden kehittäminen)
- kansalaisten osallistuminen ja arvojen muuttuminen.

Kestävän kehityksen toimenpideohjelmassa esitellään eri osa-alueiden tavoitteita ja keinoja. Seuraavassa näistä käsitellään vain teollisuutta ja yhdyskuntia.

¹ Kestävä kehitys. Lähivuosien toimenpiteitä Suomessa ja Suomen kansainvälisessä yhteistyössä. Suomen kestävän kehityksen toimikunta. Helsinki 1994. 208 s.

² <http://www.vyh.fi/poltavo/keke/kekemaar.htm>

Kestävän kehityksen toimikunnan raportin mukaan kestävä teollinen kehitys edellyttää, että ympäristösuojelu sisäistetään osaksi teollista toimintaa. Teollisuuden ympäristönsuojelun normiohjauksessa sovelletaan ympäristölupalain ja vesilain rinnalla YVA-lakia. Taloudellinen ohjaus toteutuu hintaohjauksen (teollisuuden siirtäessä syntyviä ympäristökustannuksia lopputuotteiden hintoihin), energiaverotuksen keinoin ja luomalla suotuisia olosuhteita investoinneille, joiden yhteydessä otetaan käyttöön ympäristön kannalta edullista tekniikkaa. Kuluttajatottumuksiin vaikutetaan tiedollisella ohjauksella. Tärkeä tapa on ympäristömerkintäjärjestelmä, jossa tuoteryhmäkohtaiset merkintäkriteerit valitaan tunnistamalla merkittävät ympäristövaikutukset koko elinkaaren aikana. Keskeinen ohjauskeino on myös ympäristömyötäisen teknologian edistäminen tutkimus- ja kehitysrahoituksen suuntaamisella. Teollisuuden ympäristöasioiden vaapaaehtoisen hoitamisen tukemiseen kuuluu myös ympäristöasioiden hallinta- ja johtamismenetelmien kehittäminen.

Yhdyskuntien kestävä kehittäminen normiohjauksen perusväline on rakennuslaki, johon on jo sisällytetty kestävä kehtiys maankäytön suunnittelun tavoitteena. Kestävän kehityksen toimikunnan toimenpideraportissa mainitaan yhdyskuntien kestävä kehittäminen aioittuina hallinnollisina keinoina myös

- elinkaariajattelun huomioon ottaminen rakentamista koskevien säännösten kehittämisessä,
- sellaisten ratkaisujen, edistäminen jotka suosivat alempaa energiankulutusta ja
- huomion kiinnittäminen rakennusten kunnossapitoon, korjattavuuteen ja muunneltavuuteen suunnitteluvaiheessa.

Vastuutahoina ovat ympäristöministeriö ja kunnat. Kaavoituksen ja seutus suunnittelun kehittämisessä erityistä huomiota kiinnitetään rantojen suojeluun, rantarakentamisen ohjaukseen, vesiensuojeluun ja jätehuoltoon, luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen ja joukkoliikenteen kehittämismahdollisuuksien turvaamiseen. Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on yhdyskuntasuunnittelun keskeinen väline, jossa olennaista on vaikutusten ennakkollinen selvittäminen. Yhdyskuntien kestävä kehittäminen rahoituksellisia keinoja ovat

- valtion tukeman asuntorahoituksen suuntaaminen erityisesti korjausrakentamiseen, jolla parannetaan asuinrakennusten energiataloudellisuutta ja pidennetään elinkaarta ja estetään alueiden sosiaalinen eriytyminen ja
- ympäristöministeriön avustamien koerakennushankkeiden painopisteen siirtäminen ekorakentamisen periaatteiden kokeiluihin.

Keskeinen ohjauskeino on tutkimus- ja kehitysrahoituksen suuntaaminen energian säästämisen ja ekorakentamisen tutkimushankkeisiin.

Julkisten hankintojen suhteen Kestävän kehityksen toimenpideraportissa esitetään, että julkisia hankintoja koskevaan lakiin tulisi lisätä tuotteiden ympäristövaikutukset yhtenä valintakriteerinä. Raportin mukaan julkisten yksiköiden on syytä vaatia, että valmistajat ja myyjät esittävät tietoja tuotteidensa ympäristövaikutuksista tarjouskilpailujen yhteydessä.

2.3 Ympäristöministeriön ympäristöohjelma

Ympäristöohjelma¹ on ympäristöministeriön näkemys kestävän kehityksen mukaisesta yhteiskunnasta ja tarvittavista toimista sen aikaansaamiseksi. Ympäristöministeriön ensimmäinen ympäristöohjelma "Ympäristöohjelma 2005" valmistui vuonna 1995². Ohjelmassa kestävä kehitys määritellään samoin kuin kestävän kehityksen toimikunnan toimenpideraportissa. Eri aloilla tarvittavia toimia tarkastellaan YM:n ohjelmassa seuraavien alojen suhteen

- yhdyskunta, asuminen ja liikenne
- hyödykkeet, kauppa ja kulutus
- alkutuotanto
- jalostus
- vapaa-aika, virkistys ja matkailu ja
- luonnonsuojelu.

Asumisen ja rakentamisen suhteen ympäristöministeriö ohjelman mukaisesti

- tukee kestävän kehityksen mukaista rakentamista
- panee toimeen kestävä kehitystä tukevan uudistuotannon ja korjaamisen koerakentamisohjelman
- luo edellytyksiä ekologiselle asumiselle
- tukee korjausrakentamista ja rakennusten energiansäästöä sekä
- kehittää rakentamissäännöstöä kestävän kehityksen vaatimukset ja rakennuksen koko elinkaaren aikaiset vaikutukset huomioon ottavaksi.

Yleinen yhteiskuntapoliittinen suuntaus läntisissä teollisuusmaissa on vähentää julkisen vallan ohjausta ja sääntelyä ja lisätä markkinavoimien hyväksikäyttöä. Tällöin toisaalta tiedollisen, tietoon ja tietoisuuteen perustuvan ohjauksen merkitys kasvaa. Samalla kasvaa sellaisten välineiden tarve, joiden avulla ympäristötieto voidaan viedä päätöksentekoon.

Ympäristöohjelmassa mainitut ohjauskeinot kestävän kehityksen tukemiseksi ovat

- **Taloudellinen ohjaus.** Peruseriaatteena tulisi olla aiheuttamisperiaate, jonka mukaan saastuttaja maksaa toimintansa ympäristölle aiheuttamista kustannuksista. Aiheuttamisperiaatteen noudattamisessa teollisuusmaissa on kuitenkin huomattavasti parantamisen varaa. Taloudellinen ohjaus toteutuu asetettavien maksujen ja verojen kautta (Suomessa hiilidioksidi/energiavero 1994). Tarvittavina toimina mainitaan ympäristövahinkorahaston luominen, jätemaksujärjestelmän luominen, toimiminen kansainvälisesti yhtenäisten verojen ja maksujen puolesta, verojen ympäristöperusteinen porrastaminen (esimerkiksi polttoöljyille rikkipitoisuuden mukaan määräytyvä porrastus) ja toimiminen kansainvälisten ympäristösopimusten puolesta siten, että mahdollistetaan valtioiden väliset sopimukset päästöjen pienentämiseksi yrityksissä. Energiaverot ja jätemaksut koskevat rakentamista samoin kuin muutakin teollista toimintaa. Toisaalta niiden vaikutus tuskin on ollut suuri rakentamiselle tai rakentamista palvelevalle teollisuudelle. Verojen ja maksujen ansiosta tehdyistä ympäristökehitystoimista rakennusalalla voidaan mainita rakennustyömaiden ja tuoteteollisuuden jätelajittelun kehittyminen.
- **Tiedollinen ohjaus.** Ympäristöhallinnon tehtävänä on parantaa tiedollisia edellytyksiä kestävän kehityksen mukaisten ratkaisujen tekemiseen. Tämä tarkoittaa koulutus-, tutkimus- ja kehitystarpeita. Tutkimuksen ja kehityksen osalta se merkitsee paitsi ympäristön tilan tutkimusta ja seuraamista myös sellaisten välineiden ja niiden alakohtaisten sovellusten kehittämistä, jotka mahdollistavat ympäristötiedon käytön päätöksenteon pohjana. Näitä välineitä ovat lähinnä ympäristövaikutuksien elinkaariarviomenetelmät, ympäristömerkit ja ympäristöjohtamisjärjestelmät.

¹ <http://www.vyh.fi/ym/ypo/ymphoj/index.htm>

² Ympäristöohjelma 2005. Ympäristöministeriö. 144 s.

- ▶ **Julkinen suunnittelu.** Julkinen suunnittelu esimerkiksi eri osa-alueita koskevien tavoiteohjelmien kautta on keskeinen osa ympäristöministeriön ympäristöohjelman kehittämistä ja toimeenpanoa. Eri aloja ohjaaviksi keinoiksi julkinen suunnittelu ko. mielessä muuttuu, kun ohjelmien tavoitteet on konkretisoitu normeiksi, maankäyttöratkaisuiksi, maksuiksi, tutkimusrahan suuntaamiseksi jne. Ympäristövaikutuksien huomioon ottaminen julkisessa suunnittelussa (viranomaisen valmistellessa suunnitelmia ja ohjelmia) ja hankkeiden suunnittelussa on säädetty laein (YVA-laki, rakennuslaki, aluepoliittinen lainsäädäntö). Vaikka ympäristövaikutuksien huomioonottamisesta on olemassa säännökset, niin olemassa olevat normit eivät sen sijaan juurikaan anna raja-arvoja erilaisten hankkeiden aiheuttamille ympäristökuormille.
- ▶ **Lainsäädäntö.** EU:n IPPC-direktiivi edellyttää, että ympäristöä pilaantumiselta suojeleva lainsäädäntö yhtenäistetään sen sijaan, että erikseen säänneltäisiin esimerkiksi vesien- ja ilmansuojelusta. Ympäristöministeriön ympäristöohjelmassa esitettyjä lainsäädännön kehittämistarpeita ovat ensi vaiheessa ympäristön pilaantumisen torjuntaa ja ympäristön muuttamista sääntelevien lupajärjestelmien yhtenäistäminen. Nykyisin ympäristölupamenettelylain (YLML 735/91) mukaisen ympäristöluvan tarvitsevat laitokset, joilta vaaditaan ilmalupa (ilmansuojelulaki), jätelupa (jätelaki), sijoituslupa (terveysdensuojelulaki) ja/tai sijoitusratkaisu (laki eräistä naapurussuhteista). Luvan myöntäminen edellyttää, että toiminta tai sen sijoittaminen on hyväksyttävissä kaikkien sovellettavien lakien nojalla.
- ▶ **Standardointi.** EU:ssa siirrytään käytäntöön, jonka mukaan direktiiveissä säädetään vain keskeiset vaatimukset. Yksityiskohtaiset määritelmät esitetään eurooppalaisissa standardeissa. Kunkin jäsenmaan on vahvistettava standardit ja samalla kumottava niiden kanssa ristiriidassa olevat kansalliset standardit. Ympäristösuojelua koskevien tai sivuavien (vrt. rakennustuotedirektiivi jäjempänä) standardien kehittäminen on laajaa.
- ▶ **Vapaaehtoiset sopimukset.** Valtiovallan ja elinkeinoelämän välisten sopimusten solmimista voidaan myös pitää yhtenä ympäristöpolitiikan ohjauskeinona. Esimerkkinä voidaan mainita ympäristöministeriön ja suuren osan pakkausalan yrityksistä vuonna 1995 solmima sopimus pakkausten ja pakkausmateriaalien talteenoton hyödyntämisen edistämiseksi Suomessa. Vastaava ruotsalainen esimerkki on valtiiovallan ja rakennusteollisuuden välinen sopimus rakennustuotteiden ympäristöominaisuuksien ilmoittamisesta ja tätä koskevan ehdotuksen valmistelusta. Rakennusteollisuuden ehdotus rakennustuotteiden ympäristöominaisuuksien ilmoittamisen formaatista valmistui vuoden 1997 kesällä. Ehdotuksen mukaan tuoteteollisuus ilmoittaa esimerkiksi tuotteen koostumuksen ja energiasisällön.
- ▶ **Ympäristöjohtaminen.** EU:n antaman asetuksen mukaisesti jäsenmaiden on rakennettava edellytykset teollisuusyritysten vapaaehtoiseksi osallistumiseksi ympäristöasioiden hallinta- ja auditointijärjestelmään. Tätä koskeva laki tuli Suomessa voimaan vuonna 1995. Ympäristöjohtamisjärjestelmien edellytysten luomista voidaan itse asiassa pitää informatiivisen ohjauksen yhtenä välineenä. Jotta ympäristönäkökohdat voitaisiin tuoda sekä kuluttajien että yritystoiminnan päätöksentekoon, niin se vaatii välineitä, joiden avulla tuotteita tai toimintoja voidaan arvostella niiden ympäristövaikutuksien tai yrityksiä voidaan arvostella niiden ympäristövaikutuksien tai ympäristöpolitiikan perusteella. Ympäristöpolitiikka tukee tiedollista ohjausta tukiessaan sellaisten välineiden ja järjestelmien kehittämistä kuin esimerkiksi ympäristövaikutuksien arviointimenetelmät, ympäristömerkinnät ja ympäristöjohtamisjärjestelmät.

Rakennusalan organisaatiot ovat yhteistyössä ympäristöministeriön kanssa valmistelemaan **ekologisen rakentamisen ohjelmaa**. Tarkoituksena on muotoilla pohja valtioneuvoston periaatepäätökselle ekologisen rakentamisen edistämiseksi. Valmistella oleva ohjelma sisältää ekologisen rakentamisen peruslinjaukset, strategiset tavoitteet ja toimenpiteet sekä niiden perustelut. Ohjelma jäsentää ekologisuuden käsitettä, ja sen tarkoituksena on kannustaa

rakennusala kehittämään toimintaansa kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti. Ekologisen rakentamisen osaamisesta ja teknologioista on mahdollista kehittää suomalaisen rakentamisen vahvuus ja kilpailutekijä myös kansainvälisillä markkinoilla.

3 KANSAINVÄLISET SITOUKUKSET JA NIIDEN SEURAAMUKSET

3.1 Johdanto

Ympäristöohjelman mukaan ympäristöministeriö vaikuttaa siihen, että Suomi kantaa vastuunsa maailmanlaajuisen kestävä kehityksen toteuttamisesta ja panee toimeen YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssin suositukset sekä niiden toteuttamista koskevat YK:n päätökset. Ympäristöministeriö tukee kansainvälisten ympäristösopimusten tiukentamista ja osallistuu niiden toimeenpanoon ja osallistuu EU:n ympäristöpolitiikan valmisteluun niin, että unionilla on ympäristönsuojelussa kunnianhimoiset tavoitteet.

Suomen kanta ja toimintaperiaatteet suhteessa kansainvälisiin sopimuksiin ympäristökuormien vähentämiseksi ovat yksi ympäristöpolitiikan toteutuma. Toisaalta sitoumusten seurauksena on usein tarpeen toteuttaa kansallisia ohjauskeinoja. Seuraavassa toisaalta luetellaan Suomen tekemät kansainväliset sitoumukset ympäristökuormien vähentämiseksi¹ ja luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi ja toisaalta lyhyesti käsitellään sitä, millaisin kansallisin ohjauskeinoin Suomessa on tarkoitus päästä sitoumuksien edellyttämälle tasolle. Toimissa luetellaan pääasiassa normatiivisia keinoja. Näiden lisäksi kuitenkin keskeisenä keinona on nähtävä tiedon ja tietoisuuden kasvuun tähtäävät yhteiskunnalliset ohjaustoimet, kuten tutkimus- ja kehitysohjelmat.

3.2 Ilmakehän muutokset

Suomen valtio on kansainvälisillä sopimuksilla sitoutunut eräiden ilmakehän muutoksia aiheuttavien päästöjen rajoittamiseen. Näitä päästöjä ovat

- ▶ kasvihuonekaasut (Rion puitesopimus ilmastomuutoksesta, 1992)
- ▶ otsonikerrosta tuhoavat aineet (Montrealin pöytäkirja ilmakehän otsonia tuhoavista aineista, 1987)²
- ▶ rikkipäästöt (Oslo pöytäkirja rikkipäästöistä, 1994) ja
- ▶ typen oksidien päästöt (Sofian pöytäkirja typen oksidien päästöistä, 1991).

Lisäksi Kiotossa pidettiin vuonna 1997 YK:n ilmastomuutoksen puitesopimuksen osapuolikonferenssin kolmas istunto Kioton neuvottelujen päätteeksi hyväksyttiin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä koskeva pöytäkirja, joka täsmentää ja kehittää edelleen ilmastomuutoksen puitesopimuksen tavoitteita. Pöytäkirja sisältää päästövähennysvelvoitteet teollisuusmaille aikatauluineen³. Kansainvälisistä sopimuksista Kioton sopimus asettaa voimakkaimpia kansallisia velvoitteita Suomelle.

Edellä olevassa luettelossa mainituista päästöistä valtaosa aiheutuu fossiilisen energian käytöstä, jos tarkastellaan ihmisen toiminnan aiheuttamia päästöjä. Näin ollen seuraamukset koskevat pääasiassa energiapolitiikkaa yleensä, energiatehokkuutta ja erityisesti fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Toteutuneita määräohjauksen toimia ovat olleet esimerkiksi valtioneuvoston päätökset voimalaitosten päästöjen rajoittamisesta, polttoaineiden rikkipitoisuudesta ja kattiloiden tyyppipäästöistä. Energiapoliittinen toimi päästöjen vähentämiseksi on myös ympäristöperusteinen energiaverotus. Toimet koskevat rakennusalaan pääasiassa vain yleisesti sähkön ja polttoaineiden käyttäjänä, kuten muutakin teollisuutta.

Koska Suomen primäärienergian kulutuksesta yli kolmannes kuluu kiinteistöjen lämmitykseen ja sähkönkäyttöön, niin toimet saattaisivat koskea rakennusalaan tiukentuvina kiinteistöjen energiavaatimuksina tai uusiutuvan energian käytön vaatimuksina. Toisaalta uudis-

¹ <http://www.tradecompass.com/library/94fact/appende/appende.html>

² <http://www.vyh.fi/ympsuo/ilma/otsoni/montreal.htm>

³ <http://www.vyh.fi/ympsuo/ilma/ilmasto/kioto.htm>

rakentamista koskevat vaatimukset vaikuttavat hitaasti rakennuskannan kokonaisenergian käyttöön. Toimet kohdistuvat rakennusalaan tällä hetkellä lähinnä informatiivisina ja taloudellisen tuen keinoina, so. energiansäästöön ja korjaamiseen liittyvän tutkimuksen ja rakentamisen tukemisena.

Otsonikerrosta tuhoavien aineiden käytöstä on olemassa sekä EU:n asetuksia (jotka ovat sellaisenaan voimassa jäsenmaissa) että Suomessa valtioneuvoston päätöksiä. Tällä hetkellä CFC-aineiden käyttö ponnekaasuina on kielletty, mutta HCFC-kaasuja voi vielä käyttää. Varautuessaan CFC- ja HCFC-kaasujen kieltoon suomalainen polyuretaaniteollisuus valtaosin siirtyi ensimmäisten joukossa käyttämään metaania ponnekaasuna. Kysymyksessä oli tälle teollisuudelle varsin merkittävästä prosessin kehittämistoimenpiteestä ja samalla kustannuksia aiheuttavasta toimenpiteestä.

3.3 Ilmanlaadun heikkeneminen

Alueellista ja paikallista ilman laadun heikkenemistä aiheuttavat mm. rikki- ja typpidioksidin, hiilimonoksidin, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden, pölyjen ja raskasmetallien päästöt. Suomen valtiolla on kansainvälisiä sitoumuksia ilman laatuun vaikuttavien päästöjen vähentämisestä luvussa 3.1 mainittujen päästöjen lisäksi haihtuvista orgaanisista yhdisteistä (Geneven kansainvälinen pöytäkirja haihtuvista orgaanisista yhdisteistä, 1991). Myös ilman laadun heikkenemistä estävät toimet ovat kohdistuneet lähinnä energiantuotantoon, -käyttöön ja liikenteeseen.

3.4 Luonnon monimuotoisuuden väheneminen

Rio de Janeirossa vuonna 1992 pidetyssä YK:n ympäristö- ja kehityskonferenssissa solmittiin yleissopimus biologisen monimuotoisuuden suojelemisesta. Jos tässä yhteydessä tarkastelu ulotetaan biologisesta monimuotoisuudesta ylipäätään luonnonvarojen kestävään käyttöön, niin Suomessa tähän liittyvistä toimista tärkeä osa koskee metsätaloutta. Toimet ulottavat normatiivisista keinoista, kuten metsälain uudistamisesta, aihepiiriä koskevan tutkimus- ja kehitystyön tukemiseen. Aihepiiri koskee myös mekaanista metsäteollisuutta ja puun käyttöä rakentamisessa. Metsien hoitoa ja käyttöä koskeva säätely ja ympäristötietoisuuden kasvu muodostavat toisaalta uhkatekijän, mutta toisaalta puun rakennuskäytön kasvulle myös edullisen mahdollisuuden. Asia riippuu ainakin osittain koko metsäsektorin reaktionopeudesta suhteessa kasvaviin vaatimuksiin ja lisääntyviin mahdollisuuksiin.

4 YVA- JA YMPÄRISTÖLUPAMENETTELYT YMPÄRISTÖN PILAANTUMISEN JA YMPÄRISTÖN MUUTOSTEN SÄÄTELYN OHJAUSVÄLINEINÄ

Ympäristövaikutusten arviointimenettely eli YVA-menettely¹ on yksi uusista keinoista, joilla pyritään ehkäisemään ennalta haitallisia vaikutuksia. YVA-menettely ei koske pelkkää rakentamista, vaan aiotun hankkeen kokonaisvaikutuksia. Lisäksi YVA-menettely koskee vain sellaisia hankkeita, joista mahdollisesti aiheutuu hyvin merkittäviä haitallisia vaikutuksia ympäristöön. YVA-menettelyn tavoitteena on saada ympäristöasiat suunnitteluun yhtäläisesti taloudellisten, teknisten ja sosiaalisten näkökohtien rinnalle. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä

- rajataan tarkasteltavat toteuttamisvaihtoehdot ja vaikutukset
- selvitetään ympäristön nykytila ja arvioidaan vaikutukset sekä niiden merkittävyys
- suunnitellaan, miten haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää ja vaikutuksia seurata
- vertaillaan toteuttamisvaihtoehtoja
- laaditaan ympäristövaikutusten arviointiselostus
- tarkastetaan ympäristövaikutusten arviointiselostus
- suunnitellaan vaikutusten seuranta.

YVA-lakia sovelletaan hankkeisiin, joista Suomea velvoittavat kansainväliset sopimukset edellyttävät arviointia tai joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia Suomen luonnon ja muun ympäristön erityispiirteiden vuoksi. Hankkeista säädetään tarkemmin YVA-asetuksessa. Tällaisia ovat esimerkiksi öljynjalostamot, ydinvoimalaitokset, massa-, paperi- ja kartonkitehtaat, suurehkot satamahankkeet, moottoritiet, raskaan liikenteen lentokentät, merkittävät ongelmajätelaitokset ja hankkeet, joilla muutetaan laajoja yhtenäisiä metsä-, suo- tai kosteikkoalueita pysyvästi. Lisäksi arviointimenettelyä voidaan soveltaa yksittäistapauksessa hankkeen tai jo toteutetun hankkeen olennaiseen muutokseen. Tämä on tarpeen, kun hankkeen tai jo toteutetun hankkeen olennaisen muutoksen todennäköisesti aiheuttamat haitalliset ympäristövaikutukset ovat merkittäviä ja ne voidaan rinnastaa asetuksessa mainittujen hankkeiden vaikutuksiin.

Ympäristövaikutusten arvioinnin periaatteita voidaan tietenkin soveltaa kaikessa suunnittelussa ja päätöksenteossa, vaikka vain suurten hankkeiden yhteydessä käydään läpi YVA-lain mukainen arviointimenettely kokonaisuudessaan. Arviointimenettelyssä tarkastellaan hankkeen ja sen toteuttamisvaihtoehtojen merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. YVA-lain mukaan ympäristövaikutuksia ovat hankkeen tai toiminnan aiheuttamat välittömät ja välilliset vaikutukset Suomessa ja sen alueen ulkopuolella

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin sekä näiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön ja
- luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Ympäristölupamenettelylain mukaisen ympäristöluvan tarvitsevat laitokset, joilta vaaditaan joko ilmalupa (ilmansuojelulaki), jätelupa (jätelaki), sijoituslupa (terveydensuojelulaki) tai sijoitusratkaisu (laki eräistä naapurussuhteista). Luvan myöntäminen edellyttää, että toiminta tai sen sijoittaminen on hyväksyttävissä kaikkien sovellettavien lakien nojalla. Uutta toimintaa ei saa aloittaa tai jo olemassaolevaa toimintaa jatkaa olennaisesti muutettuna ilman lainvoimaista lupapäätöstä. Jos ympäristölupahakemus koskee hanketta, johon on sovellettava ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annettua lakia, niin toiminnanharjoittajan ja ympäristölupaviranomaisten on neuvoteltava ympäristölupamenettelyn ja YVA-menettelyn

¹ <http://www.vyh.fi/poltavo/yva/index.htm>

yhteensovittamiseksi.

Ympäristölupamenettely koskee rakennustuoteteollisuutta ja rakentamista palvelevaa teollisuutta, kuten yleensä teollisuutta. Ympäristölupamenettely on hyvin keskeinen ympäristönsuojelun väline teollisuuden suhteen. Käytännössä vaikutusmekanismi toimii erityisesti ennaltaehkäisevänä. Toiminnanharjoittavat ovat selvillä omaa alaansa koskevien direktiivien valmistelusta ja ottavat nämä huomioon suunnitellessaan merkittäviä muutoksia toimintaansa. Toisaalta ympäristöviranomaisilla on ympäristön pilaantumisen ehkäisyn suhteen todellista valtaa. Ympäristölupamenettelyn avulla voidaan ehkäistä sellaisen toiminnan aloittaminen, jossa ympäristönäkökohtia ei ole otettu huomioon.

Päästörajoja koskevat EU-direktiivit pannaan Suomessa käytäntöön valtaosin valtioneuvoston päätöksinä. Valtioneuvoston päätökset voivat olla joko määräyksiä tai ohjeita. Valtioneuvoston päätöksiä on esimerkiksi ilmansuojelulain nojalla annettu noin 30. Päästöjä rajoittavia valtioneuvoston päätöksiä ovat myös esimerkiksi CFC-päästöjä koskevat päätökset. Ympäristölupien päästörajojen referenssiarvot ovat kuitenkin vain pieneltä osin määräyksiin perustuvia. Varsinaiset raja-arvot koskevat useimmiten voimallaitoksia, kun taas useimmille toimialoille ei ole määräyksiä. Esimerkiksi sementti-, teräs-, mineraalivilla- tai maali- ja puuteollisuuden ympäristölupien päästörajat eivät perustu määräyksiin. Referensseinä voidaan käyttää esimerkiksi tietoa parhaasta mahdollisesta teknologiasta tai soveltuvin osin muiden maiden päästönormeja, kuten esimerkiksi Saksan päästönormeja.

EU:n ympäristönsuojeludirektiivit ovat yleensä direktiivejä, joiden suhteen jäsenvaltioiden on saatettava oma lainsäädäntönsä direktiivissä edellytettyyn tilaan, eivätkä asetuksia, jotka olisivat sellaisenaan voimassa ilman kansallista täytäntöönpanoa. Ympäristönsuojeludirektiivien painopiste on ollut päästö- ja jätekysymyksissä, ja ne ovat olleet sektorikohtaisia (vesiensuojelu, ilmansuojelu, jätehuolto), joskin IPPC-direktiivi (vrt edellä) muuttanee tilannetta kokonaisvaltaisen tarkastelun suuntaan. IPPC-direktiivi on saatettava voimaan jäsenmaiden määräyksissä vuonna 1999. Päästösääntelyssä voimistuu viittaaminen parhaaseen mahdolliseen teknologiaan (Best Available Technology, BAT). EU:ssa valmistellaan parhaillaan BAT-referenssidokumentteja. Nämä ovat toimialakohtaisia eli ne koskevat esimerkiksi metsäteollisuutta, paperiteollisuutta tai sementtiteollisuutta. Dokumenteissa määritellään ne kulutustasot (raaka-aineet, energia, vesi ja kemikaalit) ja päästötasot (päästöt veteen ja ilmaan ja jätteet), joihin voidaan päästä parhaalla käytettävissä olevalla nykytekniikalla.

5 SUOMEN RAKENNUSLAIN UUDISTUS JA SEN MERKITYS MAANKÄYTÖN JA RAKENTAMISEN YMPÄRISTÖNÄKÖKOHTIEN HUOMIOON OTTAMISEEN

Rakennuslakitoimikunta jätti ehdotuksen rakennus- lainsäädännön kokonaisuudistukseksi 21.1.1998. Ehdotuksen keskeiset tavoitteet ovat yhdyskuntien kestävä kehityksen, avoimen ja vuorovaikutteisen suunnittelun ja laadukkaan rakentamisen edistäminen¹. Uusi lainsäädäntö on tarkoitettu tulemaan voimaan 1. päivänä tammikuuta 2000.

Rakennuslain muutoksilla pyritään lisäämään kaavoituksen keinoja ohjata sellaisia hankkeita tai toimintoja, jotka vaikuttavat merkittävästi ympäristöön. Rakennuslakiin on jo sisällytetty kestävä kehitys maankäytön suunnittelun tavoitteena. Uudistuksen tarkoituksena on erityisesti ollut vastuu- ja tehtäväjakojen uudelleenmäärittely.

Ympäristöministeriön asettama toimikunta on laatinut ehdotuksen rakennuslain kokonaisuudistukseksi. Ehdotuksen keskeiset tavoitteet ovat yhdyskuntien kestävä kehityksen, avoimen ja vuorovaikutteisen suunnittelun ja rakentamisen laadun edistäminen.

Rakennuslain mukaisessa kaavoituksessa sovitetaan yhteen erilaisia maankäyttötarpeita. Ehdotuksen mukaisesti kaavaa laadittaessa on selvitettävä sen toteuttamisen ympäristövaikutukset sekä yhdyskunnalliset, taloudelliset, sosiaaliset, kulttuuri- ja muut vaikutukset. Tämä säännös merkitsee vaikutusten selvittämistä kaikessa rakennuslain mukaisessa kaavoituksessa. Vaikutusten selvittämisen laajuus ja tarkkuus riippuu siitä, onko kysymys seutukaavasta, yleiskaavasta vai yksityiskohtaisesta kaavasta. Kaavaan voidaan ottaa haitallisten tai häiriötä aiheuttavien ympäristövaikutusten estämiseksi tarpeellisia määräyksiä. Jos suunnitellulla maankäytöllä on todennäköisesti merkittäviä haitallisia ympäristö- tai terveysvaikutuksia, voidaan kaavaan sisällyttää myös erityinen selvitys ympäristövaikutuksista. Tällainen selvitys voi olla tarpeen esimerkiksi silloin, kun kaavoitetaan saastuneita maa-alueita asutuskäyttöön tai pohjavesialueita rakennuskäyttöön.

Kaavaan liittyvä tavanomaista monipuolisempi selvitys ympäristövaikutuksista vähentää ympäristövaikutusten selvittämistarvetta hankkeen suunnittelussa (YVA-menettely). Silloin kun kaavoitus ja hankkeen arviointimenettely etenevät samanaikaisesti, sovitaan selvitys- ja kustannusvastuusta kaavoittajan, hankkeesta vastaavan sekä yhteysviranomaisen kanssa. Jos hankkeesta on laadittava ympäristövaikutusten arviointiselostus, se on liitettävä rakennuslain mukaisiin lupahakemuksiin, kuten rakennus- tai toimenpidelupaan. Ehdotuksen mukaan poikkeusluvalla ei voida toteuttaa sellaista hanketta, josta todennäköisesti aiheutuu merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.

Rakentamisen ohjauksessa korostetaan rakentamisen laadun turvaamista, ympäristökysymyksiä ja korjausrakentamisen edistämistä. Rakentamiselle asetettavat vaatimukset konkretisoivat ekologisen rakentamisen periaatteita korostamalla mm. rakennusten pitkäikäisyyttä, monikäyttöisyyttä, muunneltavuutta ja huollettavuutta. Rakentamisen ohjausta yksinkertaistetaan ja sovitetaan kulloistakin tarvetta vastaavaksi. Lakiin ehdotetaan otettavaksi säännökset rakennushankkeen vaativuusluokituksesta, joka heijastuisi mm. suunnittelijalta edellytettävään pätevyYTEEN. Rakennusvalvonnan teknisiä tarkastustehtäviä voisi tulevaisuudessa kunnan valvontaviranomaisen ohella hoitaa myös erityinen rakennustarkastusyhteisö.

¹ <http://www.vyh.fi/aluekayt/raklaki/index.htm>

6 RAKENTAMISMÄÄRÄYKSIEN KEHITTÄMINEN KESTÄVÄN KEHITYKSEN VAATIMUSTEN MUKAISESTI

6.1 Rakentamismääräyskokoelma

Ympäristöministeriö antaa uudisrakentamista koskevat määräykset Suomen rakentamismääräyskokoelmassa. Rakentamismääräyskokoelmassa annetaan määräyksiä ja ohjeita lähinnä¹

- ▶ rakennuksille ja rakennustuotteille annettavista olennaisista vaatimuksista
- ▶ rakenteiden suunnittelusta kantavuuden suhteen
- ▶ rakennusten lämmön-, kosteuden- ja ääneneristyksestä
- ▶ ilmanvaihdosta ja energiataloudesta ja
- ▶ paloturvallisuudesta.

Ympäristöministeriön ympäristöohjelman mukaisena tavoitteena on uudistaa rakentamissääntöä kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti. Rakentamismääräysten kehittämisessä ekologiset vaatimukset voidaan erityisesti ottaa huomioon

- ▶ rakennusten energiataloutta, ilmanvaihtoa ja lämmöneristystä koskevissa ohjeissa ja määräyksissä sekä
- ▶ rakentamisen ja rakennustuotteiden kestävyyttä ja käyttöikää koskevissa laatuksiteereissa tai menettelytapaohjeissa.

Rakennusten energiataloutta koskevat määräykset on viimeksi uusittu vuonna 1984. Uutta versiota on suunniteltu jo usean vuoden ajan, ja todennäköisesti uudet ohjeet annetaankin lähivuosina. Nämä todennäköisesti merkitsivät k-arvo-ohjeiden tiukentumista noin 10 - 15 %:lla. Vaihtoehtoisesti nykytasoa parempaan energiatalouteen voisi kuitenkin pyrkiä myös muin keinoin, kuten ilmanvaihdon talteenoton avulla kohteissa, joissa sitä ei ole asetettu vaatimukseksi, passiivisen aurinkoenergian hyväksikäytöllä tai energiankäytön hyötysuhteen kannalta edistyksellisellä lämmitystekniikalla.

Kantavuutta, kosteuden eristystä ja paloturvallisuutta koskevat määräykset ja ohjeet koskevat luonnollisesti paitsi rakenteiden mekaanista-, kosteus- ja paloteknistä käyttäytymistä myös niiden kestävyyttä. Rakentamismääräyskokoelmassa esitetään rakenteille myös ympäristöluokkia ja joitakin niitä vastaavia vaatimuksia. Esimerkiksi betonirakenteille esitetään suojapeitteen paksuutta koskevat ohjeet ympäristöluokittain ja julkisivubetoneille esitetään pakkasenkestävyysvaatimus. Rakennusten kestävyuden ja käyttöiän näkökulma tulee rakennusmääräyskokoelmassa tällä hetkellä esille toisaalta yleisesti olennaisten vaatimusten kautta (kts. kohta 6.2) ja toisaalta materiaalikohtaisesti muutamien kestävyyttä koskevien ohjeiden kautta. Ympäristöministeriön ympäristöohjelman mukaan tavoitteena on, että säännöksillä edistetään ratkaisuja, jotka pidentävät rakennusten elinkaarta. Käytännössä tämä voi tulevaisuudessa merkitä esimerkiksi käyttöikäsuunnittelun vaatimista ja rakennustuotteiden käyttöikää koskevien laatuksiteerien lisäämistä rakennusmääräyskokoelman ohjeisiin (kts. luku 7.4 käyttöikäsuunnittelusta).

6.2 Rakennustuotedirektiivi ja sen merkitys tuotteiden ympäristövaikutuksien huomioon ottamisen kannalta

Rakennustuotedirektiivin keskeisenä tavoitteena on ollut toteuttaa rakennustuotteiden sisämarkkinat EU:ssa luomalla edellytykset tuotteiden vapaalle liikkuvuudelle. Rakennustuotedirektiivi ei sellaisenaan ole ollut voimassa jäsenmaissa, vaan se on pitänyt saattaa osaksi kansallisia rakentamismääräyksiä. Suomessa direktiivin sisältö kuuluu osana rakentamismääräyskokoelmaan. Direktiivin tarkoitus on ollut yhtenäistää jäsenmaiden rakentamista

¹ <http://www.vyh.fi/ym/sivut3/rak3.htm>

koskevaa lainsäädäntöä määrittelemällä rakennuksille ja rakennustuotteille asetettavat olennaiset vaatimukset. Rakennustuotteiden vaatimustenmukaisuuden osoittaminen on tarkoitus yhdenmukaistaa eurooppalaisen standardoinnin avulla. Direktiivin järjestelmää ei näin saadakaan kokonaan käyttöön ennen kohtalaisen hitaasti tapahtuvaa eurooppalaisten teknisten eritelmien valmistumista.

Rakennustuotedirektiivin mukaan rakennuskohteeseen pysyvästi kiinnitettävän rakennustuotteen on oltava ominaisuuksiltaan sellainen, että kohde asianmukaisesti suunniteltuna ja rakennettuna täyttää direktiivissä asetettavat vaatimukset. Lisäksi jäsenmaat eivät voi määrätä rakennuskohteisiin sovellettavaksi muita olennaisia vaatimuksia kuin direktiivissä esitetään. Direktiivin olennaiset vaatimukset liittyvät

- ▶ mekaaniseen lujuteen ja vakavuuteen
- ▶ paloturvallisuuteen
- ▶ hygieniaan, terveyteen ja ympäristöön
- ▶ käyttöturvallisuuteen
- ▶ meluntorjuntaan ja
- ▶ energiatalouteen ja lämmöneristykseen.

Käytännössä rakennustuotetta on pidettävä käyttöönsä soveltuvana, mikäli se on

- ▶ yhdenmukaistetun standardin
- ▶ eurooppalaisen hyväksynnän tai
- ▶ komission ja jäsenmaiden tunnustaman kansallisen teknisen eritelmän mukainen.

Yhdenmukaistettujen standardien laatiminen perustuu komission antamiin toimeksiantoihin. Eurooppalaisella teknisellä hyväksynnällä tarkoitetaan myönteistä teknistä arviointia tuotteen sopivuudesta suunniteltuun käyttötarkoitukseen. Hyväksyntä voidaan antaa tuotteille, joilla ei ole yhdenmukaistettua standardia ta jotka poikkeavat huomattavasti yhdenmukaistetusta standardista. Hyväksynnän voivat myöntää kansalliset hyväksyntälaitokset hyväksyntälaitosten yhteisen järjestön, EOTA:n (European Organisation for Technical Approval) vahvistamien suuntaviivojen perusteella.

Rakennustuotedirektiivin mukaan tuotteiden on oltava sopivia rakennuskohteeseen, joka sopii tarkoitukseensa ja joka tällöin täyttää olennaiset vaatimukset. Kestävän kehityksen näkökulman kannalta ehkä tärkeintä direktiivissä on maininta siitä, että ko. olennaiset vaatimukset on normaalilla kunnossapidolla täytettävä koko taloudellisesti kohtuullisen käyttöajan ajan.

Hygienia-, terveys- ja ympäristövaatimuksen suhteen rakennuskohde on suunniteltava ja rakennettava siten, että se ei ole uhkana asukkaiden tai naapurien terveydelle seurauksena

- ▶ myrkyllisten kaasujen vapautumisesta
- ▶ vaarallisten hiukkasten tai kaasujen esiintymisestä ilmasta
- ▶ vaarallisen säteilyn emissiosta
- ▶ veden tai maaperän saastumisesta tai myrkyttymisestä
- ▶ jäteden, savun, kiinteiden ja nestemäisten jätteiden virheellisestä poistosta tai
- ▶ kosteuden esiintymisestä kohteen osissa tai sen pinnoilla.

Hygieniaa, terveyttä ja ympäristöä koskevalle vaatimukselle esitetään viisi aspektia: sisäilma-asto, veden jakelu, jäteveden poisto, kiinteän jätteen poisto ja ulkoinen ympäristö. Ulkoisella ympäristöllä tarkoitetaan rakennustuotteiden vaikutusta ympäristöön. Ulkoinen ympäristö käsittää tuotteen koko elinkaaren raaka-aineiden hankinnasta ja valmistuksesta rakentamiseen, käyttöön, purkamiseen ja loppusijoitukseen tai uudelleen käyttöön asti. Direktiivin mukaan rakennustuotteiden ympäristövaikutukset läpi niiden koko elinkaaren tulee ottaa huomioon, mutta rakennustuotedirektiivi rajojensa mukaisesti koskee vain kohdetta käytössä.

Elinkaaren muiden vaiheiden suhteen, jäsenvaltiot asettavat tarpeen mukaan määräyksiä ympäristön turmeltumisen rajoittamiseksi. Direktiivin mukaan rakennustuotteiden vaikutus ympäristöön on myös yksi tärkeistä näkökohdista standardien yhdenmukaistamisessa.

7 MENETELMÄT YMPÄRISTÖVAATIMUSTEN ASETTAMISEKSI JA YMPÄRISTÖVAIKUTUKSIEN HUOMIOON OTTAMISEKSI PÄÄTÖKSENTEOSSA

7.1 Johdanto

Yleinen yhteiskuntapoliittinen suuntaus läntisissä teollisuusmaissa on vähentää julkisen vallan määräohjausta ja sääntelyä ja lisätä markkinavoimien hyväksikäyttöä ohjauksessa. Tällöin toisaalta kasvaa tiedollisen ohjauksen merkitys. Ympäristöpolitiikan toteutuksessa tämä merkitsee sitä, että samalla kasvaa sellaisten välineiden tarve, joiden avulla ympäristötieto voidaan viedä sekä kuluttajien että yritysten päätöksentekoon, so. rakennusosalalla rakennustuotteiden tuotekehitykseen, suunnitteluprosessiin ja tilaajien päätöksentekoon. Kestävän kehityksen strategia vaatii toteutuakseen sellaisten välineiden ja menetelmien, kuten ympäristövaikutuksien arviointimenetelmien ja ympäristöjohtamisjärjestelmien sekä ympäristömerkintäsystemien kehittämistä, tutkimusta, tietotusta ja koulutusta ja näiden tarvitsemaa taloudellista tukea. Tarkasteltaessa menetelmällisiä vaatimuksia rakentamisen kannalta, niin valmiuksien kehittämistarpeisiin täytyy lukea myös sellaisten suunnittelumenetelmien kehittäminen ja tuotteiden ominaisuuksia koskevien tutkimusmenetelmien kehittäminen, jotka ovat tarpeen kestävän kehityksen näkökulman huomioonottamiseksi rakennusosalalla.

Sekä EU:n että Suomen ympäristöohjelmissa edellä mainittuja välineellisiä valmiuksia mainitaan tärkeinä ympäristöpolitiikan toteutuksen edellytyksinä. Seuraavassa näistä instrumenteista käsitellään ympäristövaikutuksien arviointimenetelmiä, ympäristöjohtamisjärjestelmiä sekä tuotteiden ympäristömerkintää. Lisäksi käsitellään menetelmiä, jotka ovat ympäristöä säästävän rakentamisen keskeisiä apuvälineitä. Näitä ovat rakennusten elinkaari vaatimusten hallinta, ekologisen suunnittelun menetelmät ja rakentamisen ympäristövaikutusten ja elinkaari talouden arvioinnin menetelmät.

7.2 Elinkaariarviot

7.2.1 Elinkaariarvioiden käyttö rakennusosalalla

Tuotteiden ja toimintojen ympäristövaikutuksien arvioinnin menettelytavaksi on kansainvälisesti omaksuttu elinkaari tarkastelut. Elinkaariarviolla tarkoitetaan tuotteen tai toiminnon potentiaalisten ympäristövaikutusten selvittämistä ottaen huomioon tuotteen koko elinkaari, so. kaikki ne ympäristökuormat, jotka aiheutuvat raaka-aineiden hankinnasta tuotteen loppusijoitukseen asti. Kansainvälistä hyväksyntää saavutti ensimmäisenä SETAC:n (Society of Environmental Toxicity and Chemistry) suosittama menettely¹. Elinkaari tarkastelujen suhteen kansainväliseen yksimielisyyteen on päästy menetelmän rungosta. Arviointimenetelmät ovat kuitenkin edelleen kehityksen ja tutkimuksen kohteena.

Euroopan yhteisön dokumenteissa elinkaari menettely esitetään tuotteiden ympäristövaikutuksien arvioinnin menetelmänä säännöksessä, joka koskee ympäristömerkinnän käyttöönottoa (Regulation on the Community system for an ecological label) ja joka hyväksyttiin vuonna 1992. Tarkoituksena on sellaisten tuotteiden kehittämisen, tuotannon, kaupallistamisen ja käytön edistäminen, jotka aiheuttavat mahdollisimman vähän ympäristöhaittoja koko elinkaarensa aikana. Ympäristövaikutuksien kriteerinä ovat niin energian ja muiden luonnonvarojen käyttö kuin myös maahan, ilmaan ja veteen aiheutuvat päästöt ja jätteet, vaikutukset ekosysteemiin sekä melu.

Elinkaariarvion kehiksestä on olemassa ISO-standardi. Elinkaariarvion eri vaiheista on lisäksi laadittu ISO-standardiehdotukset:

¹ SETAC (Society of Environmental Toxicity and Chemistry). Code of Practice 1993.

- ▶ SFS-EN ISO 14040: Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Periaatteet ja pääpiirteet. Environmental Management. Life Cycle Assessment. Principles and Framework ja
- ▶ ISO/DIS 14041: Environmental Management. Life Cycle Assessment. Inventory analysis
- ▶ ISO CD14042: Environmental Management. Life Cycle Assessment. Life Cycle Impact Assessment
- ▶ ISO CD 14043: Environmental Management. Life Cycle Assessment. Life Cycle Interpretation.
- ▶ Merkintä DIS tarkoittaa standardiehdotusta (Draft International Standard) ja merkintä CD komiteaehdotusta (Committee Draft).

Tuotteen elinkaariarvion perusaineistoa ovat tiedot niistä energia- ja materiaalisyötteistä, jotka tarvitaan tuotteen valmistuksen ja käytön aikana, sekä tiedot prosesseissa aiheutuvista päästöistä ja jätteistä. Elinkaariarvioon kuuluvat eri vaiheina arvion tavoitteen asettelu, ympäristökuormien inventaario ja ympäristökuormien aiheuttamien ympäristövaikutusten arvio¹. Vaikutusten arvioon kuuluu kuormien ryhmittely potentiaalisen vaikutuksensa mukaan sekä keskinäinen painottaminen vaikutuspotentiaalinsa perusteella. Lopputulos saatetaan vielä normalisoida tai arvottaa. Normalisoinnissa potentiaalisia vaikutuksia verrataan referenssiarvoihin. Yleensä referenssiarvoksi valitaan keskimääräinen kokonaisvaikutus tietyllä alueella, esimerkiksi Euroopassa. Arvottamisella tarkoitetaan erilaisten ympäristövaikutusten painottamista toistensa suhteen niiden arvioidun merkityksen perusteella. Lopputuloksen arvottamiseen on eri maissa kehitetty menettelytapoja. Tällainen on esimerkiksi ruotsalaisen IVL:n (Swedish Environmental Research Institute) Volvolle kehittämä menetelmä EPS (Environmental Priority Strategies), jonka tuloksena saadaan yksi indeksi.

Ympäristövaikutusten arviointi elinkaaritarkasteluin soveltuu parhaiten tuottamaan systemaattista ympäristötietoa yritysten sisäisen tuote- tai toimintojen kehityksen ja ympäristöjärjestelmän rakentamisen tueksi. Elinkaariarvion menettelytavat, erityisesti tuloksen käsittelyn ja arvottamisen menettelytavat eivät ole vielä vakiintuneet, minkä vuoksi välinettä on selvästi hankalampi käyttää välittömästi esimerkiksi kuluttajainformaatioon tai rakennussuunnitteluun vietävän ympäristötiedon tuottamiseen. Silloin kun elinkaariarvion tuloksia halutaan käyttää suunnitteluprosessissa, niin tämä edellyttää, että sovitaan rakennustuotteiden ja rakennusten ympäristötiedon hankkimisen ja käsittelyn menettelytavoista ja tuloksen ilmoittamisen muodosta, jotta tulokset ovat yksiselitteisiä ja vertailukelpoisia.

Soveltaessa elinkaariarviota rakennuksen ympäristövaikutusten selvittämiseen koko rakennusta voidaan pitää tarkasteltavana funktionaalisenä yksikkönä. Elinkaaritarkastelujen perusteella rakennusten koko elinkaaren aikana aiheutuvista ympäristökuormista valtaosa aiheutuu rakennuksen käytön aikana energian ja sähkön käytöstä rakennuksen lämmitykseen ja ilmanvaihtoon ja laitteiden käyttöön. Tämä pätee ainakin rakennusten energiankäytön nykytasolla ja niin kauan, kun lämmitykseen käytetään pääasiassa fossiilisia polttoaineita. Näin ollen ympäristöä säästävä rakennussuunnittelu on elinkaariarvioiden nojalla erityisesti energiataloudellista suunnittelua, jossa otetaan huomioon paitsi energiankulutus myös eri energialähteiden ympäristövaikutukset. Esitettävien ympäristöä säästävien vaatimusten vaikuttavuutta voidaan kuitenkin tarkastella paitsi suhteessa tarkasteltavaan rakennukseen myös suhteessa esitettyjen vaatimusten kohdistumiseen kansantaloudessa ja tätä kautta suhteessa niiden kansantaloudelliseen merkitsevyyteen.

Rakennuksen energiankulutuksen suhteen esitetty vaatimus kohdistuu lähinnä rakennettavaan rakennukseen mutta ei kohdistu olemassa olevaan rakennuskantaan, jonka käyttö koko ajan aiheuttaa ympäristökuormia. Osittain vaatimus kohdistuu kuitenkin myös taloteknisiä laitteita ja järjestelmiä tuottavaan teollisuuteen ja yritystoimintaan. Rakennustuotteiden suhteen

¹ Nordic guidelines on Life Cycle Assessment. Nord 1995:20.222 s.

esitetty ekologinen vaatimus kohdistuu taas rakennustuoteteollisuuden osana muuta teollisuutta ja voi näin olla välillisiltä vaikutuksiltaan huomattavasti merkittävämpi kuin mitä rakennuskohtaisen elinkaaritarkastelun pohjalta näyttää. Silloin kun ympäristöä säästävä rakennussuunnittelu halutaan ulottaa koskemaan paitsi energiataloudellista suunnittelua myös tuotevalintaa ja rakennusten kestävyttä ja joustavuutta, niin tarjolla olevat apuvälineet ovat rakennustuotteiden ympäristöselosteet ja ympäristömerkinnät tuotevalinnan avuksi (kohta 7.2.2 ja 7.3) ja käyttöikäsuunnittelun ja muuntojouston suunnittelun menettelytavat (kohta 7.4).

7.2.2 Elinkaariarvioon pohjautuvat rakennustuotteiden ympäristöselosteet

Ympäristöselosteella tarkoitetaan tuottajan ilmoitusta tuotteen ympäristöominaisuuksista ja se on tarkoitettu asiakkaalle tai tuotteen ostajalle informaatioksi. Rakennustuotteiden ympäristöselosteiden sisällöstä ei ole olemassa viranomaisten ehdotusta, mutta niistä on olemassa rakennusalan organisaatioiden omia ehdotuksia. Suomessa rakennustuotteiden ympäristöselosteesta on olemassa Rakennustuoteteollisuus ry:n (RTT) ja VTT:n ehdotus. Ehdotetut arviointiperiaatteet ja selosteformaatti on julkaistu VTT:n ja RTT:n tiedotteessa¹. Ehdotuksen mukaan rakennustuotteiden ympäristöseloste sisältää elinkaariarvioon pohjautuvaa tietoa tuotteen ympäristökuormista sekä tuottajan antamia ohjeita tuotteen soveltuvista käyttöolosuhteista kestävyden varmistamiseksi ja ohjeita käyttöään jälkeistä kiertäystä varten.

Menettelytapaa ollaan edelleen yhtenäistämässä Rakennustietosäätiön (RTS) vetämässä hankkeessa, jossa on mukana rakennustuotteiden tuottajia. Rakennustuotteiden ympäristöominaisuuksia koskevia tietoja ollaan viemässä rakennustuotekortteihin. Suunnitelmien mukaan vuoden 1998 aikana valmistellaan ympäristötieto tuotekortteihin noin 50 rakennustuotteen osalta (ks. kaavio selosteformaatista). Ympäristötieto on tarkoitus sisällyttää myös ohjekortteihin. Rakennustuotteiden ekologinen vertailu voidaan tällöin tehdä rakennusosatasolla.

Rakennustietosäätiön projektissa on kysymys rakennustuoteteollisuuden aloitteesta valmisteltavasta sopimuksesta rakennustuotteiden vapaaehtoiseksi ympäristöselostemalliksi. RTS ja rakennustuoteteollisuus toteuttavat hanketta yhteistyössä Ruotsin Byggtjänstin kanssa ja pyrkimys on päästä laajempaankin pohjoismaiseen yhteistyöhön. Täten on mahdollista, että muutaman vuoden päästä on käytössä yhteispohjoismainen, vapaaehtoinen ja rakennustuoteteollisuuden aloitteesta valmisteltu ympäristöselostemalli rakennustuotteille.

¹ Häkkinen, T. et al. Rakennusmateriaalien ja -tuotteiden ympäristövaikutukset ja niiden arviointiperusteet. Espoo 1997. VTT Tiedotteita 1836. 138 s. + liitt. 10 s.

ENVIRONMENTAL DECLARATION

Declaration is based on Life Cycle Inventory carried out on the basis of ISO 14040 and ISO/DIS 14041

Product

Product name

Producer

Main service (Building type and type element, consumption in kg/m²)

Product dimensions

Density

Composition

Service life

Design life (expected service life) (in years with reference to the service object)

Qualifications and restrictions

Energy and raw materials

Non-renewable renewable energy (in MJ/kg)

Non-renewable renewable raw materials (in kg/kg)

Emissions

Greenhouse gases (in g CO₂ equ/kg)

Emissions causing acidification (in SO₂ equ/kg)

Emissions causing oxidants (in g ethene equ/kg)

Impact on indoor air

Classification of finishing materials (M1, M2 or M3)

Recycling

Product recycling

Energy content as fuel (in MJ / kg)

Package recycling

Ympäristöselosteen sisältöä on pohdittu paitsi Suomessa myös muissa Euroopan maissa. Vastikään on saatu valmiiksi Euroopan rakennustuoteteollisuutta edustavan organisaation (CEPMC) ensimmäinen alustava ehdotus. Tämä on sisällöltään saman tyyppinen kuin RTT:n ja RTS:n ehdotukset. Kummankin ehdotuksen mukaan rakennustuotteen ympäristöselosteeseen sisältyy tuotteen kuvaus, käyttöikäarvio, tiedot elinkaaren aikana aiheutuvista resurssien käytöstä ja haitallisista päästöistä sekä energiasisällöstä, ja ohjeet tuotteet kierrätyksestä. Ruotsissa rakennusteollisuus on antanut oman ehdotuksensa tuotteiden ympäristöselosteen sisällöstä. Ruotsalaisen ehdotuksen mukaan ympäristöselosteessa pitäisi tietoja antaa erityisesti tuotteen koostumuksesta.

7.3 Ympäristöjohtamisjärjestelmät

Ympäristöjärjestelmän perusajatuksena on yrityksen toiminnan ympäristövaikutuksien jatkuva parantaminen mitattavissa olevien tavoitteiden avulla. Ympäristöasioiden hallintaa varten yritykseen voidaan luoda ympäristöjärjestelmä, jonka tarkoituksena on hyvän ympäristösuojelullisen tason saavuttaminen sekä sen osoittaminen muille.

ISON tekninen komitea TC 207 on valmistellut standardiehdotuksia ympäristöjärjestelmiin liittyviä kysymyksistä:

- ▶ ISO 14001 Environmental management systems, Specification with guidance for use
- ▶ ISO 14004 Environmental management systems, General guidelines on principles, systems and supporting techniques
- ▶ ISO 14010 Guidelines for environmental auditing, General principles

- ▶ ISO 14011 Guidelines for environmental auditing, Auditing of environmental management systems
- ▶ ISO 14012 Guidelines for environmental auditing, Qualification criteria for environmental auditors.

Ympäristöjärjestelmän pystyttämisen tavoitteiden asettamista varten on tiedettävä omien toimintojen ja tuotteiden ympäristövaikutukset. Toiminnan jatkuvaksi parantamiseksi toimintaa ja tavoitteiden saavuttamista on valvottava ja ohjattava.

Ympäristöjärjestelmän kehittämisen vaiheet ovat

- ▶ alustava katselmus
- ▶ ympäristöriskianalyysi
- ▶ strateginen tavoitteenasettelu
- ▶ ympäristöasioiden hoidon toteuttaminen
- ▶ järjestelmän ylläpito, jotta jatkuvan parantamisen tavoite toteutuu.

Alustavan katselmuksen tarkoituksena on tunnistaa ja arvioida yrityksen toiminnan nykyiset ympäristövaikutukset. Ympäristöriskianalyyseissä selvitetään ympäristövaikutusten aiheuttamat riskit ja määritetään riskien toteutumisen todennäköisyys. Alustavassa katselmuksessa tai sitä varten hankitaan tieto esimerkiksi yrityksen normaalin toiminnan sekä ympäristöriskien toteutumisen seurauksena aiheutuvista haitallisista päästöistä ympäristöön ja päästöjen ja jätteiden aiheutumisen seurausjärjestelmistä. Alustavan katselmuksen tulos ja sitä varten kerätty ympäristötieto muodostaa pohjan mitattavissa olevien tavoitteiden laatimiseksi yritykselle.

Ympäristötavoitteiden asettamisen hyvän taustatiedon muodostaa myös arvio yrityksen toiminnan tai sen tuotteiden ympäristö- ja terveysvaikutuksista elinkaariarvion nojalla. Elin-kaariarvioissa selvitetään tuotteiden tai palvelujen potentiaaliset ympäristövaikutukset käyttäen pohjana tietoa aiheutuvista resurssien kulumisesta, emissioista ja jätteistä valittua toiminnallista yksikköä, kuten tuotettujen tuotteiden tai palveluiden määrää kohden.

Ympäristöjohtamisstandardit edellyttävät

- ▶ **Ympäristöpolitiikan laatimista.** Ympäristöpolitiikka on perusta, jolle organisaatio asettaa ympäristötavoitteensa, ja siihen on sisällyttävä ajatus toiminnan jatkuvasta parantamisesta.
- ▶ **Ympäristöasioiden suunnittelua.** Suunnittelun lähtökohtana on ympäristövaikutuksien ja niiden riskien tunnistaminen, ja olemassa olevien vaatimusten tunteminen. Suunnitteluun kuuluu päämäärien asettaminen ja hallintaohjelman laatiminen.
- ▶ **Järjestelmän toteuttamista.** Tähän kuuluvat organisaation ja vastuiden määrittelyt, koulutus- yms. vaatimusten asettaminen, tiedonkulun varmistaminen, dokumentointi, normaalitoimintojen ohjaus ja valmiudet hätätilassa.
- ▶ **Tarkastuksia ja vastaavasti korjaavia toimenpiteitä.** Tähän kuuluvat tavoitteiden saavuttamisen tarkkailu, ehkäisevät toimenpiteet ja korjaavat toimenpiteet poikkeamissa, dokumentointi ja järjestelmän auditointi.
- ▶ **Johdon katselmusta.** Johdon katselmukseen kuuluu erityisesti tavoitteiden saavuttamisen tason ja järjestelmän soveltuvuuden arviointi.

Ympäristöjärjestelmien samoin kuin laatu- ja ympäristöjärjestelmien rakentaminen nähdään usein hyvin vaivalloiseksi ja aikaa vieväksi työksi. Ympäristöjärjestelmän luominen vaatii johdon sitoutumista, mutta järjestelmän ei tarvitse olla mionimutkainen. Ympäristöjärjestelmän rakentaminen vaatii olennaisten ympäristönäkökohtien tunnistamista yrityksen toiminnassa ja tavoitteiden asettamista juuri näiden suhteen. Ympäristöjärjestelmä on huomattavasti helpompi pystyttää ja sen vaikuttavuus on todennäköisesti huomattavasti parempi, jos kyetään keskittymään muutamiin olennaisiin tavoitteisiin. ISO 14001:n mukaan ympäristövaikutus on

haitallinen tai hyödyllinen muutos ympäristössä, joka on kokonaan tai osittain organisaation toiminnan, tuotteiden tai palveluiden seurausta. Standardin mukaista on siis ottaa ympäristötavoitteiden asettamisessa huomioon myös sellaiset tuotannon ulkopuoliset seikat, jotka ovat tärkeitä ja joihin voidaan kohtuudella vaikuttaa. Kysymys on erityisen keskeinen rakennusallalla, jossa merkittävä osa ympäristövaikutuksista syntyy tuotteiden käytön aikana. Rakennusallalla tuotteiden kestävyydellä ja käyttöiällä on merkitystä resurssien kulumiseen. Täten myös rakennusalan yrityksissä yksi olennainen ympäristökysymys on tuotteiden kestävyden ja käyttöiän varmistaminen. Tässä suhteessa ympäristöjärjestelmän tavoitteenasettelu ja toteuttaminen lähestyy laatuja järjestelmää.

EU:n EMAS-järjestelmässä (The European Community Eco-Management and Audit Scheme)¹

- ▶ yritys tekee toimipaikalla alustavan ympäristökatselmuksen
- ▶ yritys laatii itselleen ympäristöpolitiikan
- ▶ yrityksen ympäristöpolitiikan ja ympäristökatselmuksen tulosten perusteella yritys ottaa käyttöön toimipaikan ympäristöohjelman
- ▶ toimipaikalla on käytössä tehokas ja toimiva ympäristöjärjestelmä
- ▶ Yritys laatii julkisuuteen toimipaikkaa koskevan ympäristölausunnon ympäristökatselmuksen perusteella. Akkreditoitu, ulkopuolinen päteväksi todettu ympäristötodentaja vahvistaa ympäristölausunnon. Ympäristölausunto jaetaan julkisuuteen.
- ▶ edellisten vaiheiden jälkeen toimipaikka voi hakea rekisteröintiä EMAS-järjestelmään SYKE:ltä
- ▶ Yritys, joka on rekisteröity EMAS-järjestelmään, voi käyttää EMAS-järjestelmän kvaalilista osallistumisilmoitusta eli logoa toimipaikkaa koskevissa raporteissa ja kirjepapereissa. EMAS-logoa ei saa käyttää itse tuotteissa eikä niiden pakkauksissa.
- ▶ EMAS-rekisterissä oleva yritys noudattaa ympäristöpolitiikkaansa ja seuraa ympäristöohjelmansa toteutumista ja ympäristöjärjestelmänsä toimivuutta säännöllisin väliajoin tehtävien tarkastusten eli auditointien avulla.

EMAS-rekisteröityjä toimipaikkoja Suomessa ovat (kyseessä on aina tietty toimipaikka eikä koko yritys)

- ▶ Tikkurila Oy
- ▶ Ekokem Oy Ab
- ▶ SWEP Oy
- ▶ Enocell Oy
- ▶ Tetra Pak Oy
- ▶ Nokian Renkaat Oy, Nokian rengas tehdas ja
- ▶ Rautaruukki Oy, Raahen tehdas.

7.4 Tuotteiden ympäristömerkintä

Tuotteiden ympäristömerkitä järjestelmät kuuluvat niihin vapaaehtoiisiin systeemeihin, joita EU:n ympäristöohjelman mukaisesti on tarkoitus kehittää ympäristövaikutusten huomioonottamisen helpottamiseksi kuluttajien ja yritysten päätöksenteossa. Ympäristömerkitä järjestelmissä merkinnän myöntämisperusteet ovat tuoteryhmäkohtaisia. Perusteet valitaan usein tuoteryhmän tuotteille tehdyn elinkaaritarkastelun pohjalta. Kriteerit valitaan siten, että vain osa tuoteryhmän tuotteista voi saada merkin käyttöoikeuden. Ympäristömerkitä systeemi on tarkoitettu erityisesti kuluttajille kotitaloustarvikkeiden valintatilanteeseen. Myöntämisperusteita on tyypillisesti laadittu sellaisille tuotteille kuten pesuaineet, talouspaperit ja pesukoneet. Rakennustuotteille ympäristömerkkien myöntämisperusteita ei

¹ <http://www.vyh.fi/palvelut/yritys/emas/koonti.htm>

ole laadittu kuin muutamille. Rakennustuotteille paremmin soveltuvatkin ympäristöselosteet (vrt kohta 7.2).

Suomessa on käytössä kaksi virallista ympäristömerkkiä: Pohjoismainen ympäristömerkki¹ ja EU:n ympäristömerkki². Molemmat merkit ovat viranomaisten säätelemiä: Joutsenmerkistä vastaa pohjoismainen ministerineuvosto, ja erityisesti sen kuluttajaministerit ja EU:n ympäristömerkistä vastaa Euroopan yhteisön komissio. Molemmat merkintäjärjestelmät ovat samantyyppisiä.

EU:n ympäristömerkintäjärjestelmä perustettiin vuonna 1992. Siihen osallistuvat EU-maat ja Norja. Kuhunkin maahan on nimitetty toimivaltainen toimielin huolehtimaan merkinnästä. Suomessa kansalliseksi toimivaltaiseksi elimeksi on nimetty SFS-Sertifiointi (laki Euroopan yhteisön ympäristömerkin myöntämisen järjestelmästä, 1997) EU:n ympäristömerkintäjärjestelmän tavoitteena on edistää ympäristöä vähemmän kuluttavien tuotteiden kehittämistä, valmistusta, markkinointia ja käyttöä. Samalla sen tarkoituksena on antaa kuluttajille tietoa tuotteiden ympäristömerkintävaikutuksista.

EU:n ympäristömerkin myöntämisperusteiden laadinnassa tutkitaan tuotteen elinkaaren ympäristövaikutukset. Selvitysten perusteella valitaan vaikutuksista olennaisimmat tuotteen ympäristömerkintävaatimuksiksi. Vaatimustaso asetetaan niin, että 5 - 40 % tuoteryhmän tuotteista voi saada Ekotuotemerkin käyttöoikeuden. Tämän vuoden kevääseen mennessä myöntämisperusteet oli vahvistettu keväällä yhdelletoista tuoteryhmälle. Myöntämisperusteet ovat aina määräaikaista, ja määräajan kuluttua umpeen vahvistetaan uudet, aikaisempaa tiukemmat perusteet. EU Ekotuotemerkinä on vapaaehtoinen. Käyttöoikeutta yritykset voivat hakea niissä tuoteryhmissä, joille on vahvistettu myöntämisperusteet. Mikäli tuote täyttää vaatimukset, käyttöoikeus myönnetään määräajaksi, joka on sama kuin myöntämisperusteiden voimassaolo.

Vahvistetut myöntämisperusteet on toistaiseksi annettu seuraaville tuoteryhmille:

- ▶ astianpesukoneet
- ▶ jääkaapit ja pakastimet
- ▶ kopiopaperit
- ▶ lamput, yksikantaiset ja kaksikantaiset
- ▶ maanparannusaineet
- ▶ pyykinpesukoneet
- ▶ sisämaalit ja -lakit
- ▶ talous- ja WC-paperit
- ▶ tekstiilipesuaineet
- ▶ T-paidat ja vuodeliinavaatteet.

Rakennusalan tuotteista mukana on ainoastaan sisämaalit ja -lakit. Lisäksi keraamiset tiilet ja laatat ovat mukana niiden tuotteiden joukossa, joille myöntämisperusteita ollaan laatimassa. Suomessa valmistettavista tuotteista merkin käyttöoikeus on Tikkurilan Eko-Jokerilla sisämaalien ja -lakkojen tuoteryhmässä.

7.5 Rakennusten elinkaarivaatimusten asettaminen

Elinkaariajattelun toteutumisessa ratkaisevassa asemassa ovat rakennusalan asiakkaat vaatimusten asettajina. Rakennusten koko elinkaarta koskevien vaatimusten motiivina voi olla paitsi asiakkaan oman toiminnan ympäristötavoitteet myös elinkaaritaloudellinen ajattelu. Kiinteistöjen arvoon ja tuottoon kohdistuvat vaatimukset voivat johtaa elinkaarivaatimusten

¹ <http://www.markprint.fi/yparistomerkki.html>

² <http://www.sfs.fi/ymparist/kukka.htm>

asettamiseen rakennushankkeissa olettaen hyvän ympäristömaineen kohottavan kiinteistön arvoa tai olettaen rakennuksen tarkoituksenmukaisen elinkaarisuunnittelun vähentävän kiinteistön käyttö- ja ylläpitokustannuksia.

Rakennusten tavoiteasettelua on yleisesti haitannut rakentamisen vaatimussystematiikan puute. Rakennuksen ominaisuusjäsentelyä on kansainvälisessä yhteistyössä kehitetty mm. CIB:n ja ISO:n piirissä. Tulosten pohjalta on Suomessa rakennuksen vaatimussystematiikasta kehitetty VTT ProP-systematiikka¹. Joukko julkisia rakennuttajia on muotoilemassa itselleen vaatimussystematiikan sovellusta ekologisten vaatimusten asettamiseksi hankkeelle². Tarvittavaa ekologisten ominaisuuksien vaatimussystematiikkaa ja valmiuksia ollaan kehittämässä parhaillaan mm. YM:n ympäristöklusterin tutkimusohjelmassa ja TEKESin rakentamisen ympäristötekniikan teknologiaohjelmassa.

Johdonmukaisesti vaatimussystematiikka toteutetaan siten, että rakennuksen (elinkaari)-ominaisuudet jäsenellään yleisesti ja kussakin hankkeessa vaatimukset kohdistetaan ominaisuuksiin. Suunnittelun tehtäväksi jää tällöin löytää ne toteutustavat ja ratkaisut, jotka täyttävät vaatimukset. Elinkaarivaatimusten asettamista helpottaa, jos ominaisuuksiin kohdistuvat vaatimukset voidaan esittää arvona (vaatimuksen kohteena esimerkiksi rakennuksen energian enimmäiskulutus vuodessa) tai luokkana (vaatimuksen kohteena esimerkiksi tietty sisäilmastoluokka).

Jotta vaatimusten asettaminen on tuloksellista, niin tarvitaan myös vaatimusten todentamismenetelmät. Todentamismenetelmiä tarvitaan niin suunnitteluratkaisun kuin toteutuneen rakennuksenkin suhteen. Todentamismenetelmät suunnitteluratkaisusta ovat pääasiassa arviontimenetelmiä ja laskennallisia menetelmiä. Todentamismenetelmät, joita voidaan soveltaa valmiiseen rakennukseen, voivat olla myös tarkastus- ja mittausmenetelmiä.

Rakennuksen ekologisiin ja terveysominaisuuksiin kuuluvat erityisesti

- ▶ maankäytön ympäristövaikutukset
- ▶ sisäilmasto
- ▶ käyttöikä ja muuntojousto sekä
- ▶ käytönaikaiset ja rakennusosiin sitoutuneet ympäristökuormat.

Rakennusten ekologista vaatimustenasettelua varten tarvitaan referenssiarvoja, jotka koskevat rakennuksen materiaali- ja energiavirtoja tuotannon ja käytön aikana. Käyttökelpoisten referenssiarvojen puute haittaa tällä hetkellä ekologista vaatimustenasettelua. Referenssiarvoja on olemassa rakennusten lämmityksen ja ilmanvaihdon energiankulutuksen ja sähkönkulutusten suhteen, mutta referenssiarvoja puuttuu päästöjen suhteen sekä rakennustuotteiden aiheuttamien ympäristökuormien suhteen. TEKESin "Rakentamisen ympäristötekniikan teknologiaohjelmassa" on kuitenkin tällä hetkellä menossa hankkeita, joiden tuloksena viitearvoja tulee olemaan käytössä.

7.6 Rakennusten elinkaarisuunnittelu

7.6.1 Elinkaarisuunnittelun menetelmät

Ympäristöä säästävällä suunnittelulla tarkoitetaan tässä suunnittelua, jossa rakennukselle asetetut tila- ja toiminnalliset vaatimukset pyritään täyttämään mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavin materiaali- ja energiavirtoin ottaen huomioon rakennuksen koko elinkaari. Ympäristöä säästävän rakennussuunnittelun keskeisimpiä välineitä ovat rakennusten energia- ja ympäristötaloudellinen suunnittelu sekä käyttöikä ja muuntojouston suunnittelu.

¹ VTT ProP. Vaatimustenmukaisuus hallintaan. VTT Rakennustekniikan tutkimushanke.

² Eco-Pro. Ekologisten vaatimusten asettaminen hankkeelle. Ympäristöklusterin tutkimusohjelman tutkimushanke.

Taulukossa esitetään rakennushankkeen ympäristöä säästävän suunnittelun kulku päävaiheittain¹.

7.6.2 Käyttöikäsuunnittelu

Rakentamisen uusimmat viralliset ohjeet painottavat aikaisempaa enemmän rakennusten ja tuotteiden käyttöikäsuunnittelua. EU:n rakennustuotedirektiivin (ks. kohta 6.2) mukaan rakennustuotteiden on täytettävä olennaiset vaatimukset taloudellisesti kohtuullisen käyttöiän ajan. Taloudellisesti kohtuullinen käyttöikä edellyttää, että kaikki tuotteen kustannukset sisältäen suunnittelun, valmistuksen, kunnossapidon ja huollon sekä käytöstä poistamisen, otetaan huomioon. Lisäksi taloudellisesti kohtuullinen käyttöikä sisältää ympäristönäkökohtien huomioonottamisen. Tuotteen hyvä säilyvyys ja pitkä käyttöikä parantavat tuotteen kokonaistaloudellisuutta ja ympäristöllistä haitattomuutta.

Rakennesuunnittelun painottuminen linkkaarisuunnitteluun näkyy selvästi mm. Eurocode 1:ssä². Sen mukaan

- (1) Rakenne on suunniteltava ja toteutettava siten, että se hyväksyttävällä todennäköisyydellä ottaen huomioon tavoitteena olevan käyttöiän (*intended life*) ja kustannukset
 - ▶ pysyy tarkoitukseen soveltuvana ja
 - ▶ kestää asianmukaisella luotettavuudella kaikki kuormat ja vaikutukset, jotka todennäköisesti esiintyvät toteutuksen ja käytön aikana.
- (2) Kohta (1) tarkoittaa, että säilyvyys otetaan huomioon rakenteen varmuuden ja käyttöönsoveltuvuuden suunnittelussa.

Käyttöikäsuunnittelun ja tuotteiden käyttöikäarvion menettelytapoja on kehitetty kansainvälisesti mm. RILEMin, CIB:n ja ISO:n puitteissa. Tekeillä on ISO-standardi käyttöikäsuunnittelusta³. Käyttöikäsuunnittelun kriittinen kohta on tällä hetkellä kuitenkin tuotteiden ikäkäyttämistä koskeva tieto ja sopiminen tiedon hankintaan, ilmoittamiseen, laadunvalvontaan ja tiedon välittämiseen liittyvistä menettelytavoista. Käyttöikäsuunnittelun vieminen käytännön suunnitteluprosessiin edellyttää tuotteiden käyttöikäennusteiden selvittämistä ja ilmoittamista, käyttöikämitoitusmenetelmien kehittämistä tai käyttöikäluokituksen sekä sitä vastaavien tuote- tai tuoteryhmäkohtaisten laatukriteerien luomista.

Käyttöikäsuunnittelun ISO-standardiluonnos määrittelee rakennuksille ja rakennusosille kaksi käyttöikää. Suunnitteluikä on suunnittelijan yhdessä tilaajan kanssa määräämä rakennuksen tai rakennusosan käyttöikävaatimus. Ennakoitu käyttöikä on rakennuksen tai rakennusosan kokeellisesti, kokemusperäisesti tai laskennallisesti arvioitu käyttöikäennuste.

Käyttöikäsuunnittelun periaatteena on huolehtia, että ennakoitu käyttöikä on suunnitteluikää pitempi. Jos tämä ehto ei ole voimassa, suunnitelmaa on muutettava siten, että se saadaan täyttymään. Suunnitelmaa voidaan muuttaa esimerkiksi valitsemalla toinen, pitkäikäisempi tuote, muuttamalla olosuhteita (rasituksia) tai rakenteen käytönaikaista huollon tasoa tai tyytymällä lyhyempään suunnitteluikään.

Käyttöikäsuunnittelu alkaa siitä, että suunnittelija yhdessä rakennuksen omistajan tai rakennuttajan kanssa määrittelee koko rakennuksen suunnitteluikä ja sitä vastaavasti rakennuksen osien suunnitteluikä. ISO-standardiluonnoksessa on esitetty rakennusten ja rakennusosien suunnitteluikäluokitus ja esimerkkejä joidenkin rakennusosien suunnitteluikä vähimmäisluokka-arvoista (taulukko).

¹ Häkkinen, T. et al. Ekologisen suunnittelun ohje. VTT Rakennustekniikka. Julkaistaan vuonna 1998.

² ENV 1991 - Eurocode 1: Basis of Design and Actions on structures. Part 1: Basis of Design. CEN/TC250. Final project team document. 1993. 76 s.

³ ISO/CD 1586-1.3 Design life of buildings, ISO/TC59/SC3/ WG9, 30.11.1997.

Rakennustuotteiden käyttöiän ennakointi puolestaan vaatii perustietoja materiaaleista ja tuotteesta, ympäristörasituksista, turmeltumismekanismeista ja toimivuusvaatimuksista. Käyttöiän ennakoinnin menetelmiä ovat kokemusperäiset menetelmät, kokeelliset menetelmät ja laskennalliset menetelmät. Laskennalliset menetelmät perustuvat joko yksinkertaisiin turmeltumismalleihin tai turmeltumisen ajalliseen simulointiin lämpö- ja kosteusmekaanisilla laskelmilla. Laskennallisten menetelmien nojalla voidaan toisaalta kehittää käyttöiän mitoituksen laskennallisia menetelmiä. Käyttöiän ennakoinnin metodiikkaa on pyritty kehittämään erityisesti säärasituksille alttiina oleville rakenteille (julkisivut ja katteet). Käyttöiän ennakoinnin, testausmenetelmien ja laskentamenetelmien ja vastaavien mitoitusmenetelmien kehittäminen on kuitenkin työlästä. Toisaalta rakennuksissa on suuri joukko tarvikkeita, joiden käyttöikä ei rajoita niinkään tekninen turmeltuminen suunnitelluissa olosuhteissa vaan joko vanhanaikaistuminen tai eri vaiheisa tapahtuvat rakennus- tai käyttövirheet. Lisäksi käyttöiän ennakointi on mahdollista myös laatumäärittelyn perusteella, jos kyseessä ovat hyvin tunnetut materiaalit.

Tuotteiden käyttöikäennusteita ei juurikaan ole yritetty laatia. Joillekin tuotteille, kuten betonirakenteille, on kuitenkin kehitetty käyttöikämitoituksen menetelmiä. Rakennustuotteiden valtaosan suhteen onkin liian työlästä pyrkiä arvioimaan ja tutkimaan ennakoitua käyttöikää. Useiden tuoteryhmien ja tuotteiden kohdalla kyseeseen tuleva menettelytapa on käyttöikäluokituksen ja sitä vastaavien laatuksien luominen. Tämä tarkoittaa sitä, että tuoteryhmä- tai rakennusosakohtaista käyttöikäluokitusta vastaten laaditaan tuotteille kriteerit käyttöikävaatimuksen saavuttamiseksi. Laatuksien voivat koskea itse tuotetta, sen materiaaleja ja valmistustekniikkaa, rakennustekniikkaa ja käyttöolosuhteita ja huoltoa. Tällaisia laatuksien laaditaan alustavasti tuotekortteihin Rakennustietosäätiön ympäristöselosteita koskevan työn yhteydessä (kts. kohta 7.2.2). Laatuksien liitetään aina tiettyyn funktionaaliseen yksikköön. Suunnitelman mukaan laatuksien laatimista jatketaan hankkeessa "Rakennusten elinkaaritekniikka - tuotteiden ikäluokitus ja luokitusta vastaavat laatuksien kriteerit".

Taulukko. Ehdotettuja minimisuunnitteluikä (vuosia) rakennusosille (ISO/CD 15686-1.3 1997).

Rakennuksen suunnitteluikä	Kantavat rakenteet	Rakennusosat, joiden uusiminen on kallista tai hankalaa	Uusittavat rakennusosat	Pinta-asennukset
Rajoittamaton	Rajoittamaton	100	40	25
150	150	100	40	25
100	100	100	40	25
60	60	60	40	25
25	25	25	25	25
15	15	15	15	15
10	10	10	10	10

7.6.3 Rakennusten energia- ja ympäristötaloudellinen suunnittelu

Rakennuksen energiataloudellinen suunnittelu on yksi tärkeimpiä rakennusten ympäristöä säästävän suunnittelun välineitä, koska rakennuksen käytönaikainen energiankulutus on suurin ympäristökuorma sen elinkaaren aikana. Rakennusten energiataloudellien suunnittelun tietoutta on kertynyt paljon eri tutkimus-, tuotekehitys- ja koerakentamishankkeissa. Sen perusteella on mahdollista kehittää yksinkertaisia ohjausvälineitä, joiden avulla energiataloudellisuus ja ekologisuus voidaan ottaa huomioon rakennussuunnittelun eri vaiheissa.

Rakennuksen energiataloudellinen suunnittelu on osa rakennuksen kokonaisvaltaista suunnittelua. Realistinen tavoite jo tänä päivänä on, että rakennuksen lämmitysenergian kulutus voidaan pienentää puoleen normaalitasosta lisäämättä kokonaisrakennuskustannuksia. Ensimmäisiä keinoja ovat

- huolellinen rakentaminen
- rakennuksen ulkovaipan lämpöhäviöiden pienentäminen
- ilmanvaihdon hallinta ja poistoilman lämmön talteenottaminen
- sisäisten ja ulkoisten lämpökuormien tehokas hyödyntäminen lämmityksessä
- lämmityksen ja ilmanvaihdon tarpeenmukainen käyttö ja ohjaus
- vedenkulutuksen hallinta
- laitteiden sähkönkulutuksen hallinta ja
- rakennuksen tarkoituksenmukainen suunnittelu vastaamaan elinkaaren aikaisia toiminnallisia vaatimuksia.

Rakennuksen ympäristö- ja energiataloudellisessa suunnittelussa huomiota kiinnitetään paitsi energiankulutukseen myös lämmön- ja sähköntuotantojärjestelmiin ja järjestelmiin liittyvien polttoaineiden, sähkön ja kaukolämmön energiasisältöön ja päästöihin.

Energia- ja ympäristötaloudellisen suunnittelun ohjeita annetaan mm. ekologisen suunnittelun ohjeessa¹. Viitteessä esitetään energiataloudellisen suunnittelun ohjeet seuraavan jäsentelyn mukaisesti

Tontinkäyttösuunnitelma

- rakennusten sijainti tontilla
- rakennustyyppi

Luonnosvaiheen tilaratkaisut

- arkkitehtuuri
- talotekniikka

Rakenteiden valinta

- seinät
- päätyseinät
- huoneistojen väliset seinät
- alapohja
- yläpohja
- ikkunat
- ovet
- aurinkosuojat

LVIS-järjestelmien valinta

- sisäilmasto
- lämmöntuottojärjestelmä
- lämmön varastointi
- lämmönjakojärjestelmä
- ilmanvaihtojärjestelmä
- vesi- ja viemärijärjestelmä
- sähköjärjestelmä
- säätö- ja ohjausjärjestelmä

Tuotantotekniikan valinta

Ekologisen rakennussuunnittelun ohjeessa esitetään myös referenssiarvoja rakennusten vedenkäytön ja energiankäytön sekä energiankäytön aiheuttamien päästöjen vaatimusasettelua

¹ Ekologisen suunnittelun ohje. VTT Tiedotteita. VTT Rakennustekniikka Espoo 1998.

varten. Lisäksi viitteessä esitetään sähkön eri tavoin tuotetun lämmön ympäristöprofiilit. Näiden avulla suunnittelija voi arvioida rakennuksen käytön ympäristökuormat rakennuksen energiankäytön arvion pohjalta.

8 RAKENTAMINEN JA YMPÄRISTÖ TUTKIMUSTYÖSSÄ – EU:N VIIDES PUITEOHJELMA

8.1 Johdanto

EU:n ympäristöohjelmassa kestävä kehitys onnistumisen ydinkysymyksiksi nähdään ympäristönäkökulman yhdistäminen kaikkeen päätöksentekoon sekä kuluttajien, teollisuuden ja hallitusten jaetun vastuun käytännön toteuttaminen. Näin kestävä kehitys strategia vaatii toteutuakseen sekä päätöksenteon tueksi tarvittavien menetelmien, järjestelmien ja välineiden, kuten ympäristövaikutusten arviointimenetelmien, ympäristömerkintä- ja ympäristöjohtamisjärjestelmien kehittämistä, lisäksi tutkimusta ja taloudellista tukea tutkimukseen tarvittavien menetelmien luomiseksi ja päätöksentekoon tarvittavan tiedon selvittämiseksi. Näin myös voidaan katsoa, että EU:n tutkimusohjelmat ja Suomen tutkimusohjelmat ovat yksi tärkeä keino pyrittäessä ympäristöpolitiikan keskeisiksi nähtyjen ohjausmenetelmien toteutumiseen. Suomessa ympäristönäkökulmat ovatkin voimakkaasti painottuneet menossa olevissa kansallisella rahoituksella tuetuissa tutkimusohjelmissa. Rakentamisen ympäristöasioiden hallinnan kannalta keskeisiä ovat ennen TEKESin Rakentamisen ympäristöteknologian teknologiaohjelma sekä todennäköisesti myös vuonna 1998 alkaneet ympäristö- ja metsäklusterin tutkimusohjelmat. Seuraavassa tarkastellaan EU:n viidennen puiteohjelman sisältöä lähinnä siitä näkökulmasta, miten keskeisessä asemassa siinä ovat kestävä kehitys mukaisen tuotannon ja rakentamisen kehittäminen.

8.2 EU:n viides puiteohjelma

Liitteessä 1 esitetään komission ehdotukset V puiteohjelman erillisohjelmien sisällöistä¹. Liitteessä esitetään jäsentely sekä lisäksi ne kohdat, joiden tarkoituksena on tukea kestävä kehitys mukaisen tuotannon tai rakentamisen kehittämistä. Keskeisessä asemassa puiteohjelmassa on kestävä kehitys mukaisten tuotteiden ja prosessien kehittäminen. Puiteohjelmassa mainitaan erillisenä kehittämiskohteena myös "tulevaisuuden kaupunki", mihin osa-alueeseen kuuluu myös taloudellisten ja kestävä kehitys mukaisten korjaus- ja rakentamistekniikoiden kehittäminen.

¹ <http://www.tekes.fi/eu/5po/dokumentit.html>

9 KOERAKENTAMINEN JA SEN MERKITYS YMPÄRISTÖNÄKÖKOHTIEN HUOMIOONOTTAMISEN VAKIINTUMISESSA

Suomen kestävän kehityksen toimikunnan raportin mukaan yhdyskuntien kestävän kehittämisen rahoituksellisia keinoja ovat valtion tukeman asuntorahoituksen suuntaaminen erityisesti korjausrakentamiseen, jolla parannetaan asuinrakennusten energiataloudellisuutta ja pidennetään elinkaarta sekä ympäristöministeriön avustamien koerakennushankkeiden painopisteen siirtäminen ekorakentamisen periaatteiden kokeiluihin.

Valtio tukee koerakentamistoimintaa, joka perustarkoituksena on rakentamisen kehittäminen¹. Tarkoituksena on erityisesti testata tutkimustoiminnan tuloksia ja jouduttaa tulosten käyttöönottoa. Koerakentamisen painopistealueet vuosina 1995 - 1999 ovat

- ▶ toiminnan tuotteistaminen, laadun ja tuottavuuden nosto
- ▶ kestävän kehityksen periaatteet rakentamisessa
- ▶ asuttavuuden ja käytettävyyden parantaminen
- ▶ kiintiestönpidon kehittäminen ja
- ▶ korjaaminen ja perusparantaminen.

Kestävän kehityksen painopistealueeseen kuuluvat

- ▶ ympäristönäkökohdat huomioonottava rakennusteknologia,
- ▶ kestävän kehityksen periaatteiden mukainen asuntoalue
- ▶ rakennusmateriaalien kehittäminen ja
- ▶ jätteiden ja käyttöveden ympäristökuormien vähentäminen.

Koerakentamiseen liittyvään tuotekehitykseen, suunnittelun ja toteutuksen lisäkustannuksiin sekä hankkeiden seuranta- ja tutkimuksiin voi saada rahoitusta TEKESistä, ministeriöiltä (YM ja KTM) sekä EU:n tutkimusohjelmista. Lisäksi valtion tukemassa asuntorakentamisessa on koerakentamisessa mahdollista poiketa kilpailuttamisesta.

Koerakentamisen ongelmana rakentamisen kehittämisen suhteen on tuotekehitystoimintaan yleisestikin liittyvä jatkuvuuden ja asteittaisen parantamisen puute. Lisäksi ongelmana on se, että lisäkustannuksien rahoitusmahdollisuuksista huolimatta, kustannusten säätelytarve saattaa mitätöidä alkuperäisiä tavoitteita. Ongelmista huolimatta koerakentamistoiminnalla on tärkeä merkitys rakentamisen ympäristönäkökohtien huomioon ottamisen vakiinnuttamisessa.

¹ <http://www.vyh.fi/raken/koerohj/index.htm#8>

10 VAATIVA ASIAKAS JA EKOLOGINEN RAKENTAMINEN

Ekologisessa rakentamisessa hankkeelle asetetut toiminnalliset vaatimukset pyritään täyttämään mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittavalla maan ja resurssien käytöllä rakennuksen koko elinkaaren aikana. Ympäristöä säästävä rakentaminen tarkoittaa elinkaariajattelun toteuttamista rakennushankkeiden vaatimusten asettamisessa, suunnittelussa, toteutuksessa ja kiinteistönpidossa.

Elinkaariajattelun toteutumisessa ratkaisevassa asemassa ovat rakennusalan asiakkaat vaatimusten asettajina. Rakennusten koko elinkaarta koskevien vaatimusten motiivina voi olla paitsi asiakkaan oma ympäristöpolitiikka ja siihen liittyvät toiminnan ympäristötavoitteet myös elinkaaritaloudellinen ajattelu. Kiinteistöjen arvoon ja tuottoon kohdistuvat vaatimukset voivat johtaa elinkaarivaatimusten asettamiseen rakennushankkeissa olettaen hyvän ympäristömaineen kohottavan kiinteistön arvoa tai olettaen rakennuksen tarkoituksenmukaisen käyttöiän, muuntojouston ja energiataloudellisen suunnittelun vähentävän kiinteistön käyttö- ja ylläpitokustannuksia.

Ekologisen rakentamisen kannalta tärkeää on myös vaativan asiakkaan tarvitsemien menetelmien kehittäminen siten, että rakennusten elinkaarivaatimusten asettamiseen ja niiden todentamiseen on olemassa menettelytavat ja työkalut (vrt kohta 7.5).

Julkisella rakentamisella on keskeinen osa ympäristöä säästävän rakentamisen yleistymisessä ja liikkeelle panemisessa. Elinkaariajattelun vakiintumisessa rakennusosalalle ratkaisevaa voi olla se, miten julkisessa rakentamisessa tullaan lähivuosina toteuttamaan kestävän kehityksen periaatteita ja miten ympäristöä säästävän rakentamisen välineitä ja menetelmiä tullaan hyödyntämään.

LIITE 1

KOMISSION EHDOTUKSET V PUITEOHJELMAN ERILLISOHJELMISTA JA NIIDEN SISÄLLÖISTÄ

(siltä osin kuin koskevat kestävän kehityksen mukaisen tuotantannon tai rakentamisen kehittämistä)

1 Elämän laatu ja luonnonvarojen hallinta

2 Käyttäjystävällinen tietoyhteiskunta

3 Kilpailukyky ja kestävä kasvu

(a) **KEY ACTIONS**

(i) Innovative Products, processes and organisation

Objectives and RTD priorities

The overall goal of this key action is to develop new and improved methods of design, advanced equipment and process technologies for production¹ that improve the quality and reduce the costs of processes for services and products (aiming for a substantial improvement in these factors in the medium term), reduce overall life-cycle impacts, improve understanding of “soft technology” aspects (organisation, management, logistics, teleworking, etc.), so as to integrate them fully into relevant industrial processes, and ultimately contribute to employment growth (aiming at creating and maintaining in Europe a number of jobs comparable, in percentage terms, to those of Europe’s major competitors). Implementation of the key action will focus on systemic approaches to production (products, production facilities, processes and organisation) and on clustering and integrating projects into targeted groups, which will make it easier to take account of socio-economic, ecological and competition aspects. Particular attention will be paid to the involvement of SMEs, taking account of their specific needs and their roles in the supply chain. Where appropriate, research activities will be coordinated with the activities of other programmes, and also with international initiatives (IMS, Eureka).

- **Efficient design and manufacturing.** The aim is to improve competitiveness through increased industrial added value, quality and responsiveness to market, reduced time-to-market and material intensity in product/service combinations.
RTD priorities: technologies for integrated product-service design and development, multi-technology integrated products (including production equipment and facilities) and related manufacturing processes; advanced production and construction techniques and equipment for higher process accuracy and reliability; manufacturing technologies and equipment for optimal use of resources and for product miniaturisation, including the manufacture and assembly of microsystems; methods to overcome the barriers between designers and consumers.
- **Intelligent production.** The aim is to optimise the level of performance of all elements of the industrial environment through the deployment, integration and application of information society technologies in production systems.
RTD priorities: intelligent and reconfigurable production systems, machinery, and equipment; on-line control using advanced sensors; extended life and optimal use of production facilities; intelligent operation and maintenance systems, including self-repair; application of advanced technologies for flexible and interoperable supply/production/distribution systems and networks, including the integration of developments in the field of electronic commerce.
- **Eco-efficient processes.** The goal is to minimise “full life-cycle” impacts on the environment, taking account of all essential elements of the industrial system ranging from extraction through production to waste management, with emphasis on resource intensive processes.
RTD priorities: clean and eco-efficient processing technologies; research aimed at mastering basic phenomena such as synthesis, catalysis, separation and reaction mechanisms, process modelling and simulation; impact monitoring and assessment of risks; in situ and on-line recovery of waste; novel

¹ The term “production” encompasses all industrial activities from extraction of raw materials to the processing and manufacture of components and end-products. It covers all industrial sectors and associated services, including construction.

processes for treatment, reuse and safe disposal of waste and for upgrading, reusing or dismantling products and production systems.

- **Organisation of production and work.** The goal is to move towards high performance industrial systems, agile customer-driven networked industrial enterprises, including SMEs, with multi-skilled highly motivated labour force, working in efficient and pleasant workplaces and taking into consideration the diversity and specificity of European society and manufacturing tradition.
RTD priorities: study of human, organisational, socio-economic and regulatory determinants for a smooth transition of enterprises towards efficient and sustainable production and consumption; new decision-making tools and new approaches to the management of change and human resources; studies on the impact and acceptance of new business ideas and new industrial production patterns, compatible with the concept of sustainability.

(ii) Sustainable mobility and intermodality

(iii) Land transport and marine technologies

(iv) New perspectives for aeronautics

(b) RESEARCH AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT ACTIVITIES OF A GENERIC NATURE

These activities, with potential multi-sectoral applications, will help the development of European technological capacity and stimulate the flow of ideas, knowledge and applications to complement and support the key actions.

(c) SUPPORT FOR RESEARCH INFRASTRUCTURES

Industrial research in Europe is widely recognised for its excellence, with well-established strongholds at national level. To bring competitive advantages, scientific and technological RTD results must, however, be converted into successful applications. Apart from the development of exploitation-oriented projects, there is a real need to share facilities effectively and to exchange data and experience more efficiently, for example for testing new machines, vehicles, or processes. In addition, research constantly generates new data and in increasing quantities. Collecting and organising such data at European level will benefit industry and the whole user community. Not only will research efficiency be improved by reducing duplication but, more importantly, focusing the whole fabric of research infrastructure in Europe on common goals will enable a strategic approach to be put in place.

4 Energia, ympäristö ja kestävä kasvu

1.1 (a) KEY ACTIONS

(i) Sustainable management and quality of water

(ii) Global change, climate and biodiversity

(iii) Sustainable marine ecosystems

(iv) The city of tomorrow and cultural heritage

Objectives and RTD priorities

The overall goal of this key action is to support sustainable economic development and competitiveness, improved urban management and integrated planning policy, and help safeguard and improve the quality of life and cultural identity of citizens. It will focus partly on the provision of an integrated socio-economic knowledge-base, and products, services, tools and technologies for better city management and partly on the environmental challenges, particularly in relation to reducing pollutant emissions.

- **Integrated approaches aiming at sustainable development of cities and rational management of resources.** The aim is to create new models for the sustainable development of European cities and city regions and prepare medium- and long-term socio-economic scenarios and research, development and demonstration activities focusing, in particular, on supporting and stimulating economic competitiveness, town planning and architecture, social integration, safety, energy efficiency and conservation (in particular, in buildings and in urban transport) and the exploitation of information networks (the concept of “digital cities”).

RTD priorities: urban development scenarios and integrated planning tools; impact of

technologies, infrastructure, noise and air pollution from all sources on social development, resource utilisation, health and the environment; demand management, safety and security of supply of essential resources (e.g. energy, land and water); integrated approaches to better use and conservation of resources and reduced pollution and waste taking into account social and environmental sustainability.

- **Protection, conservation and enhancement of European cultural heritage.** The aim is to develop sound management of cultural resources of cities and urban regions to improve citizens' quality of life, tourism and job creation.

RTD priorities: products, methodologies and technologies for diagnosis, protection, conservation, restoration and the sustainable exploitation of the European cultural heritage, focusing on promotion of both movable and immovable cultural assets and the quality of life; measures for protecting cultural heritage against technological and natural hazards; methodologies, including risk assessment, for harmonious and effective integration of cultural heritage into the urban setting.

- **Development and demonstration of technologies for safe, economic, clean, effective and sustainable preservation, renovation, construction, dismantling and demolition of the built environment, in particular for large groups of buildings.** The aim is to conserve, renovate, enhance, protect and develop the built environment in a manner which responds to citizens' and cultural needs, in a framework of long-term sustainability and improved quality of life.

RTD priorities: effective technologies for economic, safe and environment-friendly design, maintenance, repair, modernisation, conversion, construction, dismantling and demolition of the built environment, in particular for large groups of buildings; essential services to combat hazards and deterioration; more efficient management of resources (materials, energy, water, etc.), safety and security, optimum use and re-use of land (above and beneath the ground), including rehabilitation of contaminated sites; reliable environmental impact assessment; indoor environmental management.

- **Comparative assessment and cost-effective implementation of strategies for sustainable transport systems in an urban environment.** The aim is to identify the best innovatory technologies radically reducing pollution levels and urban congestion at affordable prices for users.

RTD priorities: propulsion technologies and the corresponding infrastructure, new vehicle designs with low energy consumption and emissions, such as zero-emission vehicles and microcars; validation and demonstration of prototypes and vehicle fleets to guarantee effective operation, the quality of life and conservation of the cultural heritage.

(v) Cleaner energy systems, including renewables

(vii) Economic and efficient energy for a competitive Europe

(b) **RESEARCH AND TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT ACTIVITIES OF A GENERIC NATURE**

- The fight against major natural and technological hazards
- Development of earth observation satellite technologies⁸
- Socio-economic aspects of environmental change in the perspective of sustainable development
- Socio-economic aspects of energy within the perspective of sustainable development (the impact on society, the economy and employment)

(c) SUPPORT FOR RESEARCH INFRASTRUCTURE

5 Eurooppalaisen tutkimuksen kansainvälinen rooli

6 Innovaatio ja pk-yritysten osallistuminen

7 Inhimilliset voimavarat ja sosioekonominen tutkimus