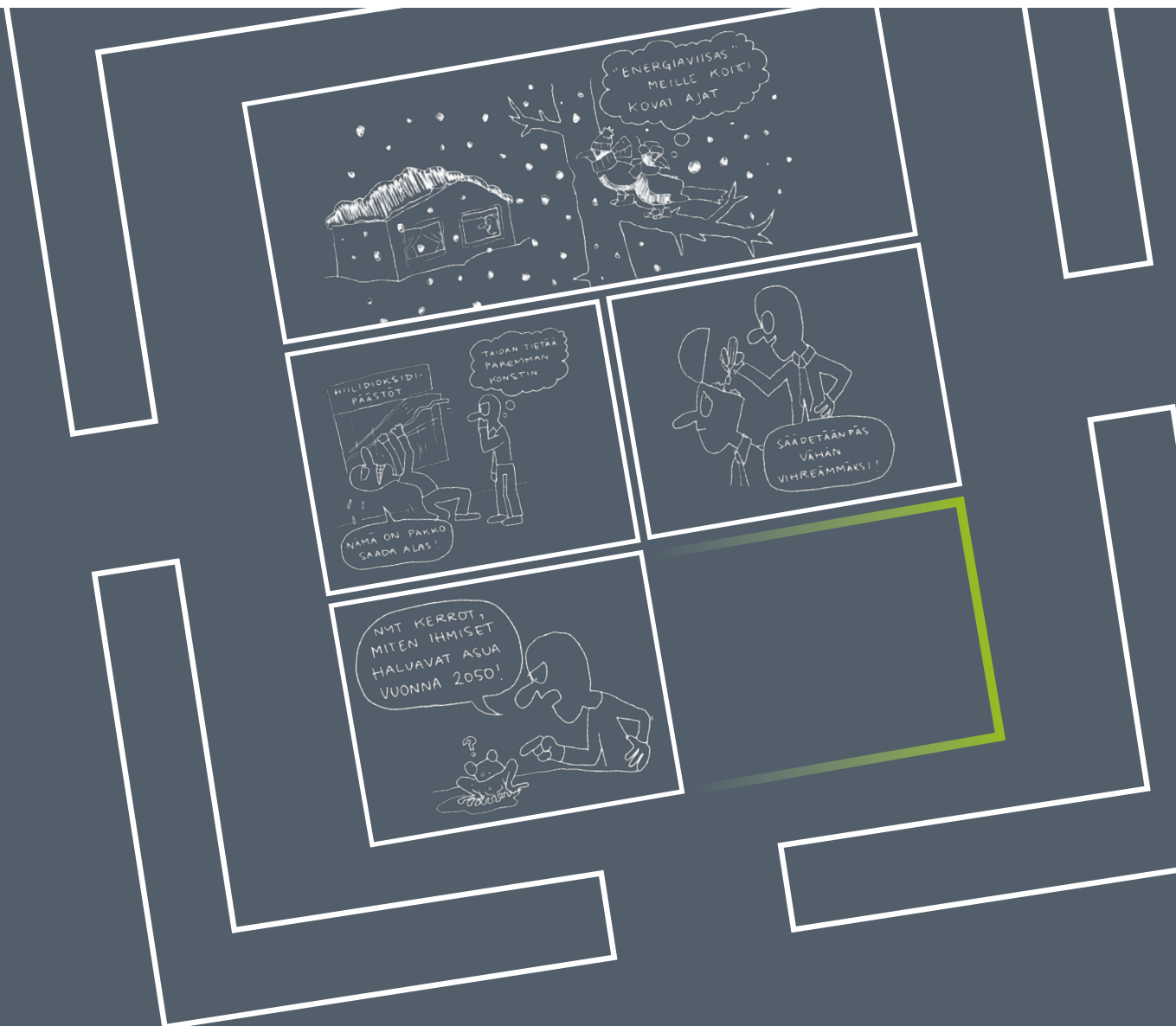


ERA 17



Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017

KIRSI MARTINKAUPPI (toim.)



ERA 17

Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017

KIRSI MARTINKAUPPI (toim.)

ERA 17

Energiaviisaan rakennetun
ympäristön aika 2017

Julkaisijat: YMPÄRISTÖMINISTERIÖ, SITRA JA TEKES

Kansi: Niina Silvasti
Taitto: Ainoliisa Miettinen
Piirroukset: Leena Ahveninen

Julkaisu on saatavana myös internetistä: www.era17.fi

Paino: Edita Prima Oy, Helsinki 2010

978-952-11-3790-7 (nid.)
978-952-11-3791-4 (PDF)



**ILMASTONSUOJELUA
EDISTÄVÄ PAPERI**
www.mapsuomi.fi



ESIPUHE

ERA17 – Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017 kokoaa merkittävimmät lähiajan rakentamista, asumista ja maankäyttöä koskevat toimenpiteet, joilla voimme tehokkaasti torjua ilmastonmuutosta 2010–2017. Toimenpide-ehdotukset edistävät samalla hyvinvointia tukevan elinympäristön rakentamista. Rakennuksissa käytettävän ja rakentamiseen kuluvan energian osuus energian loppukäytöstä on yli 40 % ja kasvihuonekaasupäästöistä lähes 40 %. Jos tähän lisätään vielä liikenteen osuus, rakennetun ympäristön energiaviisaudella on mitä merkittävin vaikutus ilmastonmuutoksen torjunnassa.

Ilmastonmuutos on tosiasia. Jo nyt tietoa ilmastonmuutoksen luonteesta ja sen vaikutuksista on runsaasti. Eri taustaselvityksistä on tähän raporttiin koottu tiivistetysti tietoa todennäköisistä tulevaisuuden skenaarioista sekä rakennettua ympäristöä koskevaa tuoreinta tietoa energian kulutuksesta ja kasvihuonekaasupäästöistä.

Suomi on osana Euroopan Unionia ja kansallisesti sitoutunut haasteellisiin tavoitteisiin energiatehokkuuden parantamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi sekä uusiutuvan energian käytön lisäämiseksi.

Rakennetun ympäristön energiaviisaus koostuu monesta eri tekijästä, eikä ole yhtä oikeaa ratkaisua ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Vaikutusta on yhdyskuntarakenteen ja liikenteen lisäksi erityisesti rakennuksilla ja niiden oikealla käytöllä. Olennainen merkitys on ihmisten arjen valinnoilla. Missä haluan asua? Kuinka energiaviisaaseen kotiin haluan panostaa? Kuinka remontoin vanhan kotini? Olenko punninnut valintojani ilmastonmuutoksen kannalta? Rakennetussa ympäristössä energian käyttö, energian tuotantomuodot ja niiden aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ratkaisevat.

Oman ongelmansa muodostaa kiinteistö- ja rakennusalan vähäinen valmistautuminen ilmastonmuutoksen hillintään. Vielä 30 vuotta sitten energiakriisin seurauksena Suomi oli energiatehokkuuden edelläkävijöitä. Nyt on oikea hetki ottaa jälleen meille aikaisemminkin kuulunut edelläkävijyyden energiaviisauksessa. Teollisuutemme tarvitsee tietoa toimintaympäristön tulevista muutoksista kyetäkseen tuottamaan uusia innovaatiota ja luomaan kysyntää ja markkinoita sekä kotimaassa että kansainvälisesti. Energiaviisaus tarkoittaa myös kilpailukykyä tulevaisuudessa. Energiatehokkuuden merkittävä parantaminen luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia, vahvistaa kiinteistö- ja rakennusalan kansallista osaamista sekä parantaa arjen elämänlaatua. Energiatehokkuuden parantaminen ei ole kallis uhraus, vaan kannattava investointi.

Pitkällä tähtäimellä tavoitteenamme on se, että Suomella on maailman paras rakennettu ympäristö vuoteen 2050 mennessä.

Haluan kiittää lämpimästi yhteistyökumppaneita Sitraa ja Tekesiä sekä koko työryhmää merkittävästä panoksestanne rakennetun ympäristön energiaviisaudelle! Haluan myös kutsua koko kiinteistö- ja rakennusalan mukaan kansallisiin talkoisiin, sillä ilman apuamme tavoitteita ei voida saavuttaa.

Jan Vapaavuori
Asuntonministeri

SISÄLTÖ

ESIPUHE	3
TIIVISTELMÄ.....	7
SAMMANDRAG	12
SUMMARY	13
1 JOHDANTO	17
2 RAKENNETTU YMPÄRISTÖ	21
2.1 MIKÄ ON RAKENNETTU YMPÄRISTÖ?	21
2.2 ARVOVERKOSTON TOIMINTATAVAT	22
2.3 RAKENNETUN YMPÄRISTÖN ENERGIANKÄYTTÖ JA VAIKUTUS ILMASTOON	24
2.3.1 Rakennetun ympäristön merkitys.....	24
2.3.2 Tuleva kehitys.....	31
2.3.3 Vuosien 2020 ja 2050 veloitteiden täyttäminen	37
2.4 SÄÄDÖSOHJAUKSEN NYKYTILANNE	41
2.5 KEHITYS EUROOPASSA	43
3 TOIMINTASUOSITUKSET	49
3.1 ENERGIATEHOKAS MAANKÄYTTÖ	49
3.1.1 Päästövähennyksiä yhdyskuntasuunnittelulla [toimenpiteet 1 ja 2]	49
3.1.2 Erilaiset yhdyskunnat luomaan kestävyyttä [toimenpiteet 3 ja 4].....	51
3.1.3 Maankäytön ja liikenteen yhteensovittaminen on olennainen osa energiatehokasta yhdyskuntaa [toimenpiteet 5–8].....	52
3.1.4 Kumppanuudella visioista toteutukseen [toimenpiteet 9–11].....	54
3.2 RAKENNUKSIIN JA ALUEISIIN INTEGROITU HAJAUTETTU ENERGIANTUOTANTO	57
3.2.1 Nollaenergiarakentamisen mahdollistava aurinkosähkövalmius [toimenpide 12].....	57
3.2.2 Reaaliaikainen sähköhinnoittelu [toimenpide 13].....	58
3.3 RAKENTAMISEN OHJAUS	61
3.3.1 Rakentamismääräysten roadmap [toimenpide 14].....	61
3.3.2 Korjausrakentamisen ohjaus rakentamismääräyksillä [toimenpide 15].....	63
3.3.3 Uudis- ja korjausrakentamisen sekä kiinteistönpidon palvelujen tuottajien pätevyys [toimenpide 16].....	63
3.3.4 Rakennusvalvonnan ennakoiva laadunohjaus [toimenpide 17].....	64
3.3.5 Rakennusten energiatodistus ja kiinteistötietojen rekisteri [toimenpide 18].....	65
3.3.6 Kannustimet [toimenpide 19]	66
3.3.7 Verotus [toimenpide 20]	66

3.4	KIINTEISTÖJEN KÄYTTÖ JA OMISTUS	69
3.4.1	Alueille ja rakennuksille ympäristöluokitukset [toimenpide 21]	69
3.4.2	Kannustimet energiatehokkuuteen [toimenpide 22].....	69
3.4.3	Kiinteistöalalle päästökauppajärjestelmä [toimenpide 23].....	70
3.4.4	Energiaviisautta edistävien palveluiden ja toimintamallien lanseeraaminen [toimenpide 24].....	70
3.4.5	Käyttö- ja kiinteistöpalvelut ajan tasalle [toimenpide 25].....	71
3.5	OSAAMISEN KEHITTÄMINEN.....	73
3.5.1	Tutkimus ja perusosaaminen [toimenpide 26]	73
3.5.2	Korjausrakentaminen ja ylläpito [toimenpide 27].....	74
3.5.3	Uusien ratkaisujen testaus, kehittäminen ja käyttöönotto [toimenpide 28].....	75
3.5.4	Kuntien ERA17-toimintaohjelmat ja energiaviisat strategiat [toimenpide 29].....	76
3.5.5	Energiaviisat valinnat tunnetuiksi rakentajille ja remontoijille [toimenpide 30].....	76
3.5.6	Seurantaryhmän asettaminen [toimenpide 31].....	77
4	YHTEENVETO: KOTI, KYLÄ JA KULUTTAJA – TULEVAISUUDESSA	79

LIITTEET

1.	TYÖRYHMÄN JÄSENET.....	81
2.	TYÖSKENTELYPROSESSI.....	83
3.	KÄSITTEITÄ	85
4.	SANASTO.....	87
5.	TAUSTASELVITYKSET	91

TIIVISTELMÄ



ERA17 – Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017-toimintaohjelma vastaa ilmastonmuutoksen torjunnan haasteeseen rakennetun ympäristön osalta. Toimintaohjelman laatimisesta ovat vastanneet yhteistyössä ympäristöministeriö, Sitra ja Tekes apunaan asuntopoliittinen ministeri Jan Vapaavuoren johtama työryhmä, johon on kuulunut liiketoiminnan, tutkimuksen ja julkishallinnon eturivin vaikuttajia.

Rakennetun ympäristön parantamisella on ratkaiseva merkitys ilmastonmuutoksen hillinnässä sekä kilpailukykyisen ja kestävä yhteiskunnan luomisessa, sillä rakennuksissa käytettävän ja rakentamiseen kuluvan energian osuus energian loppukäytöstä on yli 40 % ja kasvihuonekaasupäästöistä lähes 40 %. Nämä luvut ovat vielä suurempia, jos niihin lisätään liikenteen vaikutukset, joista merkittävä osa johtuu yhdyskuntarakenteesta.

Työryhmä on laatinut kokonaisvaltaisen toimintaohjelman, joka parantaa rakennetun ympäristön energiatehokkuutta, vähentää sen aiheuttamia päästöjä ja edistää uusiutuvan energian käyttöä. Tavoitteena on ottaa edelläkävijyyttä energiaviisaudessa kansallisena juhluvuonna 2017 ja tehdä Suomen rakennetusta ympäristöstä maailman paras vuoteen 2050 mennessä.

Rakennetussa ympäristössä voidaan tehokkaasti torjua ilmastonmuutosta seuraavilla tavoilla:

1. Maankäytön suunnittelussa keskeistä on energiatehokkuus ja päästövähennykset. Yhdyskuntarakenteen hajautumista rajoitetaan. Maankäyttö, liikenne ja palvelut sovitetaan entistä paremmin yhteen. Alueita kehitetään eri tahojen yhteistyöllä.

Päästölaskelmat otetaan osaksi kaavojen vaikutusten arviointia, myös vanhentuneiden kaavojen arvioinnissa. Energiatehokkuutta lisätään täydennysrakentamisella. Erilaiset yhdyskunnat luovat kestävyyttä. Liikenteen ja kaavoituksen yhteistyötä parannetaan. Suunnittelun lähtökohdaksi otetaan kestävä liikkuminen. Kaupungit verkottuvat suunnannäyttäjiksi. Toimenpiteiden toteuttaminen kuuluu kuntien, Kuntaliiton, YM:n, LVM:n, VM:n, Suomen ympäristökeskuksen, Sitran, Tekesin, Green Building Council Finlandin, tutkimuslaitosten sekä kiinteistö- ja rakennusalan toimijoiden toimialaan.

2. Rakennuksiin ja alueisiin integroidaan hajautettua energiantuotantoa. Joustava aurinkosähkön syöttö rakennuksista sähköverkkoon mahdollistaa nollaenergiarakentamisen. Sähkön hinnoittelusta tehdään reaaliaikaista.

Jotta rakennusten energiatehokkuusdirektiivin mukaiseen lähes nollaenergiarakentamiseen siirtyminen olisi mahdollista, tarvitaan uusiutuviin energianlähteisiin perustuvaa paikallista energiantuotantoa. Käytännössä tämä tarkoittaa säädösten kehittämistä siten, että rakennuksissa tuotettua sähköä voidaan yksinkertaisin menettelyin siirtää sähköverkkoon silloin, kun rakennus tuottaa sitä yli oman tarpeensa. Sähkönkulutuksen jousto mahdollistetaan reaaliaikaisella sähkön hinnoittelulla, ensimmäisessä vaiheessa energiayhtiöt tarjoavat asiakkailleen tuntipohjaisia tariffeja. Toimenpiteiden toteuttaminen kuuluu TEM:n, VM:n, energiayhtiöiden, YM:n, yritysten ja Tekesin toimialaan.

3. Rakentamisen ohjaus tukee pitkäjänteisesti energiaviisaan rakennetun ympäristön muodostumista. Rakentamismääräysten roadmap mahdollistaa kiristyvien energiatehokkuutta koskevien säännösten ja määräysten ennakoinnin. Korjausrakentamista ohjataan rakentamismääräyksillä. Uudis- ja korjausrakentamisen sekä kiinteistönpidon palvelujen tuottajien pätevyksien toteamiseen luodaan järjestelmä. Rakennusvalvonnat lisäävät rakennuttajien neuvontaa ennakoivalla laadunohjauksella. Kuluttajia motivoidaan verotuksella ja kannustimin.

Rakentamismääräykset ovat yksi tärkeimmistä keinoista ohjata rakentamisen energiatehokkuutta. Yritysten strategisen johtamisen ja liiketoiminnan kannalta on tärkeää tuntea toimintaympäristön ennustettavissa olevat muutokset. Rakentamismääräykset ovat tähän mennessä koskeneet uudisrakentamista, joten korjausrakentamista koskevat määräykset ovat uutta lainsäädäntöä. Matala- ja nollaenergiarakentaminen sekä -korjaaminen edellyttävät uudenlaista osaamista ja kokonaisuuksien hallintaa. Rakennusvalvonnan ennakoivalla laadunohjauksella neuvotaan uudis- ja korjausrakentajia tekemään rakennuskannan energiatehokkuutta parantavia valintoja. Rakennusvalvontaa kehitetään paremmaksi palveluorganisaatioksi parantamalla osaamista, keskittämällä resursseja suurempiin yksiköihin sekä yhtenäistämällä käytäntöjä ja tulkintoja.

Rakennusten energiatodistuksilla lisätään ihmisten tietoisuutta rakennusten energiatehokkuusominaisuuksista ja mahdollistetaan rakennusten keskinäinen energiatehokkuuden vertailu. Energiatodistuksen uudistamisen yhteydessä kehitetään väestörekisterikeskuksen RH-tietokantaa (rakennus- ja huoneistorekisteri) kiinteistötietojen rekisteriksi, johon keskeiset energiatodistustiedot tallennetaan joko rakennuslupakäsittelyn tai olemassa olevan rakennuksen todistuksen laatimisen yhteydessä. Energiakorjauksia ja energiataloudellisia perusrakennuksia vauhditetaan valtion rahoitusavustuksilla ja korkotuilla. Verotuksella ja taloudellisilla kannus-

timilla ohjataan rakennusoikeuden tehokkaaseen käyttöön. Rakennusten kiinteistövero porrastetaan rakennusten energiatehokkuuden ja lämmitystavan perusteella. Toimenpiteiden toteuttaminen kuuluu YM:n, VM:n, kuntien, FISE:n ja RALA:n toimialaan.

4. Alueille ja rakennuksille tehdään ympäristöluokitukset. Kannustimia energiatehokkuuteen otetaan käyttöön. Kiinteistöalalle luodaan päästökauppajärjestelmä. Kiinteistöjen käyttö- ja kiinteistöpalveluja kehitetään ja uusia energiaviisautta edistäviä palveluita ja toimintamalleja lanseerataan.

Yksi toimintaohjelman merkittävimpiä toimenpiteitä on alueiden ja rakennusten ympäristöluokitusten käyttöönotto. Ajatuksena on luokitella alueita ja rakennuksia niiden energiatehokkuuden ja kestävyysperusteella. Rakentamisessa ja korjaamisessa käytetään kansainvälisesti tunnettuja standardoituja laskentamalleja.

Kokonaisvaltaiset palvelut ovat avainasemassa kestävä kehityksen käyttöönotossa asumisessa, mökeillä sekä työ- ja palveluympäristöissä. Kuluttajien kysyntä kohdentuu ekologisempiin ratkaisuihin, jotka samalla tuottavat säästöjä. Kiinteistöalalle luodaan kasvihuonekaasupäästöihin ja energiatehokkuuteen perustuva, teollisuuden päästökaupan tai valkoisten sertifikaattien kaltainen järjestelmä. Päästövähennyksistä ja energiatehokkuudesta luodaan myytävissä oleva hyödyke. Se hyödyttää niitä toimijoita, jotka panostavat energiatehokkuuteen. Toimenpiteiden toteuttaminen kuuluu Tekesin, Sitran, Green Building Council Finlandin sekä kiinteistö- ja rakennusalan toimialaan.

5. Energiaviisaan rakennetun ympäristön osaamista kehitetään monipuolisesti. Poikkitieteellistä tukimusta lisätään ja tulosten käytäntöön vientiin panostetaan erityisesti. Korjausrakentamista ja rakennusten ylläpidon osaamista kehitetään kokonaisvaltaisesti. Uusia ratkaisuja testataan ja kehitetään yhdessä käytännön toteuttamisen kanssa. Kunnat laativat energiaviisaat strategiat. ERA17-toimintaohjelman toteuttamista varten asetetaan seurantaryhmä.

Tutkimusresursseja kohdistetaan poikki- ja monitieteellisten tutkimusyksiköiden muodostamiseen. Erityisesti painotetaan rakennetun ympäristön ekologisuuden ja energiatehokkuuden sekä uusiutuvan energian hyödyntämiseen liittyviä tutkimuksia. Keskeinen haaste on uuden tiedon vieminen käytäntöön. Korjausrakentamisen hajanaiset prosessit kehitetään asiakaslähtöisiksi kokonaispalveluiksi. Uusia ryhmiä ja aluekorjausmalleja kehitetään ja viedään käytäntöön. Testiympäristöjen (Living Lab) avulla nopeutetaan testaamista ja käyttäjäkokemusten keräämistä. Innovaatiotoimintaa suunnataan enemmän käyttäjälähtöiseen suuntaan. Edelläkävijäkunnat tekevät kunkohtaiset tai alueen yhteiset ERA17-toimintaohjelmat, jotta kiinteistöjen energiatehokkuus paranisi ja energiantuotannon päästöt pienenisivät. Kunnat laativat kiinteistöjä koskevat energiaviisaat strategiat. Energiaviisaat valinnat tehdään tunnetuiksi rakentajille ja remontoijille. Toimenpiteiden toteuttaminen kuuluu Tekesin, Sitran, RYM Oy:n, tutkimuslaitosten, järjestöjen, koulutusorganisaatioiden, OKM:n, ope- tushallituksen, yritysten, kuntien, Kuntaliiton, Rakennustiedon, Motivan ja YM:n toimialaan.

SAMMANDRAG



Handlingsprogrammet ERA17 för en energismart byggd miljö 2017 är ett svar på utmaningen att bromsa upp klimatförändringen när det gäller den byggda miljön. Handlingsprogrammet har utarbetats gemensamt av miljöministeriet, Sitra och Tekes med stöd av en arbetsgrupp ledd av bostadsminister Jan Vapaavuori och bestående av framstående aktörer inom näringslivet, forskningen och den offentliga sektorn.

Förbättrandet av den byggda miljön spelar en avgörande roll för att bromsa upp klimatförändringen samt för att skapa ett konkurrenskraftigt och hållbart samhälle, eftersom den energi som förbrukas i byggnader och byggprojekt utgör över 40 % av den slutliga elförbrukningen och närmare 40 % av utsläppen av växthusgaser. Dessa tal blir ännu större om man adderar trafikens påverkan som till en stor del beror på tätortsstrukturen.

Arbetsgruppen har utarbetat ett övergripande handlingsprogram med syftet att förbättra energieffektiviteten i den byggda miljön, minska dess utsläpp och främja användningen av förnybar energi. Målet är att gå i bräschen för energismart verksamhet under det nationella jubileumsåret 2017 och att utveckla Finlands byggda miljö till den bästa i världen senast år 2050.

I den byggda miljön kan man effektivt kämpa mot klimatförändringen på följande sätt:

1. **Fokusera på energieffektivitet och minskade utsläpp när man planerar markanvändningen. Begränsa en splittrad tätortsstruktur. Bättre anpassa markanvändning, trafik och service till varandra. Utveckla regioner i samarbete mellan olika aktörer.**

Utsläppskalkylerna inkluderas i konsekvensbedömningen av planerna, också i bedömningen av föråldrade planer. Energieffektiviteten ska ökas genom kompletteringsbyggande. Diversifierade samhällen skapar hållbarhet. Samarbetet mellan trafik och planering förbättras. Planeringen bör utgå från hållbar rörlighet. Städerna skapar nätverk och agerar vägvisare. Genomförandet av åtgärderna faller inom följande aktörers kompetensområden: kommunerna, Kommunförbundet, miljöministeriet, trafik- och kommunikationsministeriet, finansministeriet, Finlands miljöcentral, Sitra, Tekes, Green Building Council Finland, forskningsinstituterna samt aktörerna inom fastighets- och byggnadsbranschen.

2. **Integrera utspridd energiproduktion i byggnader och områden. Flexibel inmatning av solelektricitet från byggnader till elnätet möjliggör nollenergibyggande. Priset på el anges i realtid.**

För att det ska vara möjligt att eftersträva nollenergibyggande i enlighet med direktivet om byggnaders energiprestanda krävs det lokal energiproduktion baserad på förnybara energikällor. I praktiken innebär detta att regelverken bör utvecklas så att den el som producerats i byggnader med enkla metoder kan överföras i elnätet när byggnaden producerar el som överskrider det egna behovet. Flexibiliteten i elkonsumenterna möjliggörs genom att man prissätter elen i realtid, i det första skedet erbjuder energibolagen sina kunder timbaserade tariffer. Genomförandet av åtgärderna faller inom arbets- och näringsministeriet, finansministeriet, miljöministeriet, företagens och Tekes kompetensområde.

3. **Styrningen av byggandet stödjer skapandet av en energisamt byggd miljö på lång sikt. En s.k. roadmap för byggbestämmelser gör det möjligt att förutbestämma strängare regler och bestämmelser när det gäller energieffektivitet. Reparationsbyggande regleras med byggbestämmelser. Upprätta ett system för att fastställa kompetensen hos dem som producerar tjänster inom ny- och reparationsbyggande samt inom fastighetsförvaltning. Byggkontrollen ökar rådgivningen av byggherrarna med prognostiserande kvalitetsstyrning. Utbildare motiveras med hjälp av beskattning och incitament.**

Byggbestämmelserna utgör en av de viktigaste metoderna för att styra energieffektiviteten inom byggandet. Med tanke på företagens strategiska styrning och affärsverksamhet är det viktigt att känna till de förutsägbara förändringarna i verksamhetsmiljön. Byggbestämmelserna har hittills gällt nybyggen vilket innebär att de bestämmelser som gäller reparationsbyggen är ny lagstiftning. Låg- och nollenergibyggande samt renovering kräver nya kompetensområden och helhetskontroll. Med byggkontrollens prognostiserande kvalitetsstyrning uppmuntras ny- och reparationsbyggare att göra sådana val som förbättrar byggnadsbeståndets energieffektivitet. Genom att förbättra kompetensen, koncentrera resurser till större enheter samt samordna förfaranden och tolkningar utvecklas byggkontrollen till en bättre serviceorganisation.

Byggnadernas energicertifikat ger människorna bättre information om byggnadernas egenskaper i fråga om energieffektivitet och gör det möjligt att jämföra olika byggnaders energiprestanda. Samtidigt som energicertifikatet förnyas utvecklas också befolkningsregistercentralens BL-databas (byggnads- och lägenhetsregistret) till registret för fastighetsuppgifter, där de centrala energibevisuppgifterna lagras antingen i samband med behandlingen av bygglov eller när man upprättar certifikat för en befintlig byggnad. Energirenovering och energiekonomisk ombyggnad påskyndas med hjälp av statens finansieringsunderstöd och räntestöd. Beskattning

och ekonomiska incitament bidrar till en effektiv användning av byggrätten. Byggnadernas fastighets-skatt graderas utgående från byggnadernas energiprestanda och uppvärmningssätt. Genomförandet av åtgärderna faller inom miljöministeriets, finansministeriets, kommunernas, Byggnads-, VVS- och fastighetsbranschens personkompetensers (FISE) och Byggandets kvalitets (BYKVA) kompetensområden.

4. **Inför miljöklassificeringar för områden och byggnader. Incitament för energieffektivitet införs. Ett system för utsläppshandel upprättas för fastighetsbranschen. Utveckla fastigheternas användnings- och fastighetservice och lansera nya tjänster och verksamhetsmodeller som främjar energismarta lösningar.**

En av de viktigaste åtgärderna i handlingsprogrammet är att införa miljöklassificering av områden och byggnader. Avsikten är att klassificera områden och byggnader på basis av deras energieffektivitet och hållbarhet. Vid byggverksamhet och renoveringsarbeten används internationellt tillämpade och standardiserade kalkylmodeller.

Helhetsinriktade tjänster spelar en avgörande roll när man inför hållbar utveckling i boende, fritidsboende samt i arbets- och servicemiljöer. Konsumenternas efterfrågan riktar sig mot mer ekologiska lösningar, vilka samtidigt medför inbesparingar. Inom fastighetsbranschen upprättas ett system baserat på utsläpp av växthusgaser och energieffektivitet i likhet med industrins utsläppshandel eller vita certifikat. Utsläppsminskningarna och energieffektiviteten blir en nyttighet som går att sälja. Detta gynnar de aktörer som satsar på energieffektivitet. Genomförandet av åtgärderna faller inom Tekes, Sitras, Green Building Council Finlands samt fastighets- och byggbranschens kompetensområde.

5. **Kompetensen kring energismart byggd miljö bör utvecklas på ett mångsidigt sätt. Öka den tvärvetenskapliga forskningen och satsa på den praktiska tillämpningen av resultaten. Utveckla kompetensen kring reparationsbyggande och byggnadsunderhåll på ett helhetsinriktat sätt. Testa och utveckla nya lösningar i samband med det praktiska genomförandet. Kommunerna gör upp energismarta strategier. För genomförandet av handlingsprogrammet ERA17 inrättas en uppföljningsgrupp.**

Forskningsresurser bör allokeras för att upprätta tväroch multivetenskapliga forskningsenheter. Framför allt prioriterar man forskning som hänför sig till den bebyggda miljöns ekologiska egenskaper samt användningen av förnybar energi. En stor utmaning är att tillämpa den nya informationen i praktiken. De splittrade processerna inom reparationsbyggandet utvecklas till kundinriktade helhetstjänster. Nya modeller för grupp- och områdesrenovering utvecklas och tillämpas i praktiken. Med hjälp av testmiljöer (Living Lab) påskyndar man testningen och insamlingen av praktiska erfarenheter. Innovationsverksamheten riktar sig mot mer användarorienterad verksamhet. Föregångarkommunerna gör upp kommunspecifika eller gemensamma regionala ERA17-handlingsprogram med syftet att förbättra fastigheternas energieffektivitet och minska utsläppen från energiproduktionen. Kommunerna gör upp energismarta strategier för fastigheter. Byggare och renoverare görs uppmärksamma på energismarta val. Genomförandet av åtgärderna faller inom följande aktörers kompetensområde: Tekes, Sitra, Den byggda miljön RYM Oy, forskningsinstitutet, utbildningsorganisationerna, undervisnings- och kulturministeriet, utbildningsstyrelsen, företagen, kommunerna, Kommunförbundet, Rakennustieto, Motiva och miljöministeriet.

SUMMARY



The programme 'ERA17 for an energy-smart built environment 2017' seeks to provide answers to the challenges posed to the built environment by climate change mitigation. The programme was drawn up as a collaborative effort, with participation of the Ministry of the Environment, the Finnish Innovation Fund (Sitra) and the Finnish Funding Agency for Technology and Innovation (Tekes). Additional support was provided by a task force, including leaders from business, research and the public administration, led by the Finnish Minister of Housing, Jan Vapaavuori.

Since energy consumption and use required for construction amounts to over 40% of final energy consumption and nearly 40% of greenhouse gas emissions, improving the built environment plays a key role in mitigating climate change and creating a competitive and sustainable society. If we include the impact of traffic, which is to a large extent defined by community structure, these figures are even higher.

The task force has drawn up a comprehensive action plan to improve the energy efficiency of the built environment, reduce emissions, and promote the use of renewable energy. The target is to be a pioneer in energy-smartness by 2017, the national jubilee year, and, by 2050, to make the Finnish built environment the best in the world.

Climate change can be efficiently mitigated in built environments through the following methods:

1. Land use planning focused on energy efficiency and reduced emissions. Restrictions placed on geographically dispersed communities. Improvement in the integration of land use, transport and services. Regional development promoted through co-operation with various sectors.

Emission calculations would be included in assessments of the impact of land use plans, including obsolete plans. Energy efficiency would be increased through complementary construction, with sustainability created through versatile communities. Coordination between transport and land use planning would be improved, with sustainable transportation as the baseline of land use planning. Cities would form networks that would lead the way. The implementation of these actions would be the responsibility of municipalities, the Association of Finnish Local and Regional Authorities, the Ministry of the Environment, the Ministry of Transport and Communications, the Ministry of Finance, the Finnish Environment Institute, the Finnish Innovation Fund, the Finnish Funding Agency for Technology and Innovation, the Green Building Council Finland, research institutions, and actors in the real estate and construction sectors.

2. Distributed methods of energy production integrated into buildings and regions. Zero-energy construction enabled by flexible feeding of solar energy from buildings into the power grid. Electricity price levels defined in real time.

For municipalities to be able to achieve close to zero-energy construction, as defined by the energy-efficiency directive, local energy production would be required, based on renewable energy sources. In practice, this would mean amending legislation so that surplus electricity generated in a building could be transferred to the power grid by simple means. Flexible power consumption would be enabled through real-time electricity pricing; in the first phase, energy companies would offer hourly tariffs to their customers. The implementation of these measures would be the responsibility of the Ministry of Employment and the

Economy, the Ministry of Finance, energy companies, the Ministry of the Environment, various other companies, and the Finnish Funding Agency for Technology and Innovation.

3. Construction steered in a way that supports the creation of a long-lasting energy-smart built environment. A roadmap for the Finnish building code enabling proactive measures, taking account of increasingly strict decrees and regulations on energy efficiency. Building renovation and repair steered by the building code. A system created for the purpose of verifying the qualifications of service providers involved in construction of new buildings, building repair and renovation, and building maintenance. Building inspection enhances guidance to building developers through proactive quality steering. Consumers motivated through taxes and incentives.

The building code would be one of the key tools for steering energy efficiency in construction. A clear vision of foreseeable changes in the operating environment would be crucial to companies' strategic management and business operations. Since the building code has dealt with new construction up to now, regulations on building renovation and repair would constitute new legislation. Low- and zero-energy construction, renovation and repair would require new kinds of knowhow and overall management. Proactive quality control performed by building inspection authorities would provide developers of new buildings and those involved in renovation and repair work with advice on energy-efficient choices for the building stock. Building inspection would be developed towards a more service-oriented organisation through improved knowhow, resources centralised into larger units, and unified interpretations and practices.

Energy certificates for buildings would increase awareness of energy-efficiency features, while enabling comparisons of energy efficiency between buildings. In connection with the renewal of energy certificates, the Population Register Centre's real estate information database would be developed into a register of real estate data, where key energy certificate information is saved either while the building permit is being

processed, or when a certificate is being drawn up for an existing building. Energy-efficiency-related repairs and basic improvements would be accelerated through government financing and interest subsidies. Taxation and other financial incentives would promote the efficient use of permitted building volumes. Property taxes would be adjusted to match the heating method used and level of energy efficiency in a building. The implementation of these measures would be the responsibility of the Ministry of the Environment, the Ministry of Finance, municipalities, FISE (Qualification of Professionals in Building, HVAC and Real Estate Sector), and the Construction Quality Association (RALA).

4. Environmental classifications provided for regions and buildings. Incentives for energy efficiency required. Creation of an emissions trading system for real estate. Use and maintenance services for buildings developed further, while new services and procedures are launched promoting energy-smartness.

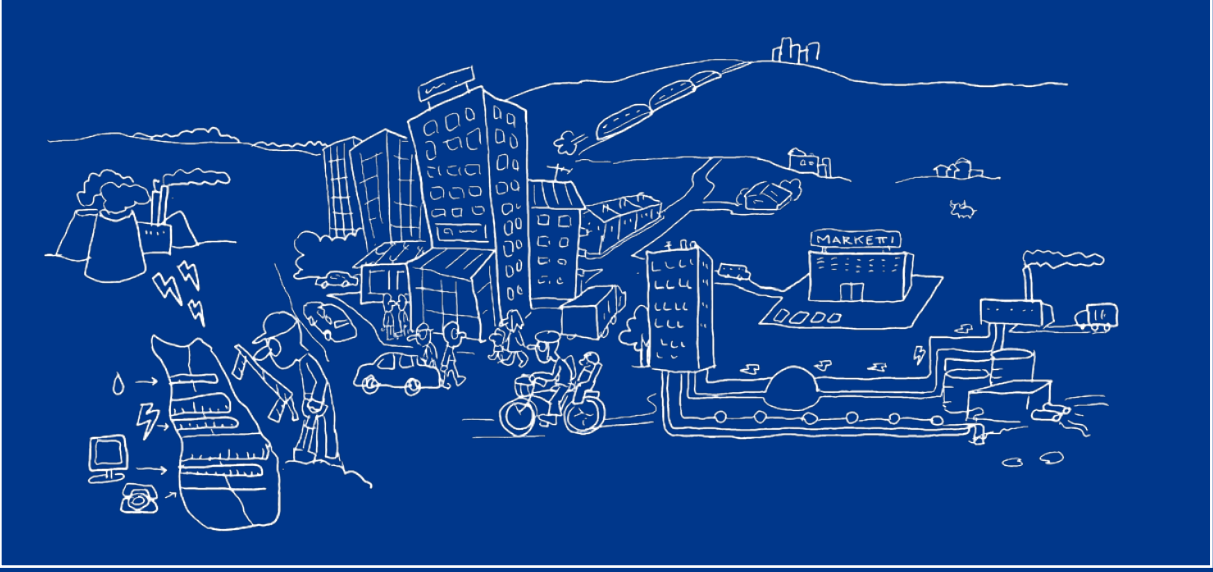
A key measure within the action plan would be the application of an environmental classification system for regions and buildings. The key concept would be to classify regions and buildings based on their energy efficiency and durability. In construction and repairs, internationally recognised, standardised calculation models would be used.

Comprehensive services would play a key role when sustainable development practices are applied to housing, summer cottages, and work and service environments. Demand from consumers would be targeted towards more ecological solutions generating savings. A system, similar to the white certificate scheme or industrial emissions trading, and based on greenhouse gas emissions and energy efficiency, would be created for the real estate sector. Reduced emissions and energy efficiency would be transformed into a sellable commodity. This would benefit all actors who focus on implementing energy efficiency. The implementation of these actions would be the responsibility of the Finnish Funding Agency for Technology and Innovation, the Finnish Innovation Fund, the Green Building Council Finland, and the real estate and construction sectors.

5. Development of comprehensive knowhow on how to sustain an energy-smart built environment. Cross-disciplinary research increased and distribution of research results emphasised. Development of comprehensive knowhow on building renovation and repair, and building maintenance. New solutions tested and developed alongside practical implementation work. Municipalities to draw up energy-smart strategies. A follow-up team established for the implementation of the ERA17 action plan.

Research resources would be targeted at the establishment of cross- and multi-disciplinary research units. The specific emphasis would be on research into the ecological and energy-efficiency-related aspects of the built environment, and the use of renewable energy. A key challenge would lie in how new information might be utilised in practice. Diverse construction processes for renovation and repair would be streamlined to contribute to customer-centred total services. New renovation and repair models for the regional and group level would be developed and adopted. With the use of a Living Lab test environment, faster testing and collection of user experiences would be possible. Activities promoting innovation would move in a more user-centred direction. Pioneering municipalities would draw up either municipal or regional ERA17 action plans, aimed at improving the energy efficiency of real estate, and reducing emissions from energy production. Municipalities would draw up energy-smart strategies for real estate, while energy-smart choices would be brought to the attention of building developers and renovation and repair businesses. The implementation of these measures would be the responsibility of the Finnish Funding Agency for Technology and Innovation, the Finnish Innovation Fund, Built Environment Innovations (RYM Oy), research institutes, associations, training organisations, the Ministry of Education and Culture, municipalities, the Association of Finnish Local and Regional Authorities, the Building Information Group, Motiva, and the Ministry of the Environment.

Annika Varjonen ja Leena Ahveninen



1 JOHDANTO

”Tulevaisuusskenaario tarkoittaa sitä, että diagrammeja ja taulukoita kokoon liimaileva tutkija jatkaa lämpötilakäyräänsä tulevaisuuden puolelle ensin päättelyyn perustuen, sitten hurjasti liioitellen ja lopuksi puhtaasti arvailuun perustuen ja tekee sitten tietokoneella kuvan tulevaisuudesta tämän arvailun pohjalta.”

– Kaapo Kontinen, 11 v., Kevätpörriäinen 2010

Vuonna 2017 Suomi täyttää 100 vuotta. Millaisen tulevaisuuden jätämme silloin lapsillemme? Tai millainen on Suomi vuonna 2050, jolloin nykypäivän peruskoululaiset ovat noin 50-vuotiaita? Kuinka varautua ilmastonmuutokseen?

ERA17 – Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017 -toimintaohjelma vastaa ilmastonmuutoksen torjunnan haasteeseen rakennetun ympäristön osalta. Toimintaohjelman laatimisesta ovat vastanneet yhteistyössä ympäristöministeriö, Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra sekä Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus apunaan työryhmä, johon on kuulunut eturivin vaikuttajia ja osajia liiketoiminnan, tutkimuksen ja julkishallinnon parista. Työryhmän puheenjohtajana toimi asuntonministeri Jan Vapaavuori.

Suomi on sekä kansainvälisesti että kansallisesti sitoutunut haasteellisiin tavoitteisiin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi, uusiutuvan energian käytön lisäämiseksi sekä energiatehokkuuden parantamiseksi eli toimimaan kokonaisvaltaisesti energiaviisaasti. Sitoumusten täyttäminen tarjoaa pitkällä tähtäimellä mahdollisuuksia hyvinvoinnin lisäämiselle ja kasvavia markkinoita suomalaisille yrityksille. Samalla lisätään kansainvälistä kilpailukykyä energiankulutuksen pienentyessä.

Rakennetun ympäristön merkitys on julkisessa keskustelussa jäänyt vähemmälle huomiolle ilmastonmuutoksen hillinnässä. Rakennuksissa ja rakentamisessa käytetään yli 40 % energiasta ja tämä energiankäyttö aiheuttaa lähes 40 % kasvihuonekaasupäästöistä. Jos tähän lisätään vielä liikenteen osuus, rakennetun ympäristön energiaviisaudella on mitä merkittävin vaikutus ilmastonmuutoksen torjunnassa.

Yksittäisten rakennusten lisäksi merkitystä on sillä, kuinka ne sijaitsevat suhteessa toisiinsa ja miten erilaiset ihmisten liikkumista ohjaavat toiminnot sijoittuvat. Yhdyskuntarakenteella on merkittäviä vaikutuksia liikkumiseen, liikenteen energiankulutukseen ja päästöihin sekä energiahuoltoon liittyviin ratkaisuihin.

Rakennetun ympäristön parantamisella on ratkaiseva merkitys ilmastonmuutoksen hillinnässä sekä kilpailukykyisen ja kestävä yhteiskunnan luomisessa. Energiatehokkuuden lisääminen ja päästöjen vähentäminen on rakennetun ympäristön tärkein haaste 2010-luvulla. Olemassa olevan rakennuskannan korjaaminen, uusien energiatehokkaiden rakennusten rakentaminen, täydentyvä yhdyskuntarakenne ja energiaviisas rakennetun ympäristön käyttö luovat pohjan hiilijalanjäljen pienentämiselle

elämänlaadun parantuessa. Samalla lisätään liiketoimintamahdollisuuksia.

Energiatehokkaan rakennetun ympäristön toimintaohjelman lähtökohtina ovat kansalliset ja kansainväliset sopimukset, ilmasto- ja energiastrategiat sekä valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta.

Työssään työryhmä on ajatellut rakennetun ympäristön energiaviisautta kodin, kylän ja kuluttajan kannalta. Lähtökohtana on kodin sijainti. Valitseeko viisas kuluttaja asuinympäristökseen eheässä yhdyskuntarakenteessa, palvelujen lähellä sijaitsevan kodin, vai kaukana arkielämässä tarvittavista palveluista sijaitsevan talon? Itse kodin kannalta merkittävää on sen energiatehokkuus, oli kysymys uuden kodin rakentamisesta tai vanhan remontoinnista. Viime kädessä energiaviisaus kuluttajan tekemiin arjen valintoihin. Riippumatta kodin tai työpaikkarakennuksen energiatehokkuudesta energiaviisauden kannalta tärkeää on rakennuksen oikea käyttö.

Työryhmä laati kokonaisvaltaisen toimintaohjelman, jonka tavoitteena on parantaa rakennetun ympäristön energiatehokkuutta, vähentää sen aiheuttamia päästöjä ja edistää uusiutuvan energian käyttöä. Toimintaohjelmassa esitetään parhaat, nopeastikin toteutettavat toimenpiteet, joilla rakennettu ympäristö voi vastata sille kuuluvalla painoarvolla ilmastonmuutoksen hillintään ja toteuttaa Suomen kansainvälisiin sopimuksiin perustuvat, vuotta 2020 koskevat tavoitteet jo 2017 Suomen 100-vuotisjuhlan kunniaksi. Työryhmä tarkasteli toimenpiteitä myös vuotta 2050 koskien. Tavoitteena oli myös, että kansallinen ymmärryksemme rakennetun ympäristön merkityksestä ilmastonmuutoksen hillinnässä ottaisi aimo askeleen eteenpäin.

Tämä toimintaohjelma on kutsu koko kiinteistö- ja rakennusalalle mukaan kansallisiin talkoisiin energiaviisaamman rakennetun ympäristön puolesta!

ENERGIAVIISAUS

Energiaviisaalla rakennetulla ympäristöllä tarkoitetaan energiatehokasta, vähäpäästöistä ja laadukasta rakennettua ympäristöä, jossa ilmastonmuutoksen torjunnan edellyttämät toimenpiteet on otettu käyttöön. Energiaviisaaseen maankäyttöön kuuluu kaavoituksen päästöjen tarkastelu, yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäiseminen sekä tehokas ja kilpailukykyinen julkinen liikenne. Energiaviisautta on siirtä uusiutuvan energian käyttöön ja hajauttaa energiantuotantoa alueisiin ja rakennuksiin, jotta niissä päästäisiin lähelle nollaenergiatasoa. Energiaviisasta on rakentaa ja korjata rakennukset energiatehokkaiksi sekä käyttää ja ylläpitää niitä oikein. Energiaviisaus tuo yrityksille kasvavaa kilpailukykyä sekä uutta liiketoimintaa ja uusia markkinoita.

Energiaviisaus sisältää EU:n 20–20–20 tavoitteet:

- **20 %:n vähennys kasvihuonekaasupäästöihin**
- **20 % energiankulutuksesta perustuu uusiutuvien energianlähteiden käyttöön**
- **paremmalla energiatehokkuudella saavutettava 20 %:n vähennys primäärienergian kulutukseen.**

VISIO

Suomi ottaa edelläkävijyyden energiaviisaudessa vuonna 2017.

- Saavutamme vuoden 2020 tavoitteet etuajassa jo vuonna 2017 Suomen täyttäessä 100 vuotta ja otamme takaisin edelläkävijyyden energiatehokkuudessa.
- Kuluttajien muuttuneiden elämäntapojen ja valintojen aikaansaama kysyntä luo markkinaehtoista energiatehokkuutta. Myös yritysten muuttuneet valinnat luovat markkinalähtöistä kysyntää energiatehokkuudelle.
- Kansalaiset, yritykset ja kunnat ovat mukana muutoksessa lisäämässä hyvinvointia.
- Energia- ja ekotehokkuus synnyttävät uutta osaamista ja menestyvää liiketoimintaa sekä kotimaassa että kansainvälisesti.
- Edistyksellinen lainsäädäntö ja rakentamisen ohjaus luovat toimivat puitteet innovatiivisille ratkaisuille.
- Korjausrakentamisen ratkaisut puolittavat lämmitysenergian käytön.
- Kehittynyt joukkoliikenne sekä jalankulun ja pyöräilyn edistäminen vähentävät liikenteestä aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä.

Suomen rakennettu ympäristö on maailman paras vuonna 2050.

- Vuonna 2050 Suomi tarjoaa maailman parhaan elinympäristön ihmisille ja toimintaympäristön elinkeinoelämälle. Hiilineutraali rakennettu ympäristö on turvallinen, terveellinen, viihtyisä ja ekotehokas.
- Kehittyneiden kotimarkkinoiden ansiosta Suomen osaaminen, tuotteet ja ratkaisut ovat maailmalla haluttuja.



2 RAKENNETTU YMPÄRISTÖ

2.1

MIKÄ ON RAKENNETTU YMPÄRISTÖ?

Rakennetulla ympäristöllä tarkoitetaan ympäristöä, jonka ihminen on muokannut omaa toimintaansa varten. Rakennettuun ympäristöön kuuluvat mm. rakennukset, rakennelmat, satamat, lentokentät, radat, tiet, kadut, johtolinjat, torit, aukiot ja rakennetut puistot. Suomen pinta-alasta noin kymmenesosa on eri tavoin rakennettua tai muokattua maata.

Rakennettu ympäristö vaihtelee yhdestä rakennelmasta yhdyskuntiin. Rakennetusta ympäristöstä puhuttaessa mielenkiinto kohdistuu usein yhdyskuntiin ja niiden toimivuuteen, liikkumiseen kuluvaan aikaan, yhdyskuntarakenteen eheyttämiseen, kaavoituksen kehittämiseen, hyvän elinympäristön saavuttamiseen, kulttuuriympäristön huomioon ottamiseen, viher- ja virkistysalueiden toteutumiseen sekä rantojen käyttöön. Tärkeää on myös rakennetun ympäristön ja luonnonympäristön välinen vuorovaikutus.

Rakennettu ympäristö on enemmän kuin osiensa summa. Se pitää sisällään yhdyskuntarakenteen, uudet ja vanhat rakennukset, liikennejärjestelmät, infrastruktuurin ja energiaratkaisut. Yhdessä ne muodostavat kokonaisuuden, jossa me elämme.

Rakennetun ympäristön rakennukset ja niiden väliset tilat eroavat toisistaan. On asuinrakennuksia, kesämökkejä, liikerakennuksia, toimitilarakennuksia ja niin edelleen. Rakennuksen elinkaari muodostuu suunnittelu- ja rakennusvaiheesta, käyttö- ja ylläpito-vaiheesta ja toiminnallisesta tai teknisestä tarpeesta lähtevästä korjausvaiheesta. Rakennuskanta kasvaa hitaasti. Yli puolet niistä rakennuksista, joita Suomessa on vuonna 2050, on jo rakennettu. On huomattavasti helpompaa rakentaa uusia rakennuksia

energiatehokkaiksi kuin parantaa jo olemassa olevien rakennusten energiatehokkuutta. Toisaalta nopeat parannukset rakennuksen energian kulutuksen vähentämiseksi edellyttävät laajoja perusparannustoimia.

Rakennusten ominaisuuksien lisäksi tärkeää on se, kuinka eri rakennukset ja rakennetut alueet sijaitsevat toisiinsa nähden. Asumisen, työpaikkojen ja palveluiden keskinäinen sijoittuminen vaikuttaa ihmisten päivittäiseen liikkumiseen. Yhdyskuntarakenteesta riippuu, mihin pääsee joukkoliikenteellä, mihin jalan tai polkupyörällä ja mihin tarvitaan henkilöautoa.

Rakennuksen energian kulutus riippuu rakennuksen energiatehokkuudesta, ylläpidon laadusta ja sitä käyttävien ihmisten kulutustottumuksista. Arkkitehtuurilla vaikutetaan rakennusten energiatehokkuuteen ja mahdollistetaan uusiutuvan energian hyödyntäminen asukkaiden omissa valinnoissa. Rakennetun ympäristön kannalta energian kulutus riippuu lisäksi rakennuksen sijainnista. Parhaaseen lopputulokseen päästään, jos rakennus on energiatehokas, käyttää pääasiallisesti uusiutuvaa energiaa, siinä olevat toiminnot sijoittuvat järkevästi yhdyskuntarakenteeseen nähden ja rakennuksen käyttäjät kiinnittävät huomiota energiankulutukseensa.

2.2

ARVOVERKOSTON TOIMINTATAVAT

Kiinteistö- ja rakennusklusterin arverkosto koostuu monista erilaisista toimijoista ja toiminnoista. Tavalliselle kuluttajalle alan tunnetuimpia osapuolia ovat kiinteistöjen omistajat, rakentajat ja suunnittelijat. Arverkostoon kuuluu kuitenkin lukuisa joukko erilaisia ammattikuntia, kuten:

- kiinteistö- ja käyttäjäpalvelut,
- erilaiset arviointi-, hallinnointi- ja välityspalvelut,
- asiantuntijapalvelut ja rahoitus,
- rakennustuote- ja talotekniikkateollisuus
- energiapalvelut ja
- erilaiset julkiset palvelut.

Julkisella sektorilla on erittäin merkittävä rooli kiinteistöliiketoiminnan ja rakentamisen kentässä. Kunnat vastaavat erilaisista viranomais- ja ohjauspalveluista, kuten maankäytön suunnittelusta, kaavoituksesta ja rakennusvalvonnasta. Lisäksi julkinen sektori vastaa pääosasta Suomen tie- ja katuverkostosta ja muista yhdyskuntarakenteista. Julkisella sektorilla on myös omia kiinteistöjä, omaa rakennustuotantoa ja erilaisia alan palveluita. Koko klusterissa työskentelee noin 370 000 suomalaista erilaisissa tehtävissä, ja sen tuotannon arvo oli vuonna 2009 noin 38 mrd. euroa eli noin 22 % BKT:stä.¹

Kiinteistöt ja yhdyskuntarakenne vaativat aina suuria pääomia, ja siksi omistajilla on merkittävä rooli arverkostossa. Omistajien käyttäytyminen ohjaa markkinoiden tilatarjontaa ja sen kehitystä. Omistajia on monenlaisia – lähtien oman asuntonsa omistavista kansalaisista suuriin, erikoistuneisiin kiinteistösijoittajiin. Koko verkoston yhteisiä asiakkaita ovat tilojen käyttäjät, joiden tarpeet ja valinnat ohjaavat viime kädessä arverkoston toimintaa ja dynamiikkaa. Arverkoston asiakkaita edustavat asuntomarkkinoilla yksityiset kuluttajat ja toimitilamarkkinoilla yritykset, jotka tarvitsevat tiloja tuotantotekijöinä tuotteidensa ja palvelujensa tuottamiseen. Viime vuosina arverkosto on kansainvälistynyt kiihtyvää vauhtia.

Kansainvälistyminen koskee sekä alan toimijoita että kiinteistöjen loppukäyttäjiä.

Arverkoston laajuudesta ja monitahoisuudesta johtuen kiinteistöalan päätöksentekoketju on pilkkoontunut pieniin osa-alueisiin. Ketjun osapuolet – kunnat, kehittäjät, urakoitsijat, omistajat, käyttäjät sekä kiinteistö- ja käyttäjäpalvelujen tuottajat – ovat tiukasti sidoksissa, usein jopa riippuvaisia toisistaan. Samalla kukin osapuoli pyrkii luonnollisesti maksimoimaan omaa hyötyään ja huolehtii ensisijaisesti omaan intressialueestaan. Nämä intressit ovat usein ristiriidassa keskenään. Arvetjun monitahoisuus usein estää hyvienkin alkuperäisten tavoitteiden läpiviennin verkossa. Mahdollisia kipupisteitä voi esiintyä päätöksentekoketjun eri vaiheissa johtuen toimijoiden erilaisista mielenkiinnon kohteista ja tavoitteista, eripituisista suunnittelujänteistä sekä erityyppisistä ansaintalogiikoista. Nämä tekijät aiheuttavat haasteita arvoketjun ohjaamiseen ja kokonaisuuden hallintaan, mikä usein näkyy tyytymättöminä loppukäyttäjinä.

Eko- ja energiatehokkuuden merkitys kiinteistöliiketoiminnassa kasvaa koko ajan. Yhä useampi alan toimija on nostanut ympäristökysymykset yhdeksi liiketoimintastrategiansa ydinkohdaksi. Ekotehokkuus liittyy kiinteästi kiinteistöliiketoiminnan vastuullisuuteen ja riskienhallintaan. Kiinteistöjen omistajien ja käyttäjien motiivi eko- ja energiatehokkuuden lisäämiseen on tällä hetkellä etenkin taloudellinen: energiatehokkuutta lisäävien toimenpiteiden vaikutus näkyy suoraan kustannussäästöinä. Imagohyötyjen merkitys nähdään niin ikään suurena.

Ekotehokkuuden ei ainakaan toistaiseksi ole nähty Suomessa suoraan johtaneen lisätuottoihin esimerkiksi korkeampien vuokrien muodossa. Ekotehokkuus voi kuitenkin toimia päätöksentekokriteerinä kahden muutoin yhdenvertaisen ratkaisun välisessä päätöksenteossa. Toisaalta on jo näyttöä siitä, että kiinteistö- ja rakennusalan käyttöönottamien ekotehokkuusluokitusten ansiosta rakennuksille on saatu vastuullisemmat käyttäjät, korkeampaa vuokratuottoa ja niiden myyntiarvo on noussut.

¹ VTT & RT & Tilastokeskus & Ulkomaankauppatilastot (2009).

<p>VAHVUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vahva taloudellinen mielenkiinto • Tarve on tiedostettu ja ryhdytty toimeen • Saavutettavat imagovaikutukset • Alan suuri painoarvo • Kehittämisinto ja -hakuisuus • Vahva teknologiaosaaminen 	<p>MAHDOLLISUUDET:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Käyttäjien kasvavat vaatimukset • Luokitusten ohjausvaikutus • Uudet kannustimet ja ohjauskeinot • Laajat yhdyskuntaratkaisut aluekehityksessä • Korjaus- ja täydennysrakentaminen • Eri osapuolten yhteinen kehittäminen • Uudet teknologiset ratkaisut • Tuottavuudet ja tehokkuuden parantaminen • Uudet liiketoimintamahdollisuudet
<p>HEIKKOUEDET:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Työkalujen ja luotettavan tiedon puute • Asenteet ja toimialan hidas muuttuminen • Läpinäkymätön ja pirstaloitunut pitkä arvoketju • Osapuolten erilaiset ja ristiriitaiset ansaintalogiikat • Erilaiset tavat toimia – pitkä / lyhyt tähtäin • Kilpailun vähyys joillakin osa-alueilla • Hintakilpailu ja elinkaariajattelun puute • Kehityskulttuuri ja kehittämisen hajanaisuus • Yksipuolinen osaaminen • Alan yritykset eivät tunnista uusia liiketoimintamahdollisuuksia • Muutosvastarinta 	<p>UHAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tiukka ja osaamaton sääätelyohjaus, joka ei ota liiketaloudellisia edellytyksiä huomioon • Taloustilanne • Kansalliset joustamattomat lyhytnäköiset ratkaisut • Käyttäjien tarpeiden nopea muuttuminen ei mahdollista kestäviä ratkaisuja • Tempoileva verotuskäytäntö • Kansalliset joustamattomat ja lyhytnäköiset ratkaisut

Kuva 1. Kiinteistö- ja rakennusalan edellytykset kestävän kehityksen tukemiselle.²

Kestävän kehityksen edistäminen kiinteistö- ja rakennusalanalla vaatii laajapohjaista keskustelua ja vuorovaikutusta eri tahojen välillä. Kokonaisuuden kannalta haasteellista on, että arvoverkoston eri osa-alueiden ja toimijoiden tavoitteet eivät ekotehokkuudenkaan osalta välttämättä toimi samansuuntaisesti.

Kuvassa 1 on koontina analyysi kiinteistö- ja rakennusalan edellytyksistä vastata ilmastonmuutoksen haasteisiin.

² KTI Kiinteistötieto Oy

2.3

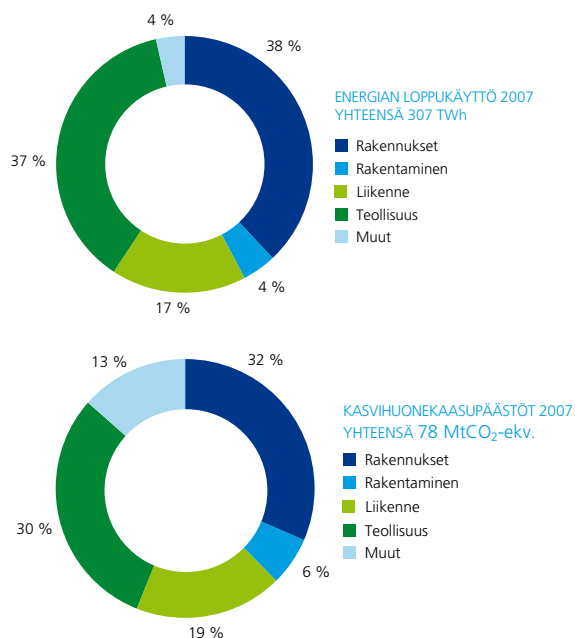
RAKENNETUN YMPÄRISTÖN ENERGIANKÄYTTÖ JA VAIKUTUS ILMASTOON

2.3.1

Rakennetun ympäristön merkitys

Rakennetulla ympäristöllä on keskeinen rooli energian käytössä ja kasvihuonekaasupäästöjen muodostumisessa. Suomessa käytetystä energiasta valtaosa kuluu rakennetussa ympäristössä. Kulutetun energian tuottamisesta ja käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt muodostavat valtaosan Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Kuvassa 2 on esitetty energian loppukäyttö ja kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2007. Vuosi 2007 kuvastaa melko tyypillistä energiankäyttöä 2000-luvulla.

Energian loppukäyttö vuonna 2007 oli 307 TWh. Rakennuksissa käytettävän ja rakentamiseen kuluvan energian osuus energian loppukäytöstä oli 42 %. Suurin sektori oli rakennuksissa käytetty sähkö- ja



Kuva 2. Suomen nykyinen loppuenergian käyttö ja kasvihuonekaasupäästöt. Rakennuksien ja rakentamisen osuus (korostettu) energian loppukäytöstä oli 42 % ja päästöistä 38 % vuonna 2007.³

lämmitysenergia, joka vastasi 38 %:n osuutta koko maan energian loppukäytöstä. Talo- ja infrastruktuurirakentamiseen ja rakennusmateriaalien valmistukseen kului arviolta 4 % loppukäytöstä. Liikenteen polttoaineiden ja sähkön kulutus oli 17 % energian loppukäytöstä.

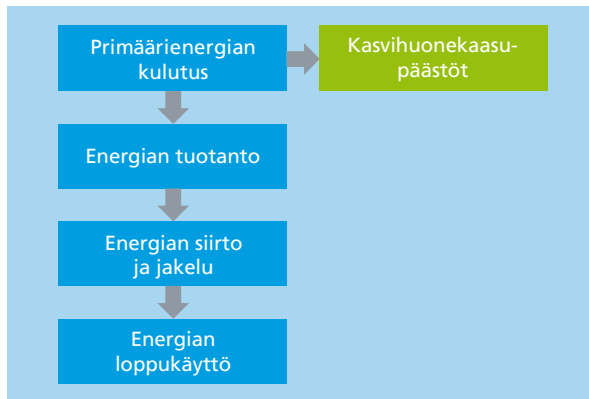
Suomen kansainvälisten ilmastovelvoitteiden mukaisesti lasketut kasvihuonekaasupäästöt olivat 78 Mt CO₂-ekv. vuonna 2007. Rakennetun ympäristön kasvihuonekaasut syntyvät valtaosin energiankäytöstä. Rakennuksien ja rakentamisen osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä oli 38 %. Rakennetun ympäristön suhteellinen osuus päästöistä on pienempi kuin energiankäytöstä, koska päästöjä aiheutuu rakennetun ympäristön ulkopuolella, erityisesti maataloudessa, muusta kuin energiankäytöstä johtuen.

Rakennuksissa käytetyn sähkön ja lämmitysenergian tuottamisesta syntyi 32 % kasvihuonekaasupäästöistä. Rakentamisen ja rakennusmateriaalien valmistuksen kasvihuonekaasupäästöt olivat 6 % ja liikenteen 19 % koko maan päästöistä. Rakentamisen ja liikenteen päästöjen osuus on energian käyttöä suurempi, koska niissä käytetään keskimääräistä enemmän päästöjä aiheuttavia polttoaineita. Lisäksi rakennusmateriaalien valmistuksessa betonin valmistus nostaa suhteellista osuutta.

Energian kulutuksen kehitys

Energian loppukäyttöä vastaava energiamäärä tuotetaan joko sähköinä tai lämpönä taikka energiaa käytetään suoraan polttoaineina. Energiantuotannon energianlähteet ja polttoaineiden käyttö muodostavat yhdessä primäärienergian kulutuksen. Primäärienergian kulutus on suurempi kuin energian loppukäyttö, koska energiaa hukataan sähkön ja lämmön tuotannossa ja siirrossa. Primäärienergian kulutukseen vaikuttaa energian loppukäyttö, tuotantotapa sekä siirrossa ja jakelussa hukatun energian määrä. Yksinkertaistettu esitys vaikutusketjusta ja tässä käytetyistä termeistä on esitetty kuvassa 3.

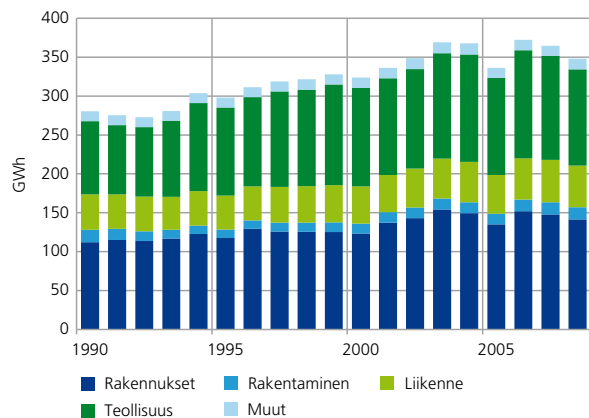
³ Laskelmat Gaia Consulting Oy ja Tampereen teknillinen yliopisto.



Kuva 3. Energian käytön ja kasvihuonekaasupäästöjen välinen yhteys yksinkertaistettuna.

Primäärienergian kulutuksen kehittyminen jaettuna eri sektoreiden kesken on esitetty kuvassa 4. Rakennetun ympäristön primäärienergian kulutus on kasvanut 1990-luvun laman taitekohdasta lähtien 2000-luvun alkuvuosiin asti. Tämän jälkeen rakennetun ympäristön primäärienergian kulutus on vaihdellut noin 200 ja 220 TWh:n välillä.

Eryteisesti energian loppukäyttö vaihtelee lämmitystarpeen mukaisesti. Esimerkiksi vuodet 2000, 2005 ja 2008 ovat olleet lämpimämpiä kuin niitä ympäröivät vuodet. Vaihtelu lämmitysenergian loppukäytössä vuosien välillä on noin ± 10 % suuruusluokkaa.



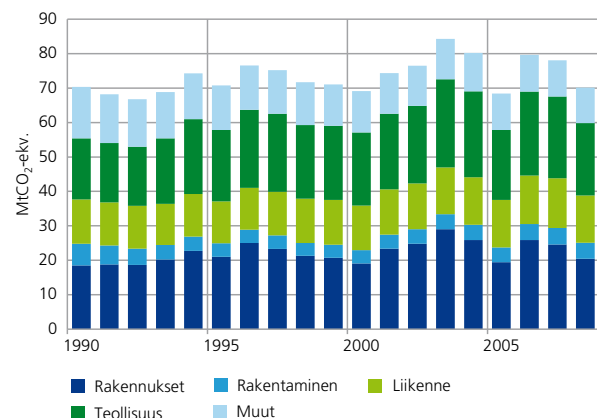
Kuva 4. Primäärienergian kulutus sektoreittain vuosina 1990–2008.⁴

Lisäksi primäärienergian määrän muutoksiin on vaikuttanut käytetty sähkön tuotantotapa. Vaikutus on sähköntuotannon osalta osin laskennallinen. Niinä vuosina, jolloin Suomeen tuodaan paljon sähköä, tarvitaan omaa tuotantoa vähemmän. Tämä on ollut tilanne esimerkiksi vuonna 2005. Toisaalta niinä vuosina, jolloin tuonti Suomeen on vähäistä, tarvitaan omaa sähköntuotantoa enemmän. Samalla kotimaisessa sähköntuotannossa kulutetaan enemmän primäärienergiaa. Tuodun sähkön osalta mahdollisia tuotantohäviöitä ei oteta huomioon. Laskennallisesti tuontisähkön primäärienergiankulutus on siten yhtä suuri kuin tuodun sähkön määrä. Lauhdetuotannossa primäärienergiaa puolestaan kuluu tyypillisesti noin 2,5-kertainen määrä tuotettuun sähköön verrattuna. Sähköntuotannon muutoksien vaikutuksesta vuotuisen primäärienergian käyttö vaihtelee noin ± 20 %.

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys

Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuodesta 1990 lähtien on esitetty kuvassa 5. Rakennetun ympäristön kasvihuonekaasupäästöt ovat olleet kasvussa 1990-luvun alusta 2000-luvun alkuun. Vuonna 2003 rakennetun ympäristön päästöt olivat korkeimmillaan, jolloin niiden määrä oli 47 Mt CO₂-ekv.

4 Laskelmat Gaia Consulting Oy. Ydinvoimatuotannon primäärienergiankulutuksessa ei ole otettu huomioon tuotannon häviöitä.
5 Laskelmat Gaia Consulting Oy.



Kuva 5. Kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen vuosina 1990–2008.⁵

Rakennetun ympäristön kasvihuonekaasupäästöt vaihtelevat voimakkaasti vuodesta toiseen. Vuoden 2000 jälkeen päästöt ovat vaihdelleet välillä 36–47 Mt CO₂-ekv. Päästöjen vaihtelu on osin seurausta energian loppukäytön vaihtelusta. Vuosina, jolloin energiaa on käytetty vähän, tarvitaan vähemmän energian tuotantoa ja aiheutetaan vähemmän päästöjä.

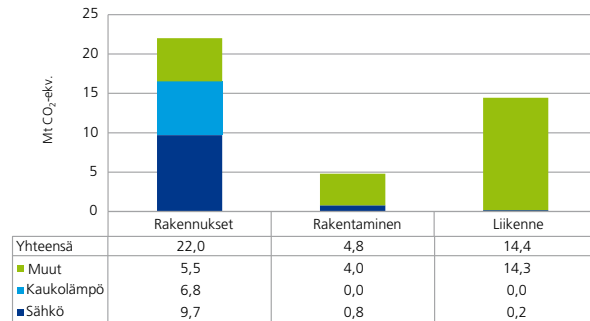
Energian tuotantotavoilla on suuri vaikutus rakennetun ympäristön kasvihuonekaasupäästöihin. Esimerkiksi vuonna 2005 Suomessa tuotettiin lauhdesähköä vain 5 TWh ja sähkön nettotuonti oli 17 TWh. Tällöin kotimaisen sähköntuotannon päästöt jäivät alhaisiksi. Toisaalta vuonna 2003 tuotettiin lauhdesähköä 21 TWh ja tuonti oli vain 5 TWh. Kotimaisessa lauhdesähköntuotannossa on käytetty polttoaineena pääasiassa fossiilisia polttoaineita. Toisaalta ulkomailta tuodulle sähkölle ei lasketa päästövaikutusta. Tästä syystä energiantuotannon kotimaiset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2003 ovat huomattavasti suuremmat kuin vuonna 2005. Sama vaikutus näkyy myös rakennetun ympäristön aiheuttamissa päästöissä.

Kasvihuonekaasupäästöjen jakaantuminen rakennetussa ympäristössä

Rakennetun ympäristön päästöt on jaettu sähköntuotannon päästöihin, lämmitysenergian päästöihin ja muihin päästöihin sektorikohtaisesti kuvassa 6. Merkittävimmät päästöt vuonna 2007 syntyivät liikenteen polttoainekäytöstä, rakennuksissa tapahtuvasta sähkökäytöstä ja kaukolämmityksestä. Sähköntuotannon päästöt on jaettu sähkönkulutuksen osuuksien perusteella eri sektoreille.

Rakennusten päästöt jakaantuvat sähkön kulutuksen, kaukolämmön ja muiden lämmityspolttoaineiden käytön kesken. Jako kaukolämmön ja sähkön kulutuksen välillä on osin laskennallinen, koska yhteistuotannossa kuluttajien polttoaineiden päästöt on kohdistettava jollain tavoin sähkölle ja lämmölle.⁶

Talo- ja infrastruktuurirakentamisessa ja rakennusmateriaalien valmistuksessa polttoaineiden käytön ja materiaalien valmistuksen aiheuttamien pääs-



Kuva 6. Rakennetun ympäristön kasvihuonekaasupäästöjen jakaantuminen sektoreittain ja energialähteittäin vuonna 2007.⁷

töjen osuus on merkittävä. On syytä huomioida, että rakentamisen ja rakennusmateriaalien päästöihin liittyy merkittävää epävarmuutta puutteellisen tietopohjan vuoksi. Liikenteen päästöt aiheutuvat lähes yksinomaan polttonesteiden käytöstä.

Rakennukset

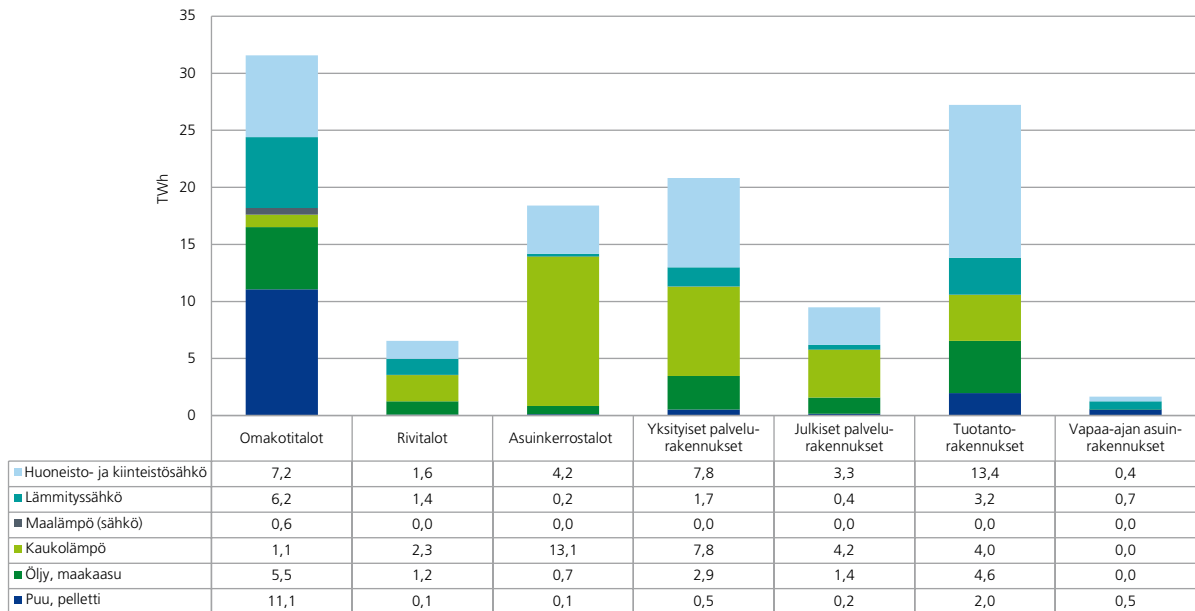
Energian loppukäyttö jakaantui rakennuksissa mallilaskelmien perusteella kuvan 7 osoittamalla tavalla vuonna 2007. Energian käyttö on jaoteltu rakennustyypeittäin ja energialähteiden mukaan. Sähkön käyttö on lisäksi jaoteltu lämmityssähköön sekä huoneisto- ja kiinteistösähköön.

Kuvassa 7 esitetyn jaon perusteella rakennuksissa käytettiin vuonna 2007 yhteensä noin 38 TWh huoneisto- ja kiinteistösähköä, 14 TWh lämmityssähköä, 33 TWh kaukolämpöä, 16 TWh öljyä ja maakaasua sekä 14 TWh puuta ja pellettejä. Lisäksi maalämpöä tuottavat lämpöpumpit kuluttivat sähköä noin 0,6 TWh.

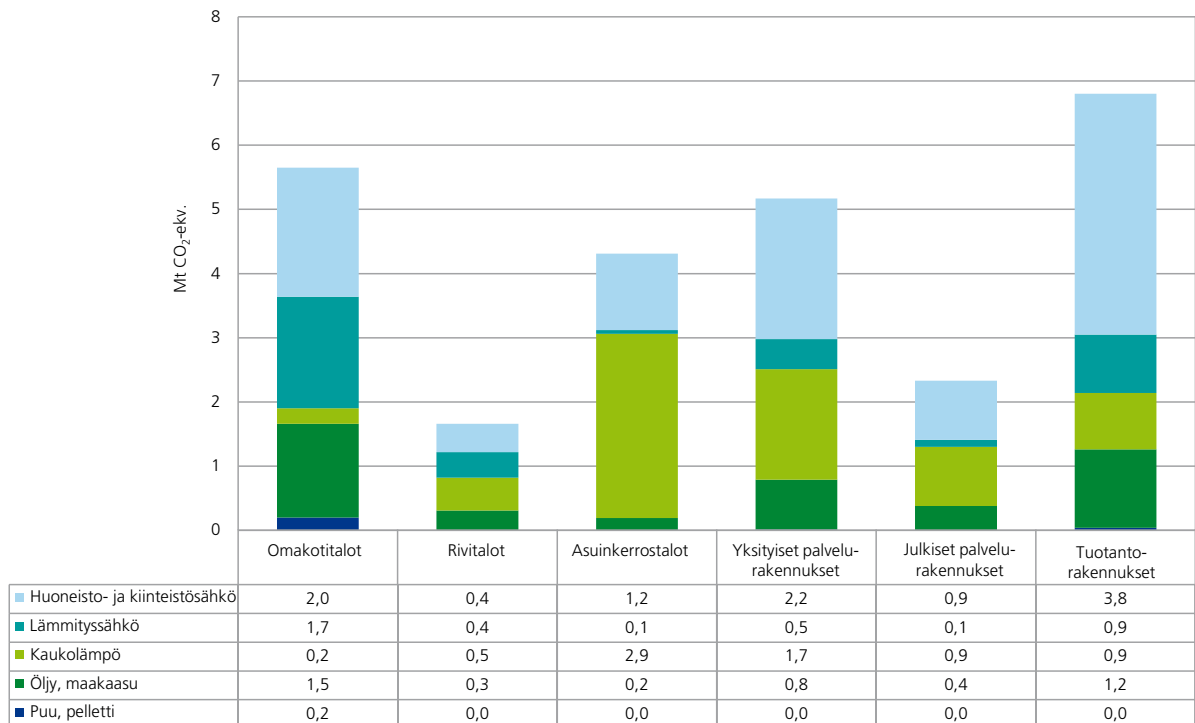
Huoneisto- ja kiinteistösähköä käytetään vaihtelevasti eri talotyypeissä. Asuinrakennuksissa ja vapaa-aajan rakennuksissa käyttö on noin 20–25 %, palvelurakennuksissa noin 35–40 % ja tuotantorakennuksissa noin 50 % energian loppukäytöstä. On huomattava, että tuotantorakennusten osalta tiedot ovat epävarmempia lähtötietojen puutteellisuuden vuoksi.

⁶ Tässä esitetyt luvut perustuvat ns. hyödynjakomenetelmään.

⁷ Laskelmat Gaia Consulting Oy.



Kuva 7. Energian loppukäytön jakaantuminen rakennustyypeittäin ja energialähteittäin vuonna 2007.⁸



Kuva 8. Kasvihuonekaasupäästöjen jakaantuminen rakennustyypeittäin ja energialähteittäin vuonna 2007.⁹

⁸ Laskelmat Tampereen teknillinen yliopisto.

⁹ Laskelmat Tampereen teknillinen yliopisto.

Lämmityssähköä käytetään eniten omakotitalojen ja tuotantorakennusten lämmittämiseen. Asuinkerrostaloista yli 90 % ja palvelurakennuksista 60–70 % lämmitetään kaukolämmöllä. Kaukolämpöä kuluu myös tuotantorakennuksissa ja rivitaloissa sekä vähäisemmissä määrin omakotitaloissa.

Tuotantorakennuksista noin kolmannes lämmitetään öljyllä. Palvelurakennuksien, omakotitalojen ja rivitalojen lämmityksestä öljyn osuus on noin 20–25 %. Muuten öljyn käyttö on vähäistä. Puun ja pellettien käyttö lämmityksessä on yleisintä omakotitaloissa. Myös tuotantorakennuksissa käytetään jonkin verran puuta lämmitykseen.

Rakennuksien energiankulutuksesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt on jaoteltu kuvassa 8 rakennustyypeittäin ja energialähteittäin perustuen mallilaskelmiin. Kasvihuonekaasupäästöt on laskettu perustuen ominaispäästökertoimiin, jotka vuonna 2007 olivat sähkölle 280 g CO₂/kWh, kaukolämmölle 219 g CO₂/kWh, kevyelle polttoöljylle 267 g CO₂/kWh ja puulle 18 g CO₂/kWh. Puun päästöt aiheutuvat lähinnä pienpolton yhteydessä syntyvistä metaanipäästöistä.

Kasvihuonekaasupäästöjen jakauma oli vuonna 2007 melko läheisesti energian loppukäytön jakauksen kaltainen. Poikkeuksen muodosti puun ja pellettien käyttö, jonka päästöt olivat huomattavasti vähäisempiä kuin muiden energiamuotojen. Tämän vuoksi omakotitalojen kasvihuonekaasupäästöt suhteessa loppuenergian käyttöön olivat muita pienemmät.

Rakennusten sähkönkulutukseen liittyvät päästöt syntyvät lähes yksinomaan keskitetyn sähköntuotannon fossiilisten polttoaineiden ja turpeen käytöstä. Lämmityksessä päästöjä aiheutuu sekä kaukolämmöstä että öljylämmityksestä.

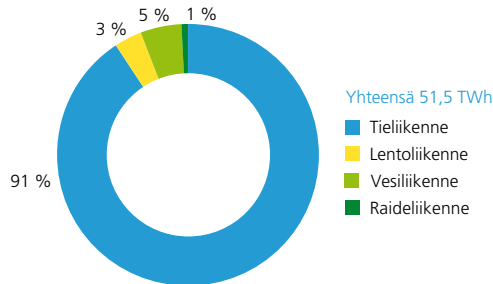
Rakentaminen ja rakennusmateriaalien valmistus

Rakentamisen ja rakennusmateriaalien valmistuksen energiankulutus ja päästöt tunnetaan muita sektoreita huonommin. Arvioihin energiankulutuksen ja päästöjen muodostumisesta ja kehityksestä liittyy muita sektoreita suurempaa epävarmuutta. Rakentamisen ja rakennusmateriaalien valmistuksen energian loppukäyttö oli 13 TWh vuonna 2007. Valtaosa energiasta, arviolta 9 TWh, kului rakennusmateriaalien valmistukseen. Rakentamisen aikainen polttoainekulutus oli noin 3,5 TWh ja sähkönkulutus 0,4 TWh. Rakentamisen ja rakennusmateriaalien valmistuksen kasvihuonekaasupäästöt olivat arviolta vajaa 5 Mt CO₂-ekv. vuonna 2007. Tästä rakentamisen ja rakennusmateriaalien valmistuksen sähkönkulutuksen osuus oli arviolta vajaa 1 Mt CO₂-ekv. Rakentamisen polttoainekäyttö oli vajaa 2 Mt CO₂-ekv. Rakennusmateriaalien valmistuksen osuus oli noin 2 Mt CO₂-ekv., johon on luettu mukaan sementin valmistuksen osuus 0,6 Mt CO₂-ekv.

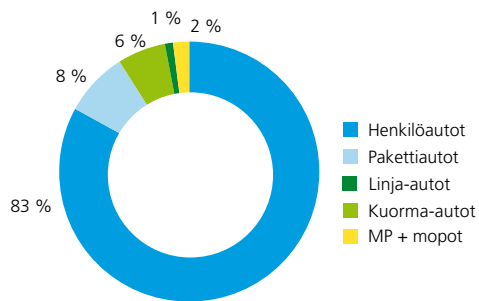
Liikenne

Kotimaan tie-, raide-, lento- ja vesiliikenteen yhteenlaskettu energiankulutus oli kuvan 9 mukaisesti 51,5 TWh vuonna 2007. Valtaosa eli 91 % energiasta kuluu tieliikenteessä. Liikenteen energiankulutus ja päästöt aiheutuvat lähes kokonaisuudessaan polttoaineiden käytöstä. Vuonna 2007 vain raideliikenteessä käytettiin merkittävässä määrin sähköä, mutta sähkön kokonaiskulutus jäi alle 1 TWh:n.

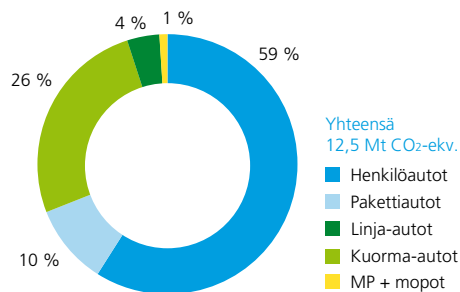
Tieliikenne voidaan karkeasti jakaa henkilöliikenteeseen ja tavaraliikenteeseen. Henkilöliikenne tapahtuu pääosin henkilöautolla ja vain pieneltä osaltaan linja-autolla. Kuorma-autoilla ja pakettiautoilla ajettut kilometrit ovat pääosin tavaraliikennettä. Kuvien 10 ja 11 mukaan henkilöautojen osuus koko tieliikenteen suoritteesta eli ajetuista ajoneuvokilometreistä on noin 83 % ja osuus kasvihuonekaasupäästöistä noin 59 %. Linja-autojen osuus suoritteesta on noin 1 %, ja päästöistä noin 4 %.



Kuva 9. Liikenteen energiankäyttö.¹⁰



Kuva 10. Tieliikenteen suoritteiden jakauma 2007.¹¹

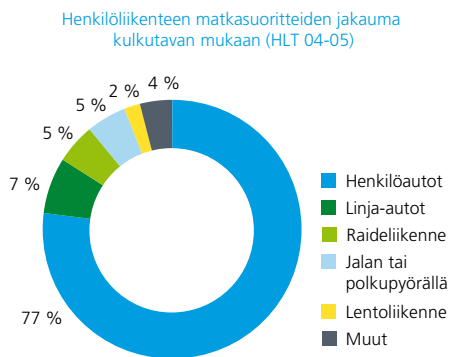


Kuva 11. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakauma.¹²

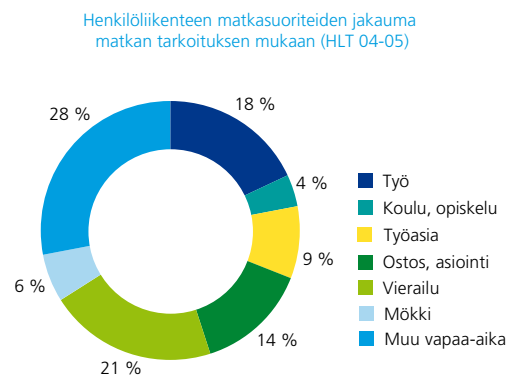
Tavaraliikenteessä liikennesuoritteisiin vaikuttaa taloudellisen aktiviteetin määrä sekä toiminnan luonne. Liikennesuoritteiden määrät vaihtelevat alkutuotannon, teollisuuden ja palvelusektorin välillä sekä myös näiden sektoreiden sisällä.

Henkilöliikenteen matkoista noin 77 % tehtiin kuvan 12 mukaan henkilöautolla. Linja-automatkojen osuus oli 7 % henkilöliikenteen matkasuoritteesta, vaikka ajoneuvokilometreinä linja-autojen suorite oli vain noin prosentin verran tieliikenteestä. Raideliikenteen osuus matkasuoritteesta oli 5 % ja jalan tai polkupyörällä tehtiin samoin vain noin 5 % matkoista.

Kuvan 13 mukaan henkilöliikenteen matkasuoritteesta 31 % on työhön tai opiskeluun liittyviä matkoja. Ostos- ja asiointimatkojen osuus on 14 %, ja loput 55 % on erilaisia, kuvan 13 mukaisia vapaa-aikaan liittyviä matkoja.



Kuva 12. Henkilöliikenteen matkasuoritteiden jakauma kulkutavan mukaan.¹³



Kuva 13. Henkilöliikenteen matkasuoritteiden jakauma kulkutavan mukaan.¹⁴

10 Tilastokeskus.

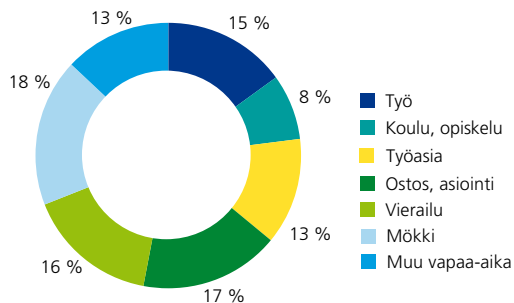
11 Lipasto.

12 Lipasto.

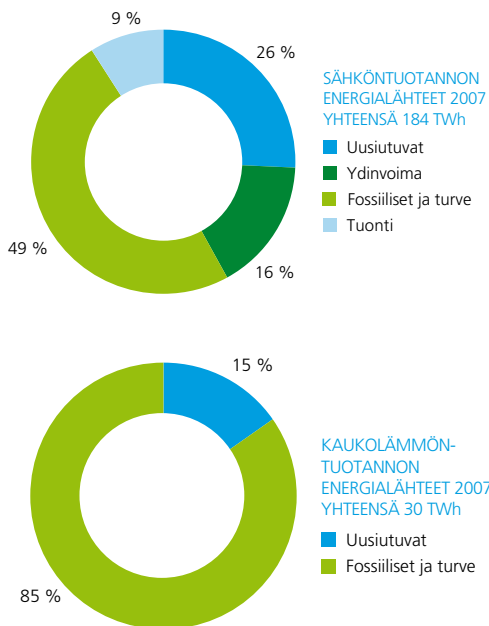
13 Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus 2004–2005.

14 Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus 2004–2005.

Henkilöliikenteestä noin 77 % tehtiin henkilöautolla, ja näistä henkilöautolla tehtyjen matkojen suoritteesta 36 % on työhön tai opiskeluun liittyviä, kuvan 14 mukaisia matkoja. Ostos- ja asiointimatkojen osuus on 17 % ja loput 47 % on erilaisia vapaa-aikaan liittyviä, kuvan 14 mukaisia matkoja. Henkilöautoa käytetään siten suhteellisesti enemmän työmatkoilla, kun taas vapaa-aikana käytetään hiukan enemmän myös muita kulkutapoja.



Kuva 14. Henkilöautolla tehtyjen matkojen suoritteiden jakauma matkan tarkoituksen mukaan.¹⁵



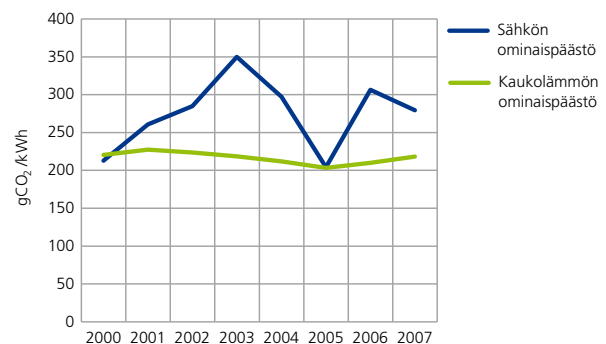
Kuva 15. Energiantuotannossa käytetyt polttoaineet.¹⁶

¹⁵ Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus 2004–2005.
¹⁶ Tilastokeskus, Energiatilasto 2009.

Energiahuoltoratkaisut

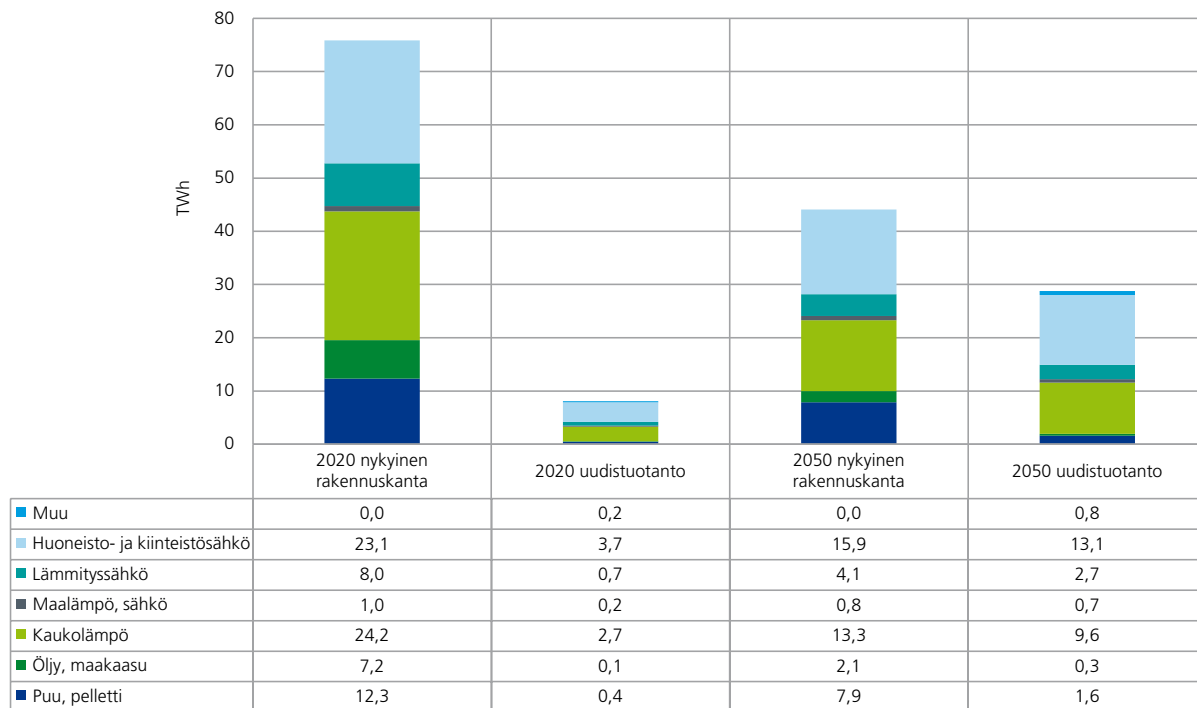
Energiantuotannossa käytetyt polttoaineet on esitetty kuvassa 15. Sähköntuotannossa uusiutuvien polttoaineiden osuus vuonna 2007 oli noin neljännes. Ydinvoima ja tuonti muodostivat toisen neljänneksen. Toinen puoli energialähteitä olivat fossiiliset polttoaineet ja turve. Kaukolämmön tuotannossa uusiutuvien energialähteiden osuus oli 15 % vuonna 2007. Loput kaukolämmöstä tuotettiin fossiililla polttoaineilla ja turpeella.

Sähkön ja kaukolämmön tuotannon aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen tuotettua energiayksikköä kohden on esitetty kuvassa 16. Sähkön ominaispäästöt vaihtelevat voimakkaasti. Tämä on suurelta osin seurausta kotimaisen lauhde- ja kaukolämmön määrästä. Mikäli fossiililla polttoaineilla on tuotettu paljon lauhdesähköä, nostaa tämä koko maan sähköntuotannon ominaispäästöjä, kuten esimerkiksi vuonna 2003. Vaihtoehtoisesti, mikäli sähköä on tuotu paljon ulkomailta, on tarve kotimaiseen tuotantoon ollut vähäisempi. Tämä laskee päästöjä, kuten on käynyt esimerkiksi vuonna 2005. Kaukolämmön ominaispäästöt ovat kehittyneet tasaisemmin. Kaukolämmityksen loppukäyttö on suhteellisen tasaista, vaikkakin lämmitystarve vaihtelee sääolosuhteiden seurauksena.



Kuva 16. Sähkön ja kaukolämmön tuotannon ominaispäästöjen kehitys. Ominaispäästö kuvastaa kuinka paljon kasvihuonekaasupäästöjä on syntynyt tuotettua energiayksikköä kohden.¹⁷

¹⁷ Lähde: Tilastokeskus. Lämmön ja sähkönyhteistuotannon päästöt on jaettu nk. hyödynjakomenetelmällä.



Kuva 17. Energian loppukäyttö rakennuksissa olettaen, että merkittävien korjaushankkeiden yhteydessä toteutetaan energiatehokkuutta parantavia toimenpiteitä ja uudisrakentaminen on normien 2010 tasolla. Uudistuotannolla tarkoitetaan kuvassa vuoden 2010 jälkeen rakennettua rakennuskantaa.¹⁸

2.3.2 Tuleva kehitys

Rakennukset

Rakennetun ympäristön energiankulutuksen ja kasvihuonekaasupäästöjen tulevaan kehitykseen liittyy merkittävää epävarmuutta. Merkittävimpiä tuntemattomia tekijöitä energiankulutuksen kannalta ovat nykyisen rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen ja liikennesuoritteiden määrä. Yhdistettynä suomalaisen elinkeinorakenteen esitettyihin vaihtoehtoihin kehityskuviin, on hajonta energian loppukäytön kehittämisessä suuri. Kasvihuonekaasupäästöjen osalta tulevaisuudessa tehtävien energiahuoltoratkaisujen merkitys on keskeinen.

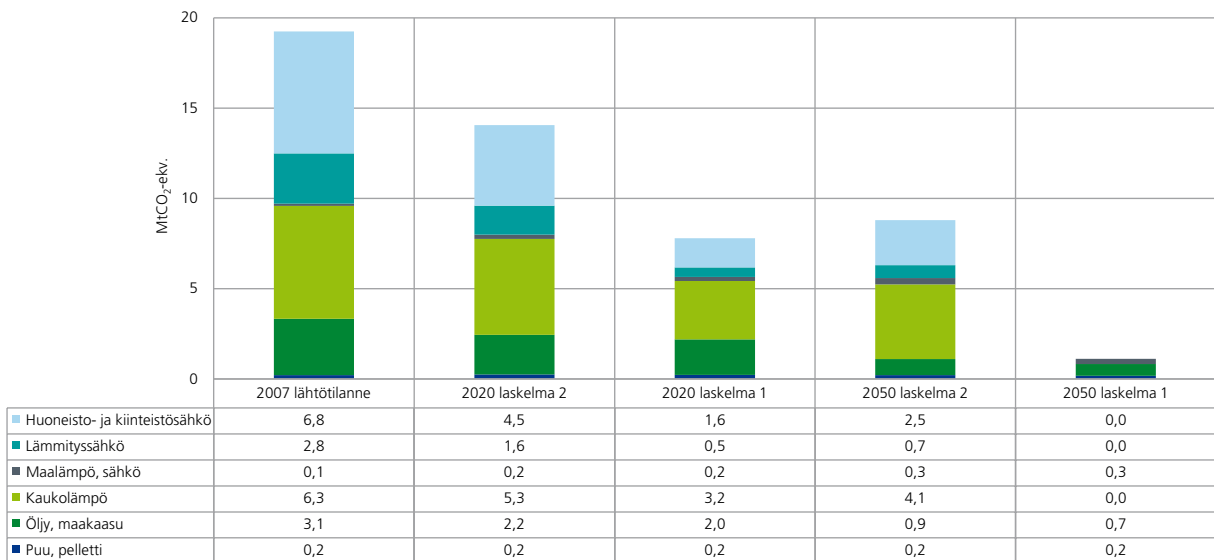
Rakennusten energiankulutus on kääntymässä laskuun. Energiaa enemmän kuluttavan vanhan rakennuskannan poistuma ja korvaantuminen uusilla energiatehokkaammilla rakennuksilla vähentää energiankulutusta. Energiatehokkuutta lisäävillä kor-

jaustoimilla voidaan vähentää jäljelle jäävän nykyisen rakennuskannan energiankulutusta.

Kuvassa 17 on esitetty kehityspolku, jossa uusien rakennusten ostoenergian tarve määräytyy keskimäärin vuoden 2010 energiatehokkuusvaatimusten mukaisesti ja nykyisen rakennuskannan lämmitysenergian tarvetta vähennetään muiden korjaustoimien yhteydessä. Huoneisto- ja kiinteistösähkön kulutuksen ei ole tässä oletettu tehostuvan ja rakennusten lämmitystapavalintojen on oletettu seuraavan nykytilan mukaista kehitystä. Kulutus on jaoteltu vuoden 2007 rakennuskantaan ja sen jälkeen rakennettavaan uudistuotantoon.

Energian loppukäyttö pienenee esitetystä edelleen, mikäli uudisrakentamisen normiohjaus kiristyy vuoden 2010 tasosta. Erityisesti uudisrakentamisen normiohjauksella voidaan vaikuttaa vuoden 2050 uudistuotannon energiankulutukseen.

¹⁸ Laskelmat Tampereen teknillinen yliopisto.



Kuva 18. Asuin- ja palvelurakennusten energiankäytön aiheuttamien päästöjen kehittyminen.²¹

Rakennusten energiankulutuksen kehittymistä on tarkasteltu erityisesti asuin- ja palvelurakennusten osalta. Mikäli nykyisen rakennuskannan energiatehokkuutta ei korjaustoimin onnistuta parantamaan, on asuin- ja palvelurakennusten lämmitysenergian tarve noin 57 TWh vuonna 2050. Olettamalla, että energiakorjauksia toteutetaan aina muiden korjausten yhteydessä, vähenee lämmitysenergian tarve noin 20 %. Mikäli rakennuksia korjataan vuoden 2010 normeja vastaavalle tasolle, vähenee energiankulutus noin kolmanneksella vuoteen 2050 mennessä. Energiatehokkuustoimien lisäksi muiden peruskorjausten yhteydessä tehtävien korjausten avulla saataviin säästöihin vaikuttaa korjausrakentamisen määrä.

Rakennusten ostoenergian tarpeeseen voidaan näiden toimien lisäksi vaikuttaa myös lämmitystapa-avainnoilla. Esimerkiksi lämpöpumppujen voimakkaampi lisääntyminen mahdollistaa lämmitykseen kulutettavan ostoenergian tarpeen pienentämisen, mutta kasvattaa toisaalta sähkönkulutusta.

Rakennuskannan päästöjen kehittyminen on esitetty kuvassa 18 kahden vaihtoehdoisen laskelman kautta. Kuvassa esitetyssä laskelmassa 1 asuin- ja palvelurakennusten lämmitysenergian tarvetta on

oletettu vähennettävän muun korjausrakentamisen yhteydessä tehtävin energiatehokkuustoimin. Toimien vaikutuksesta lämmitysenergian tarve vähenee noin 20 %. Uudisrakentamisessa on oletettu rakentamisen noudattavan vuoden 2010 normitasoa. Sähkön ja kaukolämmön päästöjä vähentää energiantuotannon päästöjen aleneminen. Energiatuotannon päästöjen kehityksen on oletettu noudattavan valtioneuvoston keväällä 2010 tekemiä linjauksia, joiden mukaan ydinvoiman tuotanto lisääntyy sähkössä ja metsähakkeen käyttö kaukolämmön tuotannossa merkittävästi jo vuoteen 2020 mennessä.^{19,20}

Mikäli energianhuollon ratkaisut eivät etene linjausten mukaisesti ja energiankäytön tehostaminen ei toteudu, jäävät rakennuskannan energiankäytön päästöt huomattavasti korkeammalle tasolle laskelman 2 mukaisesti. Tässäkin skenaariossa uusiutuvien energialähteiden lisääntyminen vähentää päästöjä vuoteen 2020 mennessä noin 5 Mt CO₂-ekv. verran ja vuoteen 2050 mennessä päästöt noin puolittuvat.

19 Valtioneuvoston periaatepäätös Teollisuuden Voima Oyj:n hakemukseen ydinvoimalaitosyksikön rakentamisesta ja Valtioneuvoston periaatepäätös Fennovoima Oyj:n hakemukseen ydinvoimalaitoksen rakentamisesta, 6.5.2010.

20 Elinkeinoministeri Pekkarinen, Kohti vähäpäästöistä Suomea – Uusituvan energian veloittepaketti, esitys, 20.4.2010.

21 Laskelmat Tampereen teknillinen yliopisto.

Liikenne

Liikenteen energiankulutukseen ja päästöihin vaikuttavat liikkumisen tarve, kulkutapa- ja kuljetustapa- valinnat sekä kulkuneuvojen teknologia. Liikenteen CO₂-päästöjen kehittyminen ilman uusia toimenpiteitä on esitetty kuvassa 19. Energiankulutusta ja päästöjä lisää liikennesuoritteiden määrän oletettu 19 % lisääntyminen vuoteen 2020 mennessä ja 38 % lisääntyminen vuoteen 2050 mennessä suhteessa vuoden 2006 tilanteeseen.

Suurin osa kuvassa 19 esitetystä liikenteen päästöjen kasvusta aiheutuu henkilöautoliikenteen päästöjen kasvusta. Perusennusteessa on oletettu ajoneuvojen keskimääräisten päästöjen kehittyvän varsin maltillisesti. Ajoneuvoa kohden päästöjen on vuonna 2020 oletettu olevan 2 % alhaisempia ja vuonna 2050 16 % alhaisempia kuin vuonna 2006. Myöskään kulkutapavalinnoissa ei ole oletettu tapahtuvan merkittäviä muutoksia.

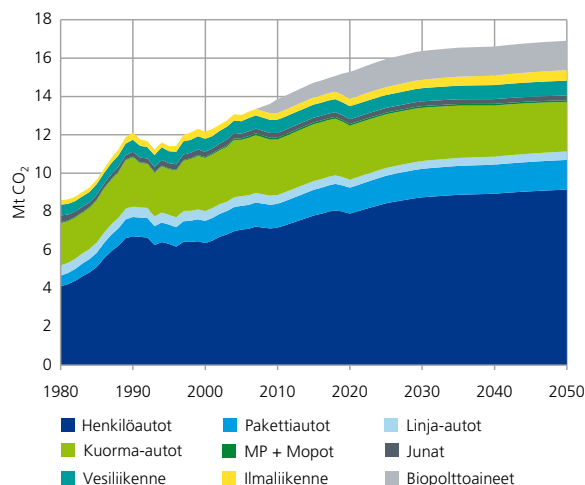
Energiahuolto

Rakennetun ympäristön energiasta suuri osa käytetään sähkönä ja kaukolämpönä. Näiden energiamuotojen tuotantotapojen kehitymisellä on siten merkittävä vaikutus rakennetun ympäristön kasvihuonekaasupäästöjen kehittymiseen.

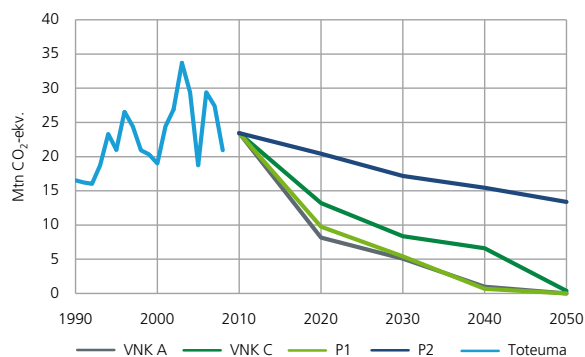
Energiahuollon tulevaan kehitykseen liittyy merkittäviä epävarmuuksia. Näitä epävarmuuksia on tarkasteltu neljän toisistaan poikkeavan vuoteen 2050 ulottuvan tulevaisuuden kehityspolun avulla. Peruslähdekohtana on nykyisten päätöksien mukaisen kehityskulun kaksi toteumaa, *Perusskenaario 1* (P1) ja *Perusskenaario 2* (P2). Lisäksi tarkastellaan Valtioneuvoston ilmastopoliittiseen tulevaisuusselonteeseen pohjautuvia skenaarioita *Tehokkuuskumous* (VNK A) ja *Omassa vara parempi* (VNK C).²³

Energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjen kehittyminen näissä skenaarioissa on esitetty kuvassa 20.

Energiantuotannon päästöt vähenevät kaikissa skenaarioissa, koska päästöjä aiheuttava fossiilisten polttoaineiden käyttö energiantuotannossa vähenee. Skenaariossa VNK C on lisäksi oletettu, että hiilidiok-



Kuva 19. Liikenteen hiilidioksidipäästöjen kehittyminen perustapauksessa.²²



Kuva 20. Rakennuskannan energiankäytön päästöjen kehittyminen.²⁴

sidin talteenotto- ja varastointi tulee laajamittaiseen käyttöön vuoden 2040 jälkeen.

Päästöjen aleneminen on nopeinta Perusskenaariossa 1 ja VNK A -skenaariossa. Perusskenaariossa 1 oletetaan, että fossiilista lauhdesähköntuotantoa korvataan nopeasti ydinvoimatuotannolla ja tuuli-voimatuotannolla. Lisäksi oletetaan, että kaukolämmön tuotannossa siirrytään nopeasti käyttämään merkittävässä määrin lisää biopolttoaineilla, lähinnä metsähaketta. VNK A -skenaariossa oletetaan, että energiatehokkuus paranee merkittävästi perusske-

²² Liikenne- ja viestintäministeriö.

²³ Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea, Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja, 28/2009.

²⁴ Laskelmat Gaia Consulting Oy.

naarioita enemmän, jolloin tuulivoiman lisärakentaminen yhdessä biopolttoaineiden lisäämisen kanssa johtaa nopeasti aleneviin päästöihin.

Perusskenaariossa 2 on tarkasteltu kehitystä, jossa ydinvoiman ja tuulivoiman lisärakentaminen viivästyy. Lisäksi biopolttoaineiden käyttöä rajoittaa niiden saatavuus. Tuotannossa joudutaan näistä syistä turvautumaan fossiilisten polttoaineiden käyttöön myös vuonna 2050. Myöskään hiilidioksidin talteenotosta ja varastoinnista ei oleteta päästöjen vähentäjää.

Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteen tuleva kehitys heijastuu kaikkien rakennetun ympäristön sektoreiden energiankulutukseen ja päästöihin. Ehyt yhdyskuntarakenne selviää vähäisemmin infrastruktuuri-investoinnein. Hajanaisen rakenteen edellyttämien laajempien verkostojen, esimerkiksi kunnallistekniikan palveluiden, rakentaminen ja ylläpito kuluttavat enemmän energiaa verkoston elinkaaren aikana. Mikäli osa rakentamiseen kaavoitetuista tonteista on rakentamatta, on verkosto vajaakäytössä. Verkostojen ja palveluiden rakentamisen ja käytön aiheuttamat päästöt suhteessa käyttäjien määrään kasvavat.

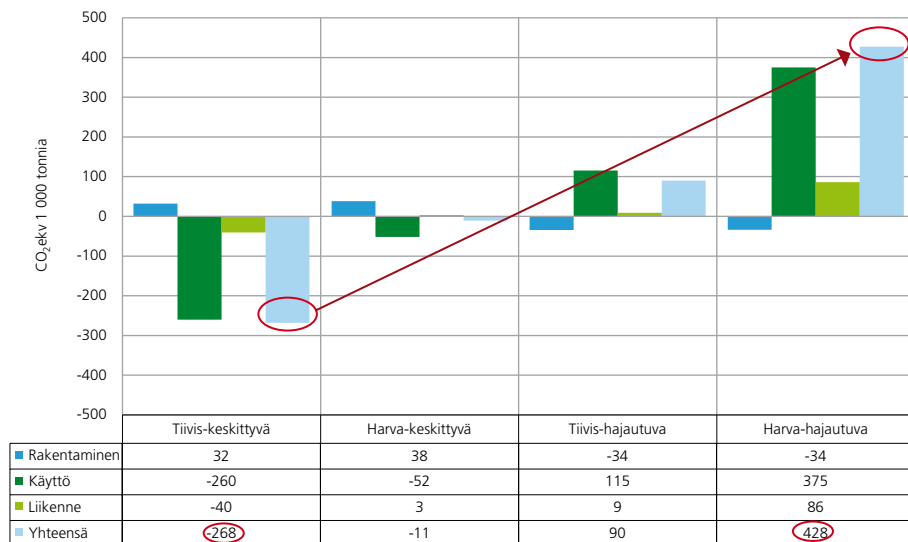
Yhdyskuntarakenteen osalta tehtävät valinnat vaikuttavat tarvittavan rakentamisen määrään sekä erityisesti asuinrakennusten talotyyppeihin. Eheässä yhdyskuntarakenteessa kerrostalo-, pienkerrostalo- tai rivitaloasumisessa käytetään vähemmän maapinta-alaa henkilöä kohden kuin väljässä omakotiasumiseen painottuvassa rakenteessa. Toisaalta tiiviissä ja matalassa asuntorakentamisessa voidaan saavuttaa sama tehokkuus kuin tavanomaisella kerrostalorakentamisella ja samalla tarjota omapihaisia pientaloasuntoja.

Yhdyskuntarakenne määrittää merkittävän osan liikkumisen tarpeesta. Erityisesti vaikutukset kohdistuvat työ-, koulu- ja asiointimatkoihin. Matkojen pituuden lisäksi yhdyskuntarakenne voi vaikuttaa myös kulkutapavalintoihin, mikäli esimerkiksi joukkoliikenteen tai kevyen liikenteen vaihtoehdot ovat mahdollisia.

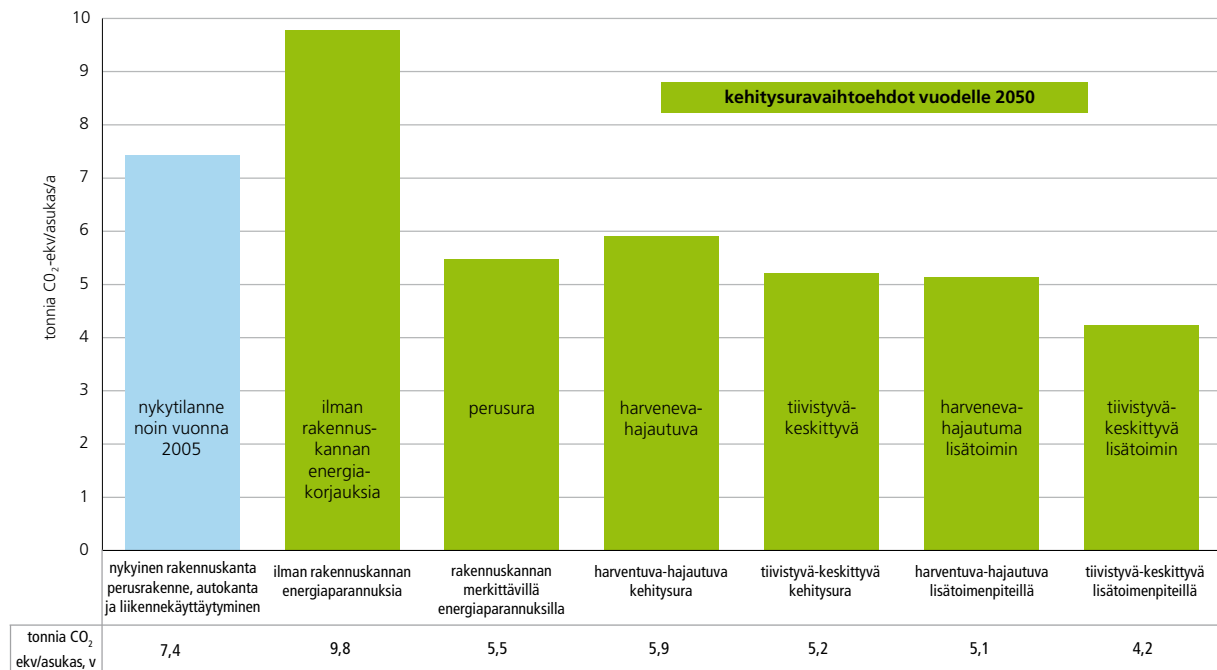
Kuvassa 21 on esitetty yhteenveto yhdyskuntarakenteen vaikutuksista kasvihuonekaasupäästöihin. Yhdyskuntarakenteen aiheuttamat päästöt vuonna 2050 ovat asukasta kohden noin 5,5 tonnia CO₂-ekv., mikäli rakenteen annetaan hajautua entiseen tapaan (ns. perusura). Kaupunkiseutujen rakennetta eheyttämällä yhdyskuntarakenteen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vuoteen 2050 mennessä vähentää yli 30 % verrattuna ns. perusuran mukaiseen tilanteeseen. Tämän tarkastelun perusteella suurin ero yhdyskuntarakenteen vaikutuksista vuoteen 2050 mennessä muodostuu rakennusten käytöstä. Tiivistä kaupunkimaista ympäristöä edustavassa yhdyskuntarakenteessa on vähemmän väljästi sijoitettuja omakotitaloja kuin harvassa haja-asutusmallissa. Rakennusten energiankulutus on täten alhaisempi ja päästöt vähäisempiä. Yhdyskuntarakenteen tiivistämisen vaikutus liikenteen päästöihin on noin 20 % rakennusten käytön vaikutuksista ilman liikkumiseen suunnattuja lisätoimenpiteitä.

Erityisesti henkilöliikenteen aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin voidaan yhdyskuntarakenteen avulla vaikuttaa suuntaamalla toimenpiteitä keskeisten liikkumismuotojen tukemiseen tai edistämiseen. Kuvassa 22 on esitetty asukasta kohden sekä perusuran että edellä tarkasteltujen vaihtoehtojen kehitysurien ääripäiden kasvihuonekaasupäästöt. Lisäksi kuvassa on esitetty päästöt tilanteissa, missä kehitysurilla on arvioitu erilaisten liikenteeseen kohdistuvien lisätoimenpiteiden vaikutusta.

Lisätoimenpiteinä on arvioitu joukkoliikenteen matkamäärien 20 %:n lisäämistä, asumisväljyyden kasvun rajoittamista sekä liikenteen maksujen ja palveluiden hinnoittelun avulla saavutettua 9 %:n henkilöautosuorituksen vähenemistä. Näillä lisätoimenpiteillä on voitu saavuttaa vielä noin 20 %:n vähenys tiivistyvän ja keskittyvän yhdyskuntarakenteen aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin. Tehdyn selvityksen perusteella voidaan myös todeta, että tiivistyvä yhdyskuntarakenne vahvistaa voimakkaimmin muiden toimenpiteiden vaikutusta.



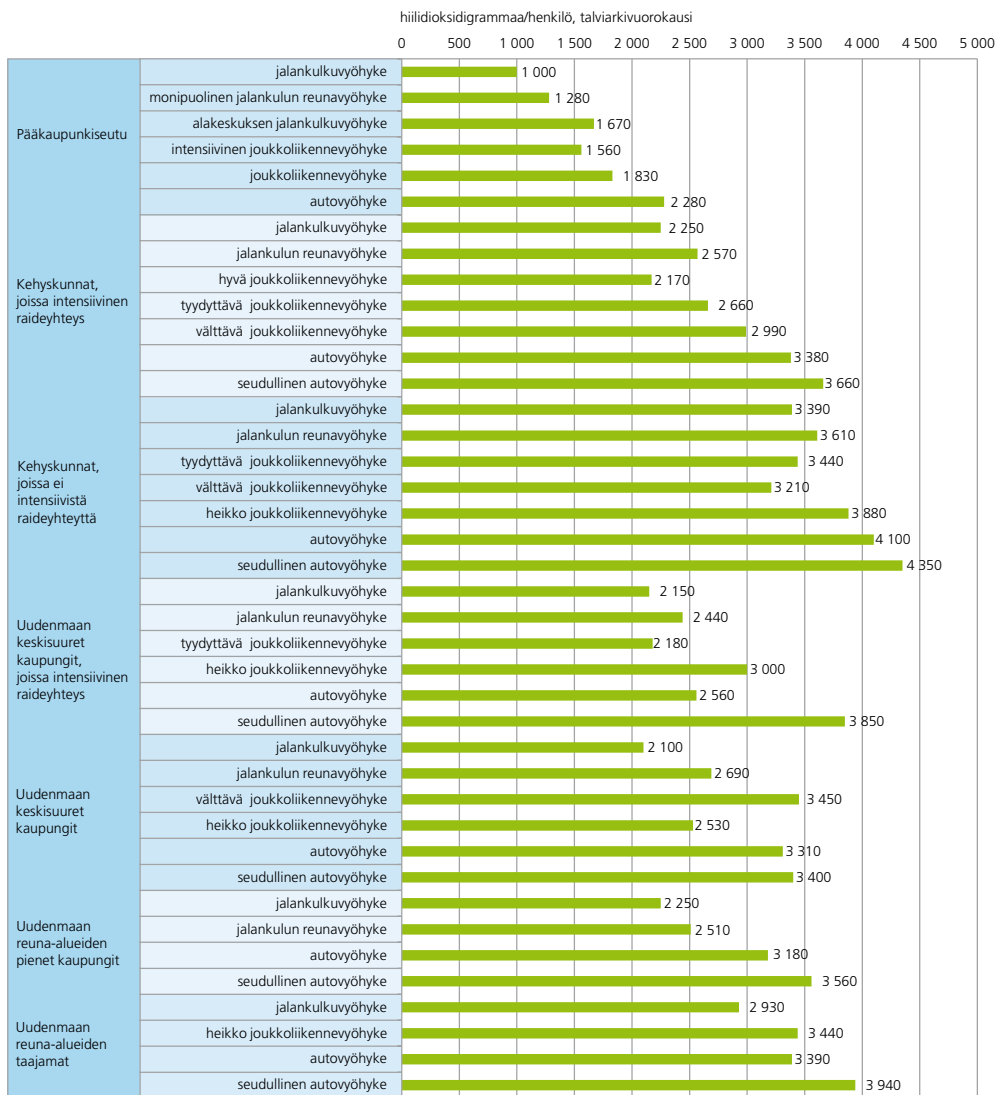
Kuva 21. Vaihtoehtoisten kehitysurien yhdyskuntarakenteen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2050 verrattuna perusuraan.²⁵



Kuva 22. Tarkasteltujen vaihtoehtoisten kehitysurien khk-päästöt vuonna 2050. Vasen pylväs esittää aiempien selvitysten sekä tämän selvityksen mukaisia arvioita nykytilanteesta. Korkein pylväs edustaa teoreettista vaihtoehtoa, jossa rakennuskannan kasvu jatkaa entistä tahtiaan ilman uusia energiansäästötoimenpiteitä. Viisi viimeistä pylvästä edustavat perusuraa ja vaihtoehtoisten kehitysurien ääripäitä joko ilman lisätoimenpiteitä tai niiden kanssa.²⁶

25 Lahti, P. & P. Moilanen 2010. Kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenne ja kasvihuonekaasupäästöt. Kehitysvertilauja 2005–2050. Suomen ympäristö 12/2010. Edita Prima Oy, Helsinki 2010. 88 s.

26 Lahti & Moilanen 2010.



Kuva 23. Päivittäinen keskimääräinen henkilöliikenteen hiilidioksidipäästömäärä eri yhdyskuntarakenteen vyöhykkeillä (grammaa/henkilö vuorokaudessa).²⁷

Liikkumisen ja liikenteen kannalta yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän vaikutus näkyy selkeimmin arkiliikumisessa, joka pääosin tapahtuu omassa elinpiirissä eli noin 100 kilometrin säteellä asuinpaikasta. Pitkämatkaiseen työasioinnista ja vapaa-ajan matkoista koostuvaan liikenteeseen ei yhdyskuntarakenteella voida paljoakaan vaikuttaa.

Helsingin seudun kuntien liikkumisprofiilit vaihtelevat yhdyskuntien tiiveyden ja joukkoliikennetarjon-

nan mukaan. Kuvassa 23 on esitetty kasvihuonekaasujen päästömääriä erilaisilla liikkumisvyöhykkeillä Helsingin seudulla. Päästöt ovat suurimpia kehyskuntien autovyöhykkeillä, missä ei ole mahdollisuutta käyttää raideliikennettä. Yhdyskuntarakenteeltaan tiiveimmällä pääkaupunkiseutualueella liikkumisen päästöt ovat pienimmät.

27 SYKE, YKR, TTY, VTT-lipasto, YTV.

2.3.3

Vuosien 2020 ja 2050 velvoitteiden täyttäminen

Veloitteet 2020 ja 2050

Suomi on asettanut tavoitteeksi kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kestäväälle tasolle vuoteen 2050 mennessä. Vuoden 2009 Valtioneuvoston ilmastopoliittisen selonteon mukaan tämä edellyttää 80 %:n vähennyksiä kasvihuonekaasupäästöihin suhteessa vuoden 1990 tasoon osana kansainvälistä yhteistyötä.²⁸

EU on yksipuoleisesti sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä vuoteen 2020 mennessä 20 % vuoden 2005 tasosta. Päästövähennyksiä tavoitellaan EU tason päästöoikeuksien kaupankäyntijärjestelmän sekä maakohtaisten velvoitteiden avulla.²⁹ Kaupankäyntijärjestelmän osuus päästövähennyksistä on 21 % ja loput veloitteesta on jaettu maakohdaisiin päästövähennysvelvoitteisiin. Suomen osalta velvoite tarkoittaa 16 %:n vähennystä vuoden 2005 tasosta päästöoikeuksien kaupankäyntijärjestelmän ulkopuolissa päästöissä vuoteen 2020 mennessä.³⁰

Päästöoikeuksien kaupankäyntijärjestelmä kattaa suuren osan teollisuuden ja energiatuotannon kasvihuonekaasupäästöistä. Päästöoikeuksien kaupankäyntijärjestelmän luomisen yhtenä tarkoituksena on ollut, että päästöjen vähentäminen tapahtuu siellä, missä se on kustannustehokkainta. Päästökauppajärjestelmän ulkopuoliset päästöt koostuvat pääosin liikenteen, maatalouden ja rakennuksien lämmityksen polttoaineiden käytöstä. Näille sektoreille ei ole asetettu sektorikohtaisia tavoitteita päästöjen vähentämisestä.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteen lisäksi EU on asettanut jäsenmailleen sitovan tavoitteen uusiutuvien energiamuotojen lisäämiseksi. Tavoitteena on lisätä uusiutuville energialähteillä tuotetun energian osuus 20 %:iin loppuenergiankäytöstä vuoteen 2020 mennessä. EU:n kokonaistavoitteen perusteella on asetettu jäsenmaakohtaiset velvoitteet. Suomen osalta velvoite on nostaa uusiutuvan energian osuus loppuenergiankäytöstä 38 %:iin vuoteen 2020 mennessä. Uusiutuvien energialähteiden osuus loppuenergian käytöstä oli 28,5 % järjestelmän perusvuotena olleena vuonna 2005.³¹

EU:n tavoitteena on parantaa energiatehokkuutta 20 % vuoteen 2020 mennessä, mutta kasvihuonekaasupäästöjen ja uusiutuvien energialähteiden lisäämisen velvoitteista poiketen tavoite ei ole sitova. EU:n energiapalveludirektiivi velvoitti jäsenvaltiot asettamaan 9 % energiansäästötavoitteen vuodelle 2016 ja esittämään kansallisessa energiatehokkuuden toimintasuunnitelmassa toimenpiteet tämän tavoitteen saavuttamiseksi.³² Ensimmäinen toimintasuunnitelma laadittiin vuonna 2007. Seuraava toimintasuunnitelma on toimitettava Euroopan komissiolle 30.6.2011 mennessä.

Suomen kansallisia tavoitteita ja toimenpiteitä energiatehokkuuden lisäämiseksi on linjattu kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa vuodelta 2008³³, valtioneuvoston ilmastopoliittisessa tulevaisuusselonteossa vuodelta 2009³⁴ sekä valtioneuvoston periaatepäätöksessä energiatehokkuudesta vuodelta 2010³⁵. Vuoden 2010 periaatepäätöksen mukaan tavoitteena on energian loppukäytön kasvun pysäyttäminen ja kulutuksen kääntämisen laskuun. Tavoitteena on säästää 37 TWh

28 Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea, 2009.

29 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/29/EY, annettu 23 päivänä huhtikuuta 2009, direktiivin 2003/87/EY muuttamisesta kasvihuonekaasujen päästöoikeuksien kauppaa koskevan yhteisön järjestelmän parantamiseksi ja laajentamiseksi.

30 Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös N:o 406/2009/EY, tehty 23 päivänä huhtikuuta 2009, jäsenvaltioiden pyrkimyksistä vähentää kasvihuonekaasupäästöjään yhteisön kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistoumusten täyttämiseksi vuoteen 2020 mennessä.

31 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY, annettu 23 päivänä huhtikuuta 2009, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi.

32 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/32/EY, annettu 5 päivänä huhtikuuta 2006, energian loppukäytön tehokkuudesta ja energiapalveluista eli nk. energiapalveludirektiivi.

33 Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle, Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia, 6.11.2008.

34 Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea, Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja, 28/2009.

35 Valtioneuvoston periaatepäätös energiatehokkuustoimenpiteistä, 4.2.2010.

eli noin 11 % energian loppukäytössä vuoteen 2020 mennessä suhteessa kehitykseen ilman tehostamistoimenpiteitä. Merkittävä osuus tavoitteesta kohdistuu rakennettuun ympäristöön. Rakennuksien lämmitysenergian osuus arvioiduista säästöistä on noin 7 TWh, liikenteen 13 TWh, kotitalouksien 1 TWh ja laitteiden energiatehokkuuden 2 TWh.

Sektorikohtaiset painopistealueet

Rakennetun ympäristön ohjaustoimet

Yhteiskunnan tulee ohjata rakennetun ympäristön energiankulutusta ja kasvihuonekaasupäästöjä harkiten. Yhteiskunnan rajallisten resurssien puitteissa taloudellista ohjaamista ei voida rakentaa suurien tukien varaan. Toisaalta kustannuksia lisäävien toimien kohdistamisessa tulisi harkita myös kustannustehokkuutta ja laajempia taloudellisia vaikutuksia. Seuraavana esitetyt toimenpiteet kuvastavat teknisiä keinoja ja painopistealueita. Niiden perusteella voidaan tehdä tarkempia kustannusarvioita ja poliittisia valintoja tulevista kehitysuunnista.

Rakennusten energiankulutus

Energian loppukäyttö rakennusten lämmityksessä määräytyy lämmitettävän rakennuskannan koon ja yksittäisten rakennusten ostoenergian tarpeen perusteella. Lisäksi ilmastonmuutoksen on ennakoitu vähentävän lämmitysenergian tarvetta.³⁶ Rakentamisen energiankulutuksessa uudisrakentamisen energiatehokkuutta voidaan ohjata rakentamismääräysten kautta annettavien energiatehokkuusnormien perusteella. Uudisrakennusten energiankulutusta on tarkasteltu olettaen ostoenergian keskimääräisen tarpeen vastaavan vuoden 2010 normitasoa. Energiankulutusta voidaan pienentää kiristämällä normiohjausta tai luomalla markkinapohjaista kiinnostusta energiatehokkaampaan rakentamiseen.

Nykyisellä rakennuskannalla on merkittävä rooli energiankulutuksessa vielä pitkälle tulevaisuuteen. Rakennuskannan korjaamisen yhteydessä tehtävien energiatehokkuutta parantavien energiakorjausten avulla voidaan energiankulutusta pudottaa merkittävästi. Haasteena nykytilassa on löytää keinot, jolla peruskorjausten ja perusparannusten yhteydessä toteutettaisiin myös energiatehokkuutta lisääviä toimia ja lisättäisiin uusiutuvan energian käyttöä.

Keskitetty vai hajautettu lämmöntuotanto?

Rakennusten ostoenergian tarpeeseen voidaan vaikuttaa rakennusten energiatehokkuutta parantamalla ja lisäämällä kiinteistökohtaisten uusiutuvien energialähteiden käyttöä. Lämpöpumput ovat yleistyneet viime vuosina voimakkaasti ja nousseet suosituimmaksi tavaksi kiinteistökohtaisen uusiutuvan energian käyttöön. Toisaalta lämpöpumppujen käyttö lisää sähkön kulutusta.

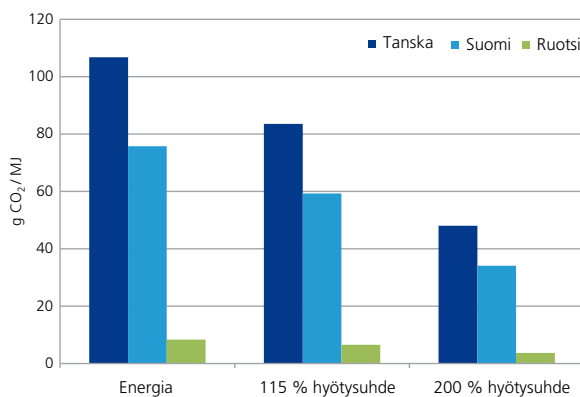
Rakennuksien lämmitysenergian tuottamisen vaihtoehtona voi olla hajautettujen ratkaisujen lisäksi alueellinen lämmöntuotanto. Kaukolämpö ja alueelliset lämmitysratkaisut edellyttävät riittävää alueellista lämpökuormaa, jotta keskitetty lämmöntuotanto on teknis-taloudellisesti järkevää. Rakennusten ostoenergian tarpeen vähetessä kaukolämmön ja aluetason ratkaisujen kannattavuus heikkenee.

Alueellinen lämmöntarve määrittää pitkälti sähkön ja lämmön yhteistuotannon edellytykset. Yhteistuotannon perusajatuksena on, että sähköntuotannon yhteydessä syntyvä hukkalämpö voidaan ottaa talteen ja käyttää hyödyksi. Yhteistuotannon avulla energialähteiden käyttö on tehokkaampaa kuin saman sähkö- ja lämpömäärän tuottaminen vastaavilla erillisillä ratkaisuilla. Kasvihuonekaasupäästöjen kannalta lämpöpumppujen ja kaukolämmön välinen ero riippuu lämpöpumppujen käyttämän sähkön tuotannon päästöistä ja kaukolämmön tuotannon päästöistä. Kaukolämmön tuotannon päästöt vaihtelevat merkittävästi paikkakuntakohtaisesti. Tähän vaikuttavat ensisijassa käytetyt polttoaineet ja toissijaisesti

³⁶ Ilmatieteenlaitos, Ilmastonmuutoksen vaikutuksia Suomessa, www.sivusto, www.ilmatieteenlaitos.fi, viitattu 24.8.2010.

yhteistuotannon osuus kaukolämmön tuotannosta sekä teollisuuden sekundäärilämmön hyödyntäminen.

Yhteistuotanto on erittäin tehokas tapa tuottaa sekä lämpöä että sähköä. Kaukolämmön ympäristövaikutukset ja ympäristöystävällisyys riippuvat kuitenkin merkittävästi käytetystä polttoaineesta. Kuva 24 esittää Tanskan, Suomen ja Ruotsin kaukolämmön ominaishiilidioksidipäästöjä, joita on selvitetty eri allokointimenetelmien mukaisesti. Hiilidioksidin ominaispäästökerroin on laskettu lämmölle, joka on tuotettu kokonaan yhdistetyn lämmön ja sähkön tuotannossa. Tämän vuoksi arvot eroavat virallisista luvuista, jotka ovat laskettu koko kaukolämmityksen tuotannolle. Toisena syynä hajonnalle on julkisesti saatavan tilastodatan karkea hyödyntäminen. Kaikissa kolmessa maassa yhteistuotanto ja kaukolämmitys ovat perusteltuja tapoja vähentää päästöjä ja säästää energiaa sekä mahdollistaa uusiutuvan energian kestävä ja tehokas käyttö. Erityisesti Ruotsissa kaukolämmön päästöt ovat hyvin alhaiset johtuen laajasta uusiutuvien energianlähteiden käytöstä yhteistuotannossa.³⁷



Kuva 24. Yhdistetyn lämmön ja sähkön tuotannon ominaishiilidioksidipäästöjen vertailu Tanskassa, Suomessa ja Ruotsissa eri allokointiperiaatteiden mukaan (g CO₂ / MJ per CHP lämpöä).³⁸

37 A. Nuorkivi, 2010: Allocation of Fuel Energy and Emissions to Heat and Power in CHP.

38 A. Nuorkivi, 2010: Allocation of Fuel Energy and Emissions to Heat and Power in CHP.

Rakentaminen ja rakennusmateriaalien valmistus

Rakentamisessa ja rakennusmateriaalien valmistuksessa merkittävimpiä tekijöitä kasviuonekaasupäästöjen muodostumiseen ovat polttoaineiden käyttö ja rakennusmateriaalien valmistuksen päästöt. Polttoaineiden osalta päästöjä voidaan vähentää lisäämällä biopolttoaineiden osuutta. Rakennusmateriaalien päästöjä voidaan vähentää suosimalla vähemmän päästöjä aiheuttavia materiaaleja, kuten kierrätysmateriaaleja sekä hiiltä sitovia materiaaleja kuten puuta.

Liikennemäärät ja ajoneuvoteknologia

Liikennesektorilla merkittävä osuus energiankulutuksesta ja kasviuonekaasupäästöistä kohdistuu tieliikenteeseen. Tieliikenteen päästöjä voidaan vähentää pienentämällä liikennesuoritteita, parantamalla kulkuvälineiden energiatehokkuutta tai siirtymällä käyttämään ympäristöystävällisempiä energiamuotoja. Henkilöliikenteen suoritteiden määrään voidaan vaikuttaa yhdyskuntarakenteen suunnittelun kautta hyödyntämällä lisäksi esimerkiksi tieto- ja viestintätekniologiaa tai muita vaihtoehtoisia toiminta- tai palvelumalleja. Lisäksi liikennesuoritteiden määrää voidaan vähentää vaikuttamalla kulkutapavalintoihin, erityisesti parantamalla kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä ja kehittämällä joukkoliikennettä.

Kulkuneuvojen energiatehokkuutta voidaan parantaa siirtymällä polttomoottoritekniologiasta sähköautoihin. Sähkömoottori tarvitsee 2–3 kertaa vähemmän energiaa ajoneuvon liikuttamiseen kuin perinteinen polttomoottori, jossa suuri osa energiasta hukataan lämpöhäviöinä. Kasviuonekaasupäästöjen kokonaistarkastelun kannalta on kuitenkin otettava huomioon, että näin lisääntynyt ajoneuvojen energiatehokkuus kasvattaa sähköenergian tarvetta. Jotta kasviuonekaasupäästöjen kokonaismäärä vähenee, on tarjolla oltava riittävästi vähäpäästöistä sähköntuotantokapasiteettia.

Liikenteen polttonesteiden korvaaminen uusiutuvilla biopolttoaineilla vähentää myös ajoneuvokohaisia päästöjä. Lisääntyvä biopolttoaineiden käyttö

edellyttää kuitenkin riittävää määrää kestävästi tuotettua raaka-ainetta. Bioaineksista kilpailevat Suomessa energiantuotannon lisäksi metsäteollisuus, elintarviketeollisuus ja myös uusia korkean jalostusasteen sovelluksia ollaan kehittämässä.

Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen

Yhdyskuntarakenteen suunnittelulla voidaan ohjata rakennuskannan kokoa ja kehittymistä. Moni energiakäyttöön ja kasvihuonekaasupäästöihin liittyvä seikka puoltaa täydennysrakentamista ja kasvun ohjaamista nykyisten yhdyskuntien sisälle. Vähäpäästöistä on täydennysrakentaa jo olemassa olevia, hyvin saavutettavia alueita ja tehdä tiivistä ja matalaa, toiminnoiltaan sekoitettua kaupunkirakennetta, jolloin voidaan hyödyntää jo olemassa olevia teknisiä verkostoja ja palvelurakennuksia sekä vähentää liikumistarvetta. Liikenne-etäisyyksien lyhentämisen ja infrastruktuurien rakentamisen vähenemisen lisäksi yhdyskuntarakenteella voi olla merkittävä vaikutus asuinrakentamisen talotyyppisiin. Talotyyppien väliset erot omakotitaloasumisen ja kerrostaloasumisen lämmitysenergian ja kiinteistönsähkön kulutuksen välillä ovat nykyteknologialla suhteellisen pieniä. Talotyyppien asumisväljyyden ja huoneistosähkön kulutuksen välillä on kuitenkin todettu olevan eroja. Tiivis yhdyskuntarakenne tuo myös parempia vaihtoehtoja alueellisille energiantuotantoratkaisuille ja joukkoliikenteelle.

Rakennetun ympäristön kokonaiskuva

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen tähtäviä toimenpiteitä voidaan rakennetussa ympäristössä toteuttaa sektorikohtaisin toimenpitein. Perussuuntaaviivat ovat selkeitä. Rakennusten, koneiden ja laitteiden sekä ajoneuvojen energiatehokkuuden sekä verkostojen parantaminen vähentää energiantuotannon tarvetta ja polttoaineiden käyttöä. Uusiutuvien energialähteiden lisääminen puolestaan vähentää energiantuotannon päästöjä. Energiatehokkaasti rakennettavat alueet sekä tiivistyvä maankäyttö ovat tärkeitä identifioida. Liikenne on tässä myös avainasemassa.

Osa rakennetun ympäristön toimenpiteistä edellyttää huolellista kokonaisuuksien arviointia. Kaukolämmitettyjen talojen energiatehokkuuden parantaminen tai siirtyminen lämpöpumppujen käyttöön voi heikentää yhteistuotannon edellytyksiä, vähentää yhteistuotetun sähkön määrää ja lisätä primäärienergian kulutusta. Toisaalta, mikäli yhteistuotanto on tuotettu fossiililla polttoaineilla ja sähkö suuremmissa osin vähäpäästöisillä energianlähteillä, voivat kasvihuonekaasupäästöt kokonaisuudessaan vähentyä.

Liikenteen sähköistämällä voidaan parantaa ajoneuvojen energiatehokkuutta ja vähentää fossiilisten polttoaineiden liikennekäyttöä. Samalla kuitenkin lisätään sähkön kulutusta. Kasvihuonekaasupäästöjen kannalta oleellinen kysymys on, onko tarjolla riittävästi vähäpäästöistä sähköntuotantokapasiteettia vastaamaan lisääntyvään kysyntään.

Uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisessä tulee huomioida kotimaisten luonnonvarojen kestävä käyttö ja riittävyys. Kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää energiantuotannossa ja liikenteessä hyödyntämällä vielä nykyistä enemmän kotimaisia biomassavaroja. Rakentamisessa puurakentamisella voidaan vähentää rakennusmateriaalien päästöjä. Samoja metsäperäisiä luonnonvaroja voidaan kuitenkin käyttää metsä- ja bioteollisuuden raaka-aineina.

Rakennettu ympäristö muodostaa merkittävän osan Suomen energiankulutuksesta ja kasvihuonekaasupäästöistä. Energiatehokkuus ja kasvihuonekaasupäästöt ovat vain osa rakennusten ominaisuuksia. Sähköntuotannon ratkaisut tehdään osana pohjoismaista tai eurooppalaista sähkömarkkinaa. Yhdyskuntarakenteella vaikutetaan myös elinkeinoelämän toimintaedellytyksiin. Teknisten valintojen lisäksi rakennetun ympäristön energiankäyttöön ja kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttavat kulutustottumukset. Kulutustottumuksia voidaan ohjata säädöksillä, taloudellisilla keinoilla tai vapaaehtoisuuteen perustuvilla toimilla.

2.4

SÄÄDÖSOHJAUksen NYKYTILANNE

Rakentamisen ja sen palveluiden kehittäminen strategisella tasolla edellyttää sitä, että kiinteistö- ja rakennusalailla on riittävän selkeä kuva säädösohjauksen tulevasta kehityksestä 2010-luvulla. Vain siten on mahdollista parantaa käytännössä rakennusten energiatehokkuutta.

Kansallinen säädösohjauksemme perustuu pitkälti maankäyttö- ja rakennuslakiin, maankäyttö- ja rakennusasetukseen, rakentamismääräyksiin sekä lakiin energiatodistuksesta. Rakentamista koskevan säädösohjauksen kehittäminen perustuu kansalliseen säädösohjaukseen, jonka osana saatetaan kansallisesti voimaan yhteiseurooppalaiset direktiivit. Suoraan Suomessa voimaan tulevaa eurooppalaista lainsäädäntöä ovat laitteiden ja tuotteiden energiatehokkuutta koskevat EU-asetukset.

Tärkein rakennusten energiatehokkuutta ohjaava direktiivi on uudelleen laadittu rakennusten energiatehokkuusdirektiivi EPBD (2010/31/EU). Tuotteiden energiatehokkuudesta säädetään EU:ssa kahden puitedirektiivin nojalla: ecodesign-direktiivin (2009/125/EY) ja energiamerkintädirektiivin (2010/30/EU).

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi (2010/31/EU) asettaa kansalliset energiatehokkuuden vähimmäisvaatimukset sekä uudis- että korjausrakentamiselle. Vuoden 2020 loppuun mennessä uudisrakennusten tulee olla ”lähes nollaenergiarakennuksia”. Direktiivi lisää energiatodistusten painoarvoa ja valvontaa. Direktiivi velvoittaa lämmitysjärjestelmien ja ilmastointikoneiden tarkastuksiin tai samat säästöt on saavutettava vaihtoehtoisin keinoin. Direktiivi edellyttää myös monia muita säädösasioita, kuten: vaihtoehtoisten energijärjestelmien tarkasteluvelvoitetta, teknisten järjestelmien vaatimuksia sekä seuraamusjärjestelmää kaikkiin säädöksiin. Lisäksi direktiivistä aiheutuu lukuisia raportointivelvoitteita. Uudelleen laaditun rakennusten energiatehokkuusdirektiivin kansallinen täytäntöönpano on parhaillaan käynnissä. Aikaisemman rakennusten energiatehokkuusdirektiivin energiatodistusta koskevat säännök-

set pantiin kansallisesti täytäntöön lailla rakennusten energiatodistuksesta (487/2007) ja sen nojalla annetulla asetuksella (765/2007).

Tuotteiden energiatehokkuudesta säädetään EU:ssa kahden puitedirektiivin nojalla: ecodesign-direktiivin (2009/125/EY) ja energiamerkintädirektiivin (2010/30/EU). Ecodesign-direktiivin nojalla tuotteille asetetaan ekologisen suunnittelun vaatimukset. Jos tuote ei täytä sille asetettuja vaatimuksia, sitä ei saa tuoda EU:n markkinoille. Energiamerkintädirektiivin nojalla säädetään puolestaan tuotteeseen kiinnitettävästä energiamerkinnästä, joka auttaa loppukäyttäjää valitsemaan energiatehokkaan tuotteen. Tuotteiden energiatehokkuutta parannetaan EU:ssa näin ollen toisaalta asettamalla tuotteiden valmistusta koskevia vaatimuksia ja toisaalta ohjaamalla kuluttajia valitsemaan energiatehokkaita tuotteita. Suomessa asumistason nouseminen kasvattaa kotitalouksien sähkönkäyttöä varusteiden ja laitteiden lisääntymisen myötä. Kotitalouksien sähkönkulutuksen kolme suurinta tuoteryhmää Suomessa ovat valaistus, kylmälaitteet ja kodin elektroniikka.

Ecodesign-direktiivin ja energiamerkintädirektiivin nojalla annetaan sitovia tuoteryhmäkohtaisia vaatimuksia. Nykyisin ne usein annetaan Euroopan komission asetuksina, jotka ovat sellaisinaan voimassa myös Suomessa. Ecodesign-direktiivin nojalla on tähän mennessä asetettu ekologisen suunnittelun vaatimukset yhdeksälle tuoteryhmälle, kuten televisioille, lampuille ja kylmälaitteille. Ecodesign-direktiivin nojalla annettavissa tuoteryhmäkohtaisissa vaatimuksissa voidaan huomioida tuotteen koko elinkaaren aiheuttama ympäristökuorma alkaen materiaalivalinnoista ja valmistuksesta tuotteen käyttöön ja käytöstä poistamiseen. Energiamerkintädirektiivin nojalla on tuoteryhmäkohtaisia vaatimuksia asetettu kahdeksalle tuoteryhmälle, kuten kylmälaitteille ja astianpesukoneille. Ecodesign- ja energiamerkintädirektiivien vaatimukset koskevat niitä tuoteryhmiä, joille EU on asettanut tuoteryhmäkohtaiset vaatimukset. Euroopan komissio valmistelee vaatimuksia myös uusille tuoteryhmille.

Sekä ecodesign-direktiiviä että energiamerkintädirektiiviä on hiljattain muutettu. Uudelleen laadittu ecodesign-direktiivi annettiin vuoden 2009 lopulla ja energiamerkintädirektiivi kesällä 2010. Merkittäv in muutos direktiiveissä on se, että jatkossa tuoteryhmäkohtaisia vaatimuksia voidaan asettaa kotitalouslaitteiden ja energiaa käyttävien tuotteiden lisäksi energiaan liittyville tuotteille, kuten esimerkiksi ikkunoille, vesikalusteille ja eristemateriaaleille. Lisäksi energiamerkintädirektiivin osalta tuli muitakin merkittäviä muutoksia. Ensinnäkin uusissa tuoteryhmäkohtaisissa säädöksissä energiamerkinnän lähtökohtana on luokitus A–G. Tarpeen mukaan voidaan, mikäli teknologinen kehitys tätä edellyttää, säätää kuitenkin myös A+, A++ tai A+++ -luokkien käytöstä. Lisäksi energiamerkinnän piiriin kuuluvien tuotteiden mainonnassa tulee tulevaisuudessa energia- tai hintatietojen yhteydessä ilmoittaa myös tuotteen energiatehokkuusluokka.

Ecodesign-direktiivi ja energiamerkintädirektiivi on pantu kansallisesti täytäntöön ekosuunnittelulailla (1005/2008), joka tuli voimaan vuoden 2009 alussa. Ekosuunnittelulakiin valmistellaan parhaillaan muutosta, jolla pannaan kansallisesti täytäntöön ecodesign- ja energiamerkintädirektiivien muutokset. Hallitus antoi esityksen lain muuttamisesta elokuussa 2010 ja se on tarkoitus saada voimaan vuoden 2010 aikana.

EU:n ilmasto- ja energiapakettiin kuuluva direktiivi uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi RES (2009/28/EY) linjaa unionin sitovaksi tavoitteeksi nostaa uusiutuvien energialähteiden osuus 20 %:iin kaikesta EU:n energianloppukulutuksesta vuoteen 2020 mennessä. Uusiutuvia energialähteitä ovat muun muassa aurinkoenergia, vesivoima, tuulivoima, puuenergia, peltoenergia, biovoima ja lämpöpumput. Uusiutuvan energian direktiiviin on kirjattu jokaiselle jäsenvaltiolle omakohtaiset tavoitteet ja maat voivat itse päättää toimista, joilla tavoitteisiin pyritään pääsemään. Direktiivi sisältää jokaiselle jäsenmaalle maakohtaiset, sitovat tavoitteet uusiutuvien energiamuotojen lisäämiseksi niin,

että yhteinen 20 prosentin tavoite täyttyy. Suomelle direktiiviehdotus asettaa 38 % tavoitteen uusiutuvien energialähteiden osalta. Lisäysveloite on 9,5 prosenttiyksikköä. Suomessa käytettävistä uusiutuvista energiamuodoista tärkeimpiä ovat bioenergia, varsinkin puu ja puupohjaiset polttoaineet, vesivoima, tuulivoima, maalämpö ja aurinkoenergia. RES-direktiivi sisältää myös kaikille jäsenmaille asetetun tavoitteen nostaa uusiutuvan energian osuus liikenteessä 10 %:iin vuoteen 2020 mennessä. Komission mukaan uusiutuvien energialähteiden 20 % kokonaistavoitteella voitaisiin säästää vuosittain 600–900 miljoonaa tonnia hiilipäästöjä ja vähentää fossiilisten polttoaineiden kulutusta 200–300 miljoonaa tonnia.

Jäsenmaiden tulee RES direktiivin mukaan laatia kansalliset suunnitelmat uusiutuvan energian lisäämisestä sähköntuotannossa, lämmityksessä ja jäädytyksessä sekä liikenteessä. Komissio seuraa jäsenmaiden edistymistä uusiutuvan energian hyödyntämisessä. Jäsenmaat päättävät kuitenkin itsenäisesti sovellettavista edistämiskeinoista niin energiantuotannossa kuin muillakin sektoreilla. Direktiivi sisältää joustomekanismeja uusiutuvan energian tavoitteiden saavuttamiseen. Mekanismin hyödyntäminen on vapaaehtoista. Joustomekanismeja ovat jäsenmaiden väliset tilastolliset siirrot uusiutuvan energian osuudessa, yhteiset uusiutuvan energian hankkeet sekä yhteiset tukijärjestelmät.

2.5

KEHITYS EUROOPASSA

Monissa EU:n jäsenmaissa on vilkasta toimintaa uusien ja olemassa olevien rakennusten energiatehokkuuden parantamiseksi. Tämä näkyy nopeasti kiristyvinä rakennusten energiatehokkuutta koskevinä säännöksinä, tutkimuksena sekä energiankäyttöä tehostavana politiikkana. Merkittävää on, että useat maat esittävät tavoitteet nollaenergiankäyttöön saakka. Edelläkävijöitä järjestelmällisessä energiatehokkuuden parantamisessa ovat Euroopassa olleet mm. Saksa ja Tanska, mutta myös Britanniassa on erittäin selkeät tavoitteet hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi.

EU:n jäsenmaiden välillä on suuria eroja siinä, kuinka rakennusten energiatehokkuusdirektiivi on pantu toimeen. Myös energiatehokkuuden määrittely ja laskenta poikkeavat jäsenmaasta toiseen. Yleisimmin rakennuksen energiankäytön määrittelyssä käytetään primäärienergian kulutusta lattianeliötä kohden. Missään jäsenmaassa ei oteta laskennassa riittävän yksityiskohtaisesti mukaan sähkön käyttöä eikä myöskään rakennukseen sitoutunutta energiaa.

EU:n hyväksymien energiatehokkuustavoitteiden saavuttaminen edellyttää voimakasta panostusta rakennusten korjaamiseen. Korjausrakentamisen ongelmana niin Suomessa kuin muuallakin Euroopassa ovat pientalot, joita on lukumääräisesti noin puolet asunnoista. Tukitoimia korjausrakentamisen edistämiseksi on tarjolla kaikissa maissa.

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin mukaan laajamittaisella korjauksella tarkoitetaan rakennuksen korjausta, jossa a) rakennuksen vaippaan tai rakennuksen teknisiin järjestelmiin liittyvien korjausten kokonaiskustannukset ovat yli 25 % rakennuksen arvosta, rakennusmaan arvo pois lukien; tai b) korjaus koskee yli 25 % rakennuksen vaipan pinta-alasta. Jäsenvaltiot voivat valita vaihtoehdon a tai b soveltamisen. Tätä säännöstä tulkitaan eri tavoin eri maissa. Trendi on kohdistaa uudisrakentamisen vaatimukset yhä pienempiin kokonaisuuksiin – jopa rakennusosatasolle.

Yksi keino rakennusten energiatehokkuuden parantamiseksi ovat uudet energiatehokkuutta parantavat innovaatiot. Esteeksi innovaatioille saattavat muodostua joustamattomat säännökset. Rakentamismääräykset ja laskentamenetelmät koskevat vain markkinoilla olevia tuotteita ja järjestelmiä ja voivat siten estää uusien innovatiivisten järjestelmien markkinoille tulon.

Euroopassa on käytössä lukuisia erilaisia kannustimia ja määräyksiä energiatehokkuuden parantamiseksi, oli kysymyksessä uuden rakennuksen rakentaminen tai jo olemassa olevan rakennuksen korjaaminen. Kannustimia käytetään lähinnä asuinrakennuksissa, mutta myös muiden rakennusten energiatehokkuuden parantaminen on monessa maassa noussut mielenkiinnon kohteeksi, sillä julkiset rakennukset ja teollisuusrakennukset ovat tavallisesti melko vanhoja eivätkä sen vuoksi kovin energiatehokkaita.

Tyypillisimpiä Euroopassa käytettäviä kannustimia ovat:

1. **Korjausrakentamisen energia-avustukset.** Rakennuksen energiatehokkuuden parantamiseen tarkoitettu tuki, joka kattaa osan energiasäästöinvestoinnin kustannuksista. Tuki voi olla riippuvainen saavutetusta energiasäästöstä, jolloin se edellyttää tarkastusta jälkikäteen.
2. **Pienituloisten talouksien tuki.** Erityisesti pientuloisille talouksille tarkoitettu tuki energiankäytön tehostamiseksi.
3. **Kolmannen osapuolen rahoitus** ns. ESCO-rahoitus (Energy Service Companies). Tässä mallissa energiainvestoinnit tapahtuvat kolmannen osapuolen toimesta. Takaisin maksu suoritetaan saavutettavien säästöjen avulla. ESCO-toiminta on huomattavasti laajempaa muualla Euroopassa kuin Suomessa.
4. **Edulliset lainat.** Energiatehokkaaseen rakentamiseen tarkoitettut edulliset lainat, joissa lainaehdot ovat sitä edullisemmat mitä alhaisempaa energiankäyttöä tavoitellaan.
5. **Verovähennykset.** Yksityisen henkilön energiasäästöinvestointia koskeva verovähennysoikeus (työn osuus tai investointi tai sen osa).
6. **Alennettu ALV.** Energiansäästöinvestointien ja/tai laitteiden alhaisempi arvonlisävero.
7. **Investointituki energiansäästötoimenpiteelle.** Tyypillisiä tuettavia kohteita ovat: lämmöneristyksen parantaminen, ikkunat, lämpöpumput, lämmityskattilan huolto tai uusinta, aurinkosähkö, aurinkolämpö, energiatarkastukset, termostaattiset patteriventtiilit, säätölaitteiden uusinta. Tuettaville laitteille ja järjestelmille on asetettava energiatekniset minimivaatimukset. (esim. lämpöpumpuille Saksassa lämpökertoimelle on asetettu minimivaatimus COP>3,3).
8. **Syöttötariffit** rakennuskohtaisesti tuotetun energian myymiseksi yhteiseen verkkoon tai ns. Vihreän sähkön tukeminen.
9. **Teknisten innovaatioiden tukeminen.** Tutkimus ja kehitystoiminnan tukeminen energiatehokkuuden parantamiseksi on käytössä monessa maassa ja myös EU:n puiteohjelmissa sekä EU:n ”Intelligent Energy Europe” -ohjelman puitteissa.
10. **Vuokrien sääntely.** Rakennuksensa energiatehokkuutta lisäävä omistaja ei useinkaan hyödy parannuksista, kun taas vuokralainen kerää hyödyn alentuneen energialaskun myötä. Siksi joissain maissa tai niiden osa-alueilla sallittu enimmäisvuokra on sidottu rakennuksen energialuokkaan.
11. **CO₂-päästöjen verotus.** Hiilidioksidipäästöistä riippuva verotus ja päästöoikeudet. Päästöoikeuksien kauppaa ollaan laajentamassa rakennussektorille Britanniassa. Tavoitteena on saada runsaasti energiaa kuluttavien yhteisöjen maksuja palautumaan vähän energiaa käyttäville yhteisöille. Järjestelmä kannustaa energiankäytön vähentämiseen, jotta nettomaksajasta päästäisiin nettosaajaksi.
12. **Energiansäästörahastot.** Kaupungin tai muun yhteisön perustama rahasto, josta nostetut varat maksetaan takaisin saavutetuilla energiansäästöillä ja käytetään uudelleen energiansäästöinvestointeihin.
13. **Rakennusoikeuden laajentaminen.** Rakennusoikeuteen liittyvät kannustimet voivat olla mm.
 - a. lisärakennusoikeus vähimmäisvaatimuksia energiatehokkaammassa korjausrakentamisessa
 - b. rakennusoikeuden lisääminen säännöksiä paremmassa rakentamisessa
 - c. rakennusoikeuden mukaisen pinta-alan määrittely energiankäytön tehostamistoimia edistäväksi.

		Saksa	Iso-Britannia	Italia	Ranska	Unkari	Romania	Belgia	Hollanti	Tanska	Ruotsi	
Vuosi		2009	2009	2010	2009	2009	2009	2010	2009	2010	2010	
Rahoitus	1 Korjausrakentamisen energia-avustukset	OK	OK		OK			OK	OK		Lakkautettu	
	2 Pientuloisten talouksien tuki	OK	OK		OK			OK				
	3 Edulliset lainat	OK	Julkistettu		OK			OK	OK			
	4 Kolmannen osapuolen rahoitus	OK	OK	OK	OK			OK	OK	OK		
Verotus	5 Verovähennykset	Lakkautettu	OK	OK	OK			OK	OK		OK	
	6 Alennettu ALV		Palvelut	Materiaalit	Palvelut ja materiaalit			Palvelut	Palvelut			
Tekniset	7 Investointi energiansäästötoimenpiteelle	OK	OK		OK			OK	OK	OK		
	8 Syöttötariffit	Per kWh	OK		OK	OK	OK			OK		
		Energiatodistukset		Julkistettu	OK		Julkistettu	OK	OK			OK
9 Teknisten innovaatioiden tukeminen	OK	OK			OK			OK	OK	OK	OK	
Muut	10 Vuokrien säätely								OK			
	11 CO ₂ -päästöjen verotus	OK	Tulossa 2010			OK	OK	OK	OK		OK	
	12 Energiansäästörahastot (käytöstä ei maakohtaista tietoa)											
	13 Rakennusoikeuden laajentaminen (käytöstä ei maakohtaista tietoa)											

Kuva 25. Energiankäytön tehostamisen tukitoimia ja niiden käyttö eräissä Euroopan maissa.³⁹

Joissain maissa on myös rangaistuksia energiatehokkuusvaatimusten rikkomisesta. Rangaistuksena voi olla sakko tai elinkeinon harjoittamiseen liittyvän toimiluvan peruuttaminen. Esimerkkeinä rangaistavista rikkomuksista ovat mm.:

- energiamääräysten rikkominen
- energiatodistukseen liittyvät rikkomukset
- energiakorjauksiin liittyvät puutteet
- toimijoiden tai yritysten pätevyysvaatimuksiin liittyvät puutteet.

³⁹ Katsaus rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen eräissä Euroopan maissa, REHVA, 2010.

"TELLUS: SUOMI -
MAAILMAN PARAS
RAKENNETTU
YMPÄRISTÖ -
ELLEI JOPA KOKO
GALAKSIN."



KÄMDÄÄNPÄ KATSOMASSA,
LÖPÖKIN ALKAA OLLA
JO LOPUSSA

TÄMÄ TALO ON
SUUNNITELTU
JUURI TEILLE!

LEIKATAANPAS VÄHÄN
LÄMMITYSKUSTANNUKSIA



OPINTOMATKA
SUOMEEN

OPETELLAAN
ASUMAAN!



SUOMEN BWANA
OSAA RAKENTAA!

DA! HALUAN
PERUSTAA
YRITYKSEN
SUOMEEN!



NYT KERROT,
MITEN IHMISET
HALVAVAT ASUA
VUONNA 2050!

IPANA TUOTTA
KONTATESSAAN
STAATTISTA SÄHKÖÄ.
KOHTA KEITETÄÄN
SILLÄ KAHVIT!



"ENERGIAVIISAS"
... MEILLE KOITTI
KOVAT AJAT...



KOKONAAN
KOTIMAINEN
NOLLAENERGIA-
TALO?!



KYLLÄ MINÄ
SAAN PUUSTA
MUUTAKIN KUIN
VALAKIAA!

ASIAA ON KATSOTTAVA
ERI NÄKÖKULMISTA

MINÄ OLEN TÄMÄN
LÄHIÖN KOVIN
SÄHKÖNSYÖJÄ!
KUKA SINÄ OLET?



MINÄ OLEN
NOLLAENERGIATALO!
JA TUO TUOLLA ON
PUSKUTRAKTORI!

ERA 17
Energia- ja ympäristöministeriön
rakennetun
ympäristön aika 2017

LAITANPA SITENKIN
MIELUUMMIN VILLASUKAT...



IHMISET TEKEVÄT
VALINNAT PÄIVITTÄIN

ENPÄ OLISI
40 VUOTTA SITTEEN
USKONUT...



...ETTÄ MINÄ
OLEN YLPEÄ
ISOVANHEMPIENI
VALINNOISTA!



3 TOIMINTASUOSITUKSET

3.1

ENERGIATEHOKAS MAANKÄYTTÖ

Kuntien strategisilla valinnoilla on aina vaikutusta yhdyskuntien energiatehokkuuteen ja kasvihuonekaasupäästöihin. On tärkeää, että kaavoitus erityisesti kaupunkiseuduilla perustuu yhdyskuntien eheyttämistä vahvistavaan pitkäjänteiseen maapolitiikkaan. Kaavoituksen ja liikennesuunnittelun yhteensovittaminen sekä asumisen, työpaikkojen, palveluiden ja muiden toimintojen ohjaaminen kestäväällä tavalla asettaa haasteita suunnittelujärjestelmille ja vaikutusten arvioinnille. Tarvitaan myös uusia työkaluja tavoitteiden saavuttamiseksi.

Elämänlaadun ja energiatehokkuuden yhdistäminen on kaupunkiseutujen ja kaupunkien tulevaisuuden avainkysymys. Energiatehokas maankäyttö luo hajautuvaa yhdyskuntakehitystä paremmat edellytykset yhdyskuntarakenteen toimivuudelle ja arjen sujuvuudelle. Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen on akuuttia suurissa kaupungeissa, mutta haja-asutusalueella tilanne on toinen. Hyvinvoinnin kannalta on olennaista, että mahdollisimman moni kansalainen voisi valita elinympäristön, jossa juuri hänelle tärkeät laatutekijät toteutuvat. Energiaviisaassa yhdyskunnassa nämä laatutekijät voidaan tavoittaa energiatehokkaasti ja kestävästi.

3.1.1

Päästövähennyksiä yhdyskuntasuunnittelulla [toimenpiteet 1 ja 2]

A. Päästölaskelmat ja kokonaisenergiatarkastelu osaksi kaavojen vaikutusten arviointia [toimenpide 1]

Maankäytön suunnittelussa otetaan käyttöön nk. hiililiruuvi, jolla tarkoitetaan hiilidioksidipäästöille asetettavia kiristyviä tavoitteita. Suunnitelmien edellytetään minimoivan hiilidioksidipäästöjä kaikilla kaavatasoilla. Kokonaisenergiatarkasteluun perustuvien päästöjen määrän tulee uusilla alueilla olla merkittävästi pienempi kuin kunnan, kaupunkiseudun tai maakunnan vastaavalla alueella keskimäärin. Jo rakennetuilla alueilla päästöt vähenevät nykyiseltä tasolta asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Maankäyttö- ja rakennuslain edellyttämään kaavojen vaikutusten arviointiin sisällytetään vaatimus kokonaisenergiatarkasteluna tehtävästä hiilitasetarkastelusta. Toimenpide edellyttää muutosta maankäyttö- ja rakennuslaissa esitettyihin alueiden käytön suunnittelun tavoitteisiin ja kaavojen sisältövaatimuksiin.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen edellyttää energiatehokkuuden lisäämistä, energiankäytön vähentämistä ja uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoa. Hiilitasetarkastelu sisältää rakennusten, energiahuoltoratkaisujen sekä liikkumisen vaikutukset päästöihin numeerisina hiilidioksidipäästölaskelmina. Laskelmat tehdään kaikilla kaavatasoilla. Päästöjen vähentämiskeinoja korttelitasolla täsmennetään rakennuslupavaiheessa.

Hiilidioksidipäästö- ja hiilitasetarkastelun avulla varmistetaan kokonaisuuden kannalta parhaiden energiahuoltoratkaisujen toteuttamisen ja uusiutu-

vien energiamuotojen käytön lisäämisen edellytykset kaavoituksessa. Tarvetta käyttää henkilöautoa vähennetään ja kestävien liikkumistapojen kulkumuoto-osuutta edistetään tätä tukevilla suunnitteluratkaisuihin. Uusien alueiden rakentamisen yhteydessä toteutetaan myös niiden joukkoliikenne.

Hiiliasetarkastelu sisällytetään myös kaavojen vanhentuneisuuden arvioinnin osaksi. Siihen liittyen tarkastellaan myös alueen sijaintia yhdyskuntarakenteessa käyttötarkoituksen, palveluiden saavutettavuuden, joukkoliikenteen toimivuuden, kevyen liikenteen yhteyksien ja energiahuoltoratkaisujen kannalta. Mikäli alueelle kaavassa osoitetun uuden rakentamisen aiheuttama henkilöautoliikenteen suorite ylittää kunnan nykyiset keskimääräiset suoritukset asukasta kohden eikä alueen päästöjen määrää saada merkittävästi pienemmäksi kuin kunnan, kaupunkiseudun tai maakunnan vastaavalla alueella keskimäärin, annetaan kaavan raueta ja etsitään toiminnoille kokonaisenergiankäytön kannalta edullisempia sijaintipaikkoja esimerkiksi täydennys- ja lisärakentamisen keinoin.

Hiiliasetarkastelu edellyttää kunnille ja suunnittelijoille tarkoitettua oppaan laatimista, menetelmien kehittämistä ja kaavoittajien ja energiahuollon asiantuntijoiden yhteistyön kouluttamista. Ympäristöministeriö valmistelee yleisohjeet uusiutuvan energian lisäämisen, energiatehokkuuden parantamisen, materiaalien päästöjen sekä rakentamisen elinkaarikysymysten hallitsemiseksi kaavoituksessa ja rakentamisen ohjaamisessa. Ohjeisiin sisällytetään paikallisen energiantuotannon tilantarvekysymyksiä ja käyttökelpoisten ja ymmärrettävien indikaattoreiden kehittäminen.

Hiilidioksidipäästöjen alueellista seuranta ja hallitsemista varten tarvitaan laskentatyökaluja. Avoimet sovellukset mahdollistavat erilaisten alueiden aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen systemaattisen vertailun yhtenäisillä yhdyskuntarakenteen ominaisuuksiin liittyvillä kriteereillä.

Yhdyskunta- ja aluetasojen suunnitelmien ja rakennushankkeiden ympäristö- ja ekotehokkuuso-

minaisuuksien arviointiin on kehitetty menetelmiä ja laskentatyökaluja sekä tutkimuslaitosten vetämissä hankkeissa (esim. VTT Ecodrive) että kuntien omissa kehityshankkeissa. Lisäksi markkinoilla on kansainvälisiä arviointityökaluja kuten CASBEE, BREEAM ja LEED myös aluetasolle. Kasvener-malli on kuntatason kasvihuonekaasu- ja energiatasemalli ja se on tehty Suomen Kuntaliiton toimeksiannosta Suomen ympäristökeskuksessa. Mallin avulla voidaan laskea kunnan tai myös jonkun muun rajatun alueen, esimerkiksi maakunnan vuotuiset kasvihuonekaasupäästöt sekä energiantuotanto ja -kulutus.

Tarvitaan luotettava selvitys tarjolla ja kehitteillä olevista arviointimenetelmistä ja tutkimusta kriittisimpien, puutteellisesti tunnettujen tekijöiden osalta.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu ympäristöministeriön, kuntien, Sitran, Tekesin, Green Building Council Finlandin, HSY:n ja tutkimuslaitosten toimialaan.

B. Energiatehokkuutta täydennysrakentamisella [toimenpide 2]

Väljien, palveluiden kannalta hyvin saavutettavien, kunnallistekniikan piirissä olevien pientaloalueiden täydennysrakentamista edistetään tehostamalla tonttien käyttöä. Kunta määrittelee yhtenäiset kriteerit alueiden tavoitteelliselle tonttitehokkuudelle. Sovittujen kriteerien puitteissa tapahtuvaa pientaloalueiden täydennysrakentamista nopeutetaan tehostamalla kaava- tai rakennuslupaprosesseja. Pientaloalueiden täydennysrakentamisen edistämiseksi käynnistetään vuosiksi 2012–2015 asiantuntijakokeilu, jonka tavoitteena on auttaa suunnitelmien laatimisessa ja toteutuksen vaatimien päätösten valmistelussa.

Yhdyskunta- ja palvelurakenteen kehittämiseksi ja tehostamiseksi selvitetään täydennysrakentamisen mahdollisuuksia sekä rakennusten käyttötarkoituksen muuttamisen helpottamista. Tavoitteena on tiivistää yhdyskuntarakennetta ja löytää keinoja julkisten ja yksityisten palveluiden joustavaan sijoittumiseen. Yhdyskuntarakenteen tiivistämisellä turvataan myös kaukolämmön toimintaedellytyksiä rakennusten

energiankäytön vähentyessä sekä vaikutetaan hajautetun energiahuollon toteuttamiseen.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu ympäristöministeriön ja kuntien toimialaan.

3.1.2

Erilaiset yhdyskunnat luomaan kestävyttä [toimenpiteet 3 ja 4]

A. Erilaiset yhdyskunnat hiilidioksidipäästöjen lähteenä [toimenpide 3]

Yhdyskuntarakenteeseen vaikuttavien maankäytön ja liikenteen suunnittelua koskevien toimenpiteiden määrittely edellyttää erilaisten aluetyyppien tunnistamista. Vaikutukset riippuvat yhdyskunnan sijainnista aluerakenteesta, yhdyskunnan koosta ja nykyisestä tiiveydestä sekä tulevasta kehityksestä.

Suurimmat vaikutusmahdollisuudet on isoilla ja edelleen kasvavilla kaupunkiseuduilla. Niillä yhdyskuntarakenteen tiivistäminen, joukkoliikennejärjestelmien tehostaminen ja hajarakentamisen hallinta ovat erityisen tärkeitä. Tämän varmistamiseksi tarvitaan työkaluja, esimerkiksi ohjelmaa, joka sisältää kaavoituksen ja päätösten tueksi yhdyskuntarakenteen eheyttämisen suuntaviivat ja vuoteen 2017 asti ulottuvat energiastrategiat.

Valtion ja suurten, esimerkiksi yli 100 000:n asukaan kaupunkiseutujen kuntien välistä aiesopimusmenettelyä kehitetään ja laajennetaan. Liikennejärjestelmäsuunnitelmiin perinteisesti liittyneet aiesopimukset nähdään aikaisempaa laajemmin maankäytön, asumisen ja liikenteen yhteisinä sopimuksina, joihin kytketään mukaan myös palvelurakenteen vaikutukset. Aiesopimusmenettelyssä tarkastellaan mm. harjoitettavan maapolitiikan ja kaavoituksen periaatteita sekä joukkoliikennettä tukevien liikennehankkeiden edistämistä ja niiden ajoituksen sitomista maankäytön kehittämiseen.

Myös kaavoitusta ohjaavia normeja terävöitetään. Maankäyttö- ja rakennuslakiin sisällytetään isoja kaupunkiseutuja koskevat sisältövaatimukset, joiden ta-

voitteena on yhdyskuntarakenteen tiivistäminen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu ympäristöministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön ja kuntien toimialaan.

B. Yhdyskuntarakenteen hajaantumiselle rajoja [toimenpide 4]

Suurimpien kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenteen eheyttämiseksi kehitetään palveluvyöhykemalli kansainvälisen Urban Growth Boundary (UGB) -mallin mukaisesti. Esimerkiksi Kanadassa, USA:ssa ja Australiassa mallia soveltamalla on yhdyskuntarakenteen hajaantumista hillitty merkittävästi.

Mallissa määritellään kartalla osoitettu taajamarakenteen kasvua määräaikaaisesti ohjaava rajaus, jonka sisäpuolelle sisällytetään palvelulupauksia. Tavoitteena on ohjata uudisrakentamista olemassa olevien palvelujen piiriin. Väljästi rakennetuille alueille kehitetään liikkumistarvetta vähentäviä fyysisiä ja virtuaalisia lähiratkaisuja.

Palveluvyöhykemalli edellyttää tiivistä kuntien välistä seudullista yhteistyötä kuntarajoihin liittyvien haasteiden ratkaisemiseksi. Mallin käyttöönotto edellyttää myös seututasoista palveluverkkoselvitystä, missä tarkastellaan lähipalveluja, liikkumistarvetta, erilaisten ryhmien kykyä liikkua ja henkilöauton käytön tarpeen lisääntymistä sekä siitä aiheutuvia kustannuksia ja kasvihuonekaasupäästöjä. Palveluvyöhykemallin lähtökohtana tulee olla palveluiden hyvä saavutettavuus uusilla tietoteknisillä sovelluksilla, joukkoliikenne- sekä kävely- ja polkupyörävyöhykkeillä.

Palveluvyöhykemallin kehittäminen kuuluu kuntien, Kuntaliiton, ympäristöministeriön ja Sitran toimialaan.

3.1.3

Maankäytön ja liikenteen yhteensovittaminen on olennainen osa energiatehokasta yhdyskuntaa [toimenpiteet 5–8]

A. Liikenteen suunnittelun ja kaavoituksen prosessien parempi yhteistyö [toimenpide 5]

Kaavoitusprosessien ja liikennejärjestelmien tai väylä-hankkeiden suunnitteluprosessien aikataulut sovitaan yhteen. Asianomaiset ministeriöt tarkastelevat maankäyttö- ja rakennuslain sekä liikenneväyliä ja liikennepalveluita koskevien lakien keskinäistä yhteyttä maankäytön ja liikennejärjestelmän suunnitteluprosessien vuoropuhelun näkökulmasta. Lainsäädännön kehittäminen on olennaista erityisesti suurten kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenteen ohjauksen sekä maankäytön ja liikenteen yhteensovittamisen edellytyksien parantamiseksi.

Maakuntakaavojen ja yleiskaavojen sisältövaatimuksiin lisätään vaatimus liikennejärjestelmätarkastelusta. Kaupunkiseutuja koskeville maakunta- ja yleiskaavoille laaditaan erilliset liikennejärjestelmäsuunnittelun käsittävät sisältövaatimukset.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu ympäristöministeriön sekä liikenne- ja viestintäministeriön toimialaan.

B. Kestävä liikkuminen suunnittelun lähtökohdaksi [toimenpide 6]

Osana lainsäädännön kehittämistä kunnille/kaupunkiseuduille asetetaan velvoite tehdä kestävän liikkumisen suunnitelma liikennejärjestelmän ja maankäytön suunnittelun lähtökohdaksi. Suunnitelma huomioi kaikki liikennemuodot, liikenneturvallisuuden ja määrittelee erityisesti kestävän liikkumisen edellyttämät aluevaraukset. Suunnitelma arvioidaan ja tarkistetaan viiden vuoden välein.

Kestävän liikkumisen suunnitelmaa valmistellaan samanaikaisesti yleiskaavatasoisen suunnittelun kanssa. Suunnitelmien yhteisenä tavoitteena on hyödyntää optimaalisesti olemassa olevaa yhdyskun-

tarakennetta ja vähentää kunnan/kaupunkiseudun sisäistä henkilöajoneuvosuoritetta.

Suunnitelman tulee olla käytettävissä ennen asemakaavavaiheen osallistumis- ja arviointisuunnitelman laatimista. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa kuvataan kestävän liikkumisen suunnitelman asettamat reunaehdot ja mahdollisuudet asemakaava-alueella ja sen lähialueella sekä suunnitelman toteuttaminen.

Suunnitelman osana tarkastellaan täydennysrakentamiseen ja uusien alueiden käyttöönottoon liittyvää kestävää toteuttamisjärjestystä palvelujen saavutettavuuden ja kevyen liikenteen sujuvuuden, viihtyisyyden ja turvallisuuden näkökulmasta. Suunnitelmassa tarkastellaan myös haja- ja lieverakentamisen vaikutuksia henkilöautoliikenteen ja kevyen liikenteen määriin, päästöihin ja liikenneturvallisuuteen.

Suunnittelun yhtenä tavoitteena on vähentää liikenneväylien ja niiden vaatiman tilan tarvetta, mikä on myös kaavataloudellista ja kaupunkikuvallista merkitystä. Suunnitelma voi ohjata pyöräilyn ja jalankulun, liityntäpysäköinnin, autojen yhteiskäytön (car share) ja työmatkaliikkumisen kehittämistä. Suunnitelman avulla voidaan edellyttää työpaikkaliikku-missuunnitelmien tekemistä ja erilaisten liikkumismuotojen tukemista mm. työpaikkojen sosiaalitoimen kehittämisellä.

Osana kestävän liikkumisen suunnittelua selvitetään vaihtoehtoisten liikennemuotojen vuotuiset käyttökustannukset, joiden avulla voidaan vertailla esimerkiksi erilaisten joukkoliikennematkojen energiataloudellista edullisuutta.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu liikenne- ja viestintäministeriön, ympäristöministeriön ja kuntien toimialaan.

C. Liikkumisvyöhykkeet ohjaavat maankäytön ja liikkumisen suunnittelua [toimenpide 7]

Maankäytön ja liikkumisen suunnittelussa sovelletaan vyöhykeajattelua, missä kunta- tai palvelukeskuksen saavutettavuus eri liikennemuotoihin tukeutuen ohjaa sekä liikenteen että maankäytön yksityiskohtaisempaa suunnittelua. Suurin potentiaali joukkoliikenteen edistämiseksi on toimivan, lähelle asukasta tulevan bussiliikenteeseen perustuvan joukkoliikennekaupunkiverkoston luomisessa, sillä vain osa asuin- ja työpaikka-alueista sijaitsee raideliikenteen vaikutusalueella. Tavoitteena on joukkoliikenteen palvelun laajentaminen ja maankäytön kytkeminen eri liikemistapoihin. Joukkoliikennevyöhykkeillä kehitetään vaihtoyhteyksiä sekä polkupyörien ja henkilöautojen liityntäpysäköintimahdollisuuksia.

Yhdyskuntarakenteen ja liikenteen kannalta edullisesti sijaitsevat raideliikenteen asemanseudut rakennetaan riittävän tehokkaasti mm. kehittämisalumenettelyn mahdollisuuksia hyödyntämällä. Samalla varmistetaan sujuvat, turvalliset ja viihtyisät kävely- ja pyöräily-yhteydet asemille. Rakentamista tehostetaan myös keskeisten bussireittien ja reittien solmupisteiden ympäristössä.

Asemakaava- ja korttelitasolla edistetään toimivien joukkoliikennekatujen suunnittelua ja rakentamista ja varmistetaan jalankulun ja pyöräilyn sujuvuuden vaatimat tilat. Asemakaavan pysäköintivarausten sijainnin ja mitoituksen tulee myös tukea henkilöautoriippuvuuden vähentämistä.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu ympäristöministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön ja kuntien toimialaan.

D. Liikkumisen taloudellinen ja tiedollinen ohjaus [toimenpide 8]

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi lisätään tiedollista ohjausta sekä puututaan kulkutapavalintaa ohjaaviin taloudellisiin kannusteisiin. Liikkumisen ohjaukseen osoitetaan riittävät resurssit. Neuvontaan, markkinointiin sekä liikkumisen palvelujen koordinointiin ja kehittämiseen liittyvällä liikkumisen ohjauksella voidaan vaikuttaa ihmisten asenteisiin ja kulkutapavalintoihin. Työsuhdeautojen verotusta kiristetään ja muutetaan päästöjä vähentävään suuntaan. Vapaan autoedun käyttöä rajoitetaan. Työntekijöiden pysäköintiedusta tehdään verollista.

Kehitystyötä ja kokeiluja älykkäiden liikennepalveluiden käyttöönottamiseksi viedään eteenpäin. Erilaisia joukko- ja kevyen liikenteen käytön edistämiseen tähtäviä informaatio-ohjaukseen liittyviä toimenpiteitä ja uusia, älykkään liikenteen järjestelmiä tuetaan ja kehitetään mm. osana liityntäpysäköinnin lisäämistä.

Valtio ja kunnat edistävät erityisesti kaupunkiseutujen joukkoliikenteen tukemista siten, että parantunut palvelutaso ohjaa ja tukee joukkoliikenteen käyttöä. Verotuksen työmatkavähennysjärjestelmää kehitetään joukkoliikennettä sekä liityntäliikennettä suosivaan suuntaan.

Suurilla kaupunkiseuduilla uudistetaan pysäköintipolitiikkaa tavoitteena kestävä liikumisen edistäminen. Seudun kaupungit ja kunnat sopivat yhteiset kriteerit autopaikkamäärän laskentaohjeiden tarkistamiseksi liikkumisvyöhykkeittäin. Selvitetään edellytyksiä ja mahdollisia mekanismeja pysäköintipaikkojen rakennuskustannusten irrottamiseksi asuntojen hinnoista.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu ympäristöministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön, valtiovarainministeriön ja kuntien toimialaan.

3.1.4

Kumppanuudella visioista toteutukseen [toimenpiteet 9–11]

A. Alueiden kehittäminen on yhteistyötä [toimenpide 9]

Energiaviisaat alueet syntyvät julkisen sektorin, yksityisten toimijoiden ja kansalaisten yhteistyöllä. Innovatiivisuuden lisäämiseksi on kehitettävä suunnittelukäytäntöjä, joilla edistetään kaavoituksen sekä rakennuttajan prosessien vuorovaikutteisuutta. Kokonaisvaltainen alueellinen kehittäminen edellyttää, että alueiden suunnittelu nähdään kaavajärjestelmää laajempänä prosessina, jonka onnistumisessa erilaisilla vuorovaikutus- ja yhteistyömalleilla on suuri merkitys.

Yhdyskuntien kehittämiselle asetetaan selkeät tavoitteet ja sovitaan siitä, miten kehitystä seurataan. Tämä on ennen kaikkea kaupunkien strategisen johtamisen, julkisen hallinnon ja kaavoituksen tehtävä. Hankelähtöisen, julkisen ja yksityisen kumppanuuteen perustuvan kaupunkisuunnittelun lisääntyessä kokonaisnäkemysten merkitys kasvaa, ja eri hankkeiden toteutumisen seurantarave kasvaa. Kestäviä yhdyskuntia voidaan saada aikaan eri keinoin. Näiden keinojen löytämisessä yksityisen sektorin ja kansalaisten yhteistyöllä, markkinoilla ja kuluttajilla on merkittävä rooli.

Strategioista johdetaan kaupunkisuunnittelussa rajallinen määrä konkreettisia, sitovia alueellisia tavoitteita, jotka antavat samalla vapauksia erilaisille toteutustavoille. Asettaessaan tavoitteita kaupungin tulee samalla määritellä mittarit ja menettely, joilla niiden toteutumista seurataan. Seurannasta muodostuu näin uskottava ja vakiintunut toimintatapa, ja kaupunkisuunnittelusta nykyistä tukevammin todennettuun tietoon perustuvaa toimintaa (evidence based planning).

Suunnittelun ja toteutuksen johtaminen kohti asetettuja tavoitteita edellyttää selkeitä työkaluja. Suunnitelmien tavoitteenmukaisuutta on voitava arvioida jo ennen rakennuslupavaihetta, toteutusta on

pystyttävä seuraamaan reaaliaikaisesti ja tuloksia on osattava arvioida käyttäen ennalta sovittuja kriteereitä. Seuranta ja arviointi ovat hyödyllisiä vain, jos niistä saatavat tiedot on kytketty takaisin ohjausprosessiin.

Toimintatapojen ja uusien työkalujen kehittämiseen tarvitaan käytännön työtä tekevien toimijoiden ja tutkijoiden yhteistyötä. Kokemuksia ja toimintamalleja levitetään laajalti. Tekes tukee uusia toimintatapoja hakevia hankkeita sekä toimintamallien konseptointia ja monistamista.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu kuntien, Tekesin sekä kiinteistö- ja rakennusalan toimijoiden toimialaan.

B. Tietojärjestelmät yhteensopiviksi [toimenpide 10]

Alueiden erityispiirteiden tunnistaminen ja eri alueille ominaisten energiatavoitteiden määrittely edellyttävät, että käytettävissä on vertailukelpoista aluetietoa ja luokittelujärjestelmä, joka tunnistaa alueiden erilaiset mahdollisuudet energiatehokkuuden saavuttamiseksi. Tietokannan tulee olla avoin, reaaliaikainen ja käytettävyydeltään korkeatasoinen. Vastuu järjestelmän luomisesta ja ylläpidossa on valtion ympäristöhallinnolla ja kunnilla.

Tietojohtamisen ja siihen liittyvien tietojärjestelmien kehittäminen nykyistä integroivammiksi on energiatehokkuustavoitteiden kannalta tärkeää. Haasteena on tuoda asiantuntijoille suunnitellut järjestelmät sisältöineen myös suunnitteluhallinnon ulkopuolella toimivien saataville. Järjestelmien ja sisältöjen avoimuuteen, joustavuuteen ja käytettävyyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Energiatehokkuuteen liittyvä aluetieto on osa kaupunkisuunnittelun tietojärjestelmää (urban information system). Kuntien tehtävä on luoda sellainen yhteensopivien tietojärjestelmien alusta, joka mahdollistaa helpolla tavalla tiedon hakemisen ja yhdistämisen. Tämä muodostaa suunnittelun uuden tietovaraston ja toimintaympäristön. Tietojärjestelmistä tulee voida tuottaa ajantasaista ja luotettavaa paikkatietoa, jolla yhdyskuntarakenteen kehitystä ja

vähähiilisen liikenteen edellytyksiä ja tilaa voidaan seurata.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu valtiovarainministeriön, ympäristöministeriön, Suomen ympäristökeskuksen ja Tekesin toimialaan.

C. Kaupunginjohtajista suunnannäyttäjää [toimenpide 11]

Suurimpien kaupunkien johtajat muodostavat suunnannäyttäjätverkoston, joka kannustaa kuntia näkyvästi hakemaan paikalliseen osaamiseen perustuvaa kilpailukykyä sekä kansallista ja kansainvälistä edelläkävijyyttä kestävien ja hiilivapaiden yhdyskuntien kehittämisessä. Tavoitteena on, että useampi suomalainen kaupunki tunnustetaan kansainvälisenä suunnannäyttäjänä Ruotsin Växjön ja Saksan Freiburgin esimerkkien tapaan. Profiloituminen voi perustua esimerkiksi puurakentamiseen, hiilivapaaseen kaukolämpöön ja -jäähdytykseen tai puhtaisiin teknologioihin. Sitra tukee kaupunginjohtajien suunnannäyttäjätverkoston toimintaa 2011–2012, sekä kaupunkien liittymistä kansainväliseen Covenant of Mayors -verkostoon, joka nostaa esiin menestyjiä ja parhaita käytäntöjä.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu Sitran ja kaupunkien toimialaan.

- **Päästövähennyksiä yhdyskuntasuunnittelulla**
 - Päästölaskelmat ja kokonaisenergia-tarkastelu osaksi kaavojen vaikutusten arviointia
 - Energiatehokkuutta täydennysrakentamisella
- **Erilaiset yhdyskunnat luomaan kestävyyttä**
 - Erilaiset yhdyskunnat hiilidioksidipäästöjen lähteenä
 - Yhdyskuntarakenteen hajaantumiselle rajoja
- **Maankäytön ja liikenteen yhteensovittaminen**
 - Liikenteen suunnittelun ja kaavoituksen prosessien parempi yhteistyö
 - Kestävä liikkuminen suunnittelun lähtökohdaksi
 - Liikkumisvyöhykkeet ohjaavat maankäytön ja liikkumisen suunnittelua
 - Liikkumisen taloudellinen ja tiedollinen ohjaus
- **Kumppanuudella visioista toteutukseen**
 - Alueiden kehittäminen yhteistyöllä
 - Yhteensopivat tietojärjestelmät
 - Kaupunginjohtajista suunnan näyttäjiä



3.2

RAKENNUKSIIN JA ALUEISIIN INTEGROITU HAJAUTETTU ENERGIANTUOTANTO

Energiantuotannon päästöjen vähentämistä nopeutetaan lisäämällä rakennuksiin uusiutuviin paikallisiin energianlähteisiin perustuvaa energiantuotantoa, kuten esimerkiksi aurinko- tai tuulisähköä. Toteutus on teknisesti helpointa uudisrakentamisen yhteydessä. Hajautettu sähkötuotanto syrjäyttää markkinoilta yleensä erillislauhdetuotantoa, joka aiheuttaa suurimmat kasvihuonekaasupäästöt ja jonka muuttuvat kustannukset ovat suurimmat. Tuotantomuotona hajautettu tuotanto on keskitettyä tuotantoa tukevaa. Hajautetun tuotannon yhteydessä hyödynnetään keskitettyjen järjestelmien kautta luontaisesti tapahtuvaa kulutushuippujen tasaantumista. Hajautetun tuotannon käyttöönotto edellyttää uuden teknologian tukea tai kannustimia, jotta uusien tekniikoiden käyttäminen yleistyisi ja niiden hinnat laskisivat kilpailukykyiselle tasolle perinteisiin ratkaisuihin verrattuna.

3.2.1

Nollaenergiarakentamisen mahdollistava aurinkosähkövalmius [toimenpide 12]

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin myötä EU:ssa siirrytään lähes nollaenergiarakentamiseen uusien julkisten rakennusten osalta 1.1.2019 alkaen ja kaikkien uusien rakennusten osalta 1.1.2021 alkaen. Lähes nollaenergiarakentamisessa rakennuksen energiankulutus minimoidaan erilaisilla teknisillä ratkaisuilla. Sen lisäksi tarvitaan uusiutuviin energianlähteisiin perustuvaa paikallista sähköntuotantoa, mikä tarkoittaa käytännössä aurinkosähkön paikallista tuotantoa. Vain harvoilla saaristossa tai rannikolla sijaitsevilla tonteilla pientuulivoima voi teoriassa tulla kysymykseen.

Aurinkosähkön tuotannon mahdollistamiseksi on ratkaistava teknisiä ja lainsäädännöllisiä kysymyksiä. Suomessa sähköverkot pääsääntöisesti mahdollistavat kulutuskohteessa tuotetun sähkön syöttämisen verkkoon. Koska aurinkosähkön tuotanto edustaa

uutta, nopeasti kehittyvää tekniikka, tarvitaan yhteiskunnan tukea siirtymäkaudelle, jonka aikana oletetaan ratkaisun yleistyvän ja kustannusten laskevan taloudellisesti kannattavalle tasolle tai lähelle sitä.

Voimassa olevan sähköverolain (laki sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta 1260/1996) mukaan ansaintatarkoituksessa sähköä verkkoon tuottava osapuoli on verovelvollinen. Sähköntuotto on silloin raportoitava omalle tulliipiirille ja siitä on maksettava vero. Verovelvollisuudesta on kahta tulkintaa, joista toisen mukaan verovelvollisuus poistuu, jos sähköä ei myydä. Mikäli paikallinen sähköyhtiö ostaa ylijäämänsähköä, tulee myös itse käytetystä sähköstä maksaa vero.

Energiaverotusta koskevan lainsäädännön muuttamiseksi annetun hallituksen esityksen (HE 147/2010 vp) mukaan mikrovoimalat vapautettaisiin kokonaan sähköverovelvollisuudesta. Verovelvollisuuden rajana olisi 50 kilovolttiampeerin tehoinen generaattori tai nimellistehoinen kokonaisuus. Näin ollen mikrotason aurinkojärjestelmien haltijat eivät enää olisi sähköverovelvollisia, vaikka syöttäisivät osan tuotannostaan valtakunnan verkkoon.

Aurinkosähkön tuotantoon tarvitaan tukiratkaisu, joka voidaan toteuttaa esimerkiksi syöttötariffin tai investointiavustuksen muodossa. Syöttötariffia pidetään yleisesti kehittyneimpänä verotuksellisenä ratkaisuna, koska silloin ainoastaan sähköenergiaa ostavat kuluttajat kustantavat uuden teknologian tuen energiankäyttönsä suhteessa. Tämän vuoksi aurinkosähkön syöttötariffi on käytössä useissa maissa. Vaihtoehtoinen investointiavustus johtaa samaan lopputulokseen, mutta se jää kaikkien veronmaksajien maksettavaksi. Tuuli- ja biosähköä voidaan tukea valtion avustuksilla. Avustusta vastaava summa voidaan periä sähkön käyttäjiltä suuntaamalla sähköveron korotus joko kumpaankin veroluokkaan tai vain kuluttaja-asiakkaita koskevaan I-luokkaan, jolloin kansainvälisessä kilpailutilanteessa oleva teollisuus ja muukin elinkeinoelämä jäisi osittain veronkorotuksen ulkopuolelle. Ongelmana on tukijärjestelmästä sekä aurinkosähkön tuottajalle että valtiolle aiheu-

tuvat kulut (verifiointi, maksatukset yms.) verrattuna sähköntuotannon arvoon, joten tukijärjestelmän ns. transaktiokustannukset olisivat suuret.

Nopeasti toteutetut aurinkosähkön tuotantoon liittyvät toimenpiteet mahdollistavat laajamittaiseen lähes nollaenergiarakentamiseen siirtymiseen ennen rakennusten energiatehokkuusdirektiivin takarajaa. Niiden avulla Suomi voi olla nollaenergiaratkaisujen kehittämisessä edelläkävijä, mikä vahvistaa koko kiinteistö- ja rakennusalan ja valmistavan teollisuuden kansainvälistä kilpailukykyä ja voi johtaa merkittävään nollaenergiaratkaisujen vientiin. Mikäli toimenpiteet toteutettaisiin vasta direktiivin takarajaan mennessä, nollaenergiaratkaisut tuotaisiin Suomeen todennäköisesti muualta.

Onnistuessaan aurinkosähköä koskevilla toimenpiteillä mahdollistetaan suuri kuluttajainvestointi aurinkoenergiaan. Aurinko tuottaa merkittävän määrän päästötöntä energiaa mm. kaukolämpöverkkojen sekä kesämökkien käytön kannalta lähes optimaaliseen aikaan. Sen ansiosta kuluttajat saavat konkreettisen näkyvän ympäristöteon omaan rakennukseensa.

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin toimeenpano on ympäristöministeriön vastuulla. Aurinkosähköä koskevat toimenpiteet kuitenkin kuuluvat työ- ja elinkeinoministeriön hallinnonalaan, joten niiden valmistelu on tehtävä kahden ministeriön välisenä yhteistyönä.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu työ- ja elinkeinoministeriön, ympäristöministeriön ja yritysten toimialaan. Tekesin Kestävä yhdyskunta ja Groove-ohjelmat tukevat uusiutuvan ja hajautetun energian tutkimus- ja kehityshankkeita.

3.2.2

Reaaliaikainen sähköhinnoittelu [toimenpide 13]

Energiatuotannon aiheuttamia päästöjä ja tarvittavaa kapasiteettia voidaan alentaa kulutuksen joustolla. Kulutuksen jousto saavutetaan reaaliaikaisella sähköhinnoittelulla, jolloin energiayhtiöt tarjoavat asiakkaille dynaamisia tuntipohjaisia tariffeja. Tällaiset tariffit tekevät tehon leikkauksen ja energian varastoinnin rakennuksissa esim. sähköautojen akkuihin kannattavaksi.

Etäluettavat tuntimittaavat mittarit ja tuntikohtainen taseselvitys ovat edellytyksenä sähkön pienkäyttäjien kysyntäjoustolle. Etäluettava sähkökulutuksen mittaaminen etenee Suomessa melko ripeästi. Suomi on edelläkävijämaiden joukossa etäluettavan tuntimittauksen käyttöönotossa ja laajamittaisessa hyödyntämisessä tuntikohtaiseen taseselvitykseen ja laskutukseen. Mittaustiedon hyödyntäminen on ensiarvoisen tärkeää kotitalouksien ja varsinkin sähkölämmittäjien kysyntäjoustopotentiaalin toteuttamiselle. Vuoden 2007 lopulla etäluettavia pienkäyttäjien mittareita oli noin 616 000, eli noin 20 % runsaasta 3 miljoonasta pienkäyttäjien mittareista. Vuoden 2010 lopulla arvioidaan olevan noin 1,4 miljoonaa etäluettavaa mittaria, eli noin 44 % pienkäyttäjien mittareista olisi etäluennan parissa.

Helmikuun 5. päivänä 2009 annettu valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta (66/2009) edellyttää, että sähkönkulutuksen ja pienimuotoisen sähköntuotannon mittaus perustuu tuntimittaukseen ja mittauslaitteiston etäluentaan. Jakeluverkonhaltija voi tiettyjen ehtojen täyttyessä poiketa tuntimittausveloitteesta enintään 20 %:ssa jakeluverkon sähkökäyttöpaikoista. Käytännössä kuitenkin vähintään 80 % sähkönkulutuksen ja pienimuotoisen sähköntuotannon mittauksesta tulee perustua tuntimittaukseen vuoden 2014 alkuun mennessä.

Reaaliaikaisen sähkön hinnoittelun odotetaan syntyvän markkinaehtoisesti em. asetuksen vuoksi. Sähkönkäyttäjä voi kulutuksen koosta riippumatta ohjata tai antaa ohjata kulutustaan välttääkseen korkeita hintoja, jos hänen käyttämänsä sähkön hinta on pörssisidonnainen. Yksinkertaisimmillaan sähkön kysyntäjousto toimii tällöin ilman erityisiä sopimuksia eri osapuolten tai toimijoiden välillä pörssisidonnaisen hinnan ja rakennusautomaatiojärjestelmän ohjaamana.

Sähkösopimuksen tekijän tulee voida laajasti hyödyntää rakennuksen sähkömittarin antamia tietoja siten, että hän voi antaa ko. tietoja myös muille toimijoille täsmällisen laskutuksen perusteeksi tai kulu-
tustietojen seurannan järjestämiseksi.

Reaaliaikaisen sähkön hinnoittelu on energia-
yhtiöiden vastuulla. Kunnallisilla energiayhtiöillä on mahdollisuus toimia esikuvina kysyntäjoustop käyt-
tönotossa.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu työ- ja elin-
keinoministeriön, energia-alan yritysten sekä Tekesin
tutkimus- ja kehityshankkeiden tuen toimialaan.

- **Rakennuksiin ja alueisiin integroidaan hajautettua energiantuotantoa.**
- **Joustava aurinkosähkön syöttö rakennuksista sähköverkkoon mahdollistaa nolla-energiarakentamista.**
- **Sähkön hinnoittelusta tehdään reaaliaikaista.**



3.3

RAKENTAMISEN OHJAUS

Rakentamismääräykset ovat yksi tärkeimmistä keinoista ohjata rakentamisen energiatehokkuutta. Yhteiseurooppalainen tavoite on saavuttaa uudisrakentamisessa lähes nollaenergiataso kymmenessä vuodessa. Käytännössä näin suuri muutos edellyttää portaittaista siirtymistä määräyksiä asteittain kiristämällä.

Ajanjakson 2010–2012 rakentamisen ohjauksen pääpainopisteenä on aluksi rakennuksen vaipan ja talotekniikan energiatehokkuuden parantaminen. Tämän jälkeen painopiste siirtyy suorituskykyyn eli kokonaisenergiavaatimukseen perustuvaan ohjaukseen. Asettamalla vaatimukset lopputulokselle mahdollistetaan kaikkien ratkaisujen vapaa kilpailu energiatehokkuuden kustannustehokkaaksi toteuttamiseksi, nollaenergiarakentamisen ohjaukseen, uusiutuvan paikallisen energian hyödyntämiseen ja kaikkien teknisten laitteiden kulutuksen minimointiin.

Rakennusten energiatehokkuuden parantaminen edustaa suurinta yksittäistä säästöpotentiaalia energiankäytössä. Säästöpotentiaalin toteutuminen edellyttää niin uudisrakentamisen kuin olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantamista. Tähän asti rakennusten energiatehokkuutta on ohjattu lämpöhäviöihin liittyvillä vähimmäisvaatimuksilla, jotka ovat tehokkaasti pienentäneet lämmitysenergian käyttöä, mutta eivät ole vaikuttaneet sähköenergian käyttöön rakennuksissa. Lämmitysenergian käyttö sekä huoneisto- ja kiinteistönsähkön ominaiskulutukset ovatkin olleet nousussa. Siitä johtuen on perusteltua ottaa käyttöön kokonaisenergiankulutukseen pohjautuvat vähimmäisvaatimukset, joilla energiatehokkuuden tarkastelun taseraja ulotetaan koskemaan kaikkea rakennuksissa tapahtuvaa energiankulutusta ja otetaan huomioon myös käytettävät energiamuodot ja paikallinen tuotanto. Kokonaisenergiatarkastelun merkitys korostuu rakennusten energiatehokkuusdirektiivin ohjaamana, kun kaikkialla Euroopan Unionissa siirrytään lähes nollaenergiarakentamiseen vuosina 2019–2021.

Vapaaehtoisien ohjauksen taso pyritään pitämään muutama vuosi edellä velvoittavia määräyksiä.

3.3.1

Rakentamismääräysten roadmap [toimenpide 14]

Rakentamismääräysten roadmap seuraavaksi kymmeneksi vuodeksi tukee rakentamisen ja rakennustuotteiden pitkäjänteistä kehittämistä. Yritysten strategisen johtamisen ja liiketoiminnan kannalta tärkeää on tuntea toimintaympäristön ennustettavissa olevat muutokset. Yritykset suuntaavat omia liiketoimintamallejaan ja painopisteitään säädöskehitykseen tukeutuen. Energiatehokkuutta koskeva säädöskehitys luo pohjaa vanhan liiketoiminnan kehittymiselle ja uuden syntymiselle. Korkea energiatehokkuus tarjoaa mahdollisuuden taloudellisten resurssien säästämiseen ja lisää kansallista kilpailukykyä. Onnistunut energiatehokas ja terveellinen rakentaminen tarjoaa yrityksille markkinoiden edelläkävijyyttä ja lisää tuotteiden vientimahdollisuuksia. Tämä edellyttää rakennusten toimintaan ja riskien hallintaan kehittyneitä työkaluja, kuten dynaamisia simulointeja.

Rakentamismääräysten roadmap pohjautuu pitkälti yhteiseurooppalaisen rakennusten energiatehokkuutta koskevan säätelyn kehittymiseen. Tässä lähtökohtana on rakennusten energiatehokkuusdirektiivi EPBD, jonka vuonna 2010 tehdyn uudelleen laadinnan kansallinen toimeenpano on käynnistynyt. Keskeinen lähiajan muutos on ns. kokonaisenergiatarkastelun ja eri lämmitysmuotojen ympäristövaikutusten sisällyttäminen rakentamismääräyksiin.

Kokonaisenergiatarkasteluun perustuvat määräykset mahdollistavat innovatiiviset ja kustannustehokkaat suunnitteluratkaisut, mikä vaikuttaa myönteisesti myös osaamisen kehittymiseen. Energiatehokkuusdirektiivin kansallisen täytäntöönpanon yhteydessä määritetään myös direktiivin mukainen lähes nollaenergiarakentamisen käsite Suomen olosuhteissa.

Rakentamismääräysten roadmapin laatiminen kuuluu ympäristöministeriön, kuntien sekä kiinteistö- ja rakennusalan keskeiset toimijoiden toimialaan.

Suuntaa-antavia esimerkkejä määräysten toimenpiteistä:

2010 Uudisrakentamisen energiatehokkuutta 30 % parantavat määräykset voimaan. Huoneistokohtaiset vesimittarit (lämmin ja kylmä) pakolliseksi uudisrakentamisessa, energiatehokkuusdirektiivin kansallinen toimeenpano käynnistyy.

2011 Käynnistetään tukijärjestelmä, jossa avustetaan öljy- ja sähkölämmitteisten vanhojen asuinrakennusten siirtymistä uusiutuvaa energiaa käyttäviin päälämmitysjärjestelmiin, kuten lämpöpumppuihin ja puu- tai muuta biopolttoainetta käyttäviin lämmityskattiloihin. Tuetaan kaavoitusselvityksiä tuulivoiman käytön lisäämisen mahdollistamiseksi.

Määritetään kansallisesti eri tavoitetasoportaat rakennusten energiatehokkuudelle.

2012 Uudisrakennusten energiatehokkuutta noin 20 %:lla parantavat määräykset voimaan. Uudisrakentamiselle annetaan määräys kokonaisenergiatehokkuudesta, joka sisältää uusiutuvan energian käyttöosuuden, rakennusten energiatehokkuuden määrittämisessä siirrytään kokonaisenergiamalliin ja eri energiamuodoille annetaan yhteismitallistamiskertoimet.

Uusi energiatodistuslainsäädäntö (kohta 3.3.5).

Korjausrakentamisen energiatehokkuutta koskevat määräykset (kohta 3.3.2).

2013 Rakennusten materiaalitehokkuutta koskevat ensimmäiset mallit. Lisäksi kehitetään/lanseerataan suositusratkaisuja (erityisesti liitosdetaljit) passiivitason rakentamiselle siten, että huomioon otetaan erityisesti rakennusfysikaaliset ominaisuudet suomalaisessa ilmastossa.

2015 Rakentamisen energian muotokertoimilla painotettuna kokonaisenergiatehokkuutta noin 30–40 % parantavat määräykset voimaan. Määräysten kiristämisessä otetaan huomioon kyseessä olevan teknologian kehitys ja osaamisen taso.

2016 Rakennusten energiatehokkuuden ja toimivuuden sekä materiaalitehokkuuden parantamisen kokonaisarvio säädösten vaikuttavuuden kehittämiseksi.

2017 Ensimmäiset lähes nollaenergiatasoiset asuinalueet.

Materiaalitehokkuus sisällytetään rakentamista koskeviin säädöksiin.

2019 Lähes nollaenergiarakentaminen julkisissa kohteissa.

2020 Lähes nollaenergiarakentaminen uudisrakentamisessa.

3.3.2

Korjausrakentamisen ohjaus rakentamismääräyksillä [toimenpide 15]

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi edellyttää kansallisia rakentamismääräyksiä laajoille peruskorjauksille. Suomessa rakentamismääräykset ovat tähän mennessä koskeneet uudisrakentamista, ellei erikseen toisin mainita. Korjausrakentamista koskevat yksityiskohtaiset määräykset ovat näin ollen uutta lainsäädäntöä. Kehitystyö edellyttää eri-ikäisten rakennusten teknisten ominaisuuksien ja niiden energiatehokkuutta koskevien kustannusoptimaalisten toimenpiteiden tuntemista. Korjausrakentamisessa tulee voida ottaa huomioon myös muut tekniset ja esteettiset tekijät. Lisäksi korjausrakentamisen tarve tulee arvioida teknistaloudellisesti, mikä voi joissain tapauksissa johtaa rakennuksen purkamiseen.

Korjausrakentamista koskevat määräykset voivat perustua sekä koko rakennusta koskeviin energiatehokkuutta parantaviin toimenpiteisiin, kuten laskekennalliseen kokonaisenergiakulutuksen parantamiseen, ja/tai rakennusosakohtaisiin toimenpiteisiin. Määräyksissä otetaan huomioon myös rakennusten käyttötarkoitukset.

Eryteisesti julkisten rakennusten korjauksilla on edelläkävijän rooli. Tämä edellyttää julkisen rakennuskannan omistajaohjauksen strategista kehittämistä.

Määräysten kehittämisen rinnalle olisi hyvä kehittää Tanskan uudisrakentamista koskevan mallin tapaisia määräystasoa parempia suositustasoja ja näiden teknisiä konsepteja. Konsepteissa tulisi ottaa huomioon energiatehokkuuden lisäksi mm. uusiutuvan energian käyttömahdollisuudet sekä kosteustekninen turvallisuus.

Kulttuurihistoriallisissa rakennuksissa kokonaisenergiatehokkuutta parantavat toimenpiteet sovitetaan yhteen suojeluvaatimusten kanssa. Näissä kohteissa suurempaa energiankulutusta voidaan tarvittaessa kompensoida esimerkiksi päästöoikeuksia ostamalla tai vastaavalla menettelyllä. Suojeltuja

rakennuksia on kuitenkin verraten vähän, joten niiden energiatehokkuuden parantaminen ei ole koko rakennuskantaa ajatellen merkittävää.

Korjausrakentamisen perus- ja täydennyskoulutukseen tulee kiinnittää huomiota. Täydennyskoulutus palvelee pätevyysien saamista ja ylläpitämistä (kohta 3.3.3).

Korjausrakentamista koskevien rakentamismääräysten laatiminen kuuluu ympäristöministeriön toimialaan apunaan Senaatti kiinteistöt.

3.3.3

Uudis- ja korjausrakentamisen sekä kiinteistönpidon palvelujen tuottajien pätevyys [toimenpide 16]

Uudisrakentamiseen on viimeisen vuosikymmenen aikana kehitetty palveluiden tuottajien pätevyyden toteamisjärjestelmiä, joista vastaavat Rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpätevyudet FISE Oy asiantuntijoiden pätevyyden toteamisen osalta ja Rakentamisen laatu RALA ry urakoitsijoiden osalta.

Henkilösertifiointia hoitaa ensisijaisesti FISE Oy, jolla on pätevyyden toteamisjärjestelmät uudisrakentamisen suunnittelualueiden lisäksi myös mm. korjausrakentamisen suunnittelijoille ja työnjohtolle. Pätevyysvaatimukset eivät kuitenkaan kata koko korjausrakentamisen kenttää mm. korjausrakentamisen prosessien hallinnan, energia- ja materiaalihokkuuden tai alueellisen korjausrakentamisen osalta.

Matala- ja nollaenergiarakentaminen sekä -korjaaminen edellyttävät uudenlaista osaamista ja kokonaisuuksien hallintaa niin suunnittelijoilta, urakoitsijoilta kuin kiinteistöjen huoltotoiminnasta vastaavilta. Osaamisen kehittyminen turvataan kehittämällä korjausrakentamiseen ja kiinteistöjen tekniseen ylläpitoon kattava pätevyyden toteamisjärjestelmä, jota tukee alan koulutusjärjestöjen ja oppilaitosten täydennyskoulutuksen kehittäminen.

Korjausrakentamiseen ja kiinteistöjen elinkaaren hallintaan kehitetään olemassa oleviin järjestelmiin tukeutuen kattava pätevyyden toteamisjärjestelmä, jonka tavoitteena on korjausrakentamisen ja kiin-

teistöjen kunnossapidon osaamisen, luotettavuuden ja arvostuksen nostaminen kokonaisuutena, karsia alalta hämärätaloutta sekä heikkolaatuista työtä ja näin varmistaa tulevaisuuden korjausten onnistumien sekä kiinteistöjen suunnitelmien mukainen tekninen toiminta.

Matala- ja nollaenergiarakentamiseen liittyy paljon haastavia yksityiskohtia ja riskinhallintaa, kuten esimerkiksi rakennusfysiikkaa ja uusia materiaaleja, minkä vuoksi alan toimijoiden tulee osallistua pakolliseen määräaikaiseen koulutukseen pätevyyden ylläpitämiseksi. Pätevyyden toteaminen tukeutuu jo olemassa oleviin järjestelmiin, kuten rakennus-, suunnittelu- ja kiinteistöalan järjestöjen ylläpitämiin FISE- ja RALA-järjestelmiin. Kiinteistöjen huollon- ja ylläpidon osalta henkilösertifiointi alistetaan FISE Oy:lle.

Vastuu näiden järjestelmien tehokkaasta toiminnasta jää tilaajien vastuulle, joiden tulee varmistaa jo tarjouspyyntövaiheessa, että paitsi lakisääteiset velvollisuudet on hoidettu, myös toiminta ja osaaminen vastaavat vaatimuksia. Rakennusvalvonnalla on merkittävä rooli korjausrakentamisen ohjauksessa vaatimalla riittävän pätevyysluokituksen omaavien palveluntuottajien käyttämistä sekä uudis- että korjaushankkeissa.

Vastuu pätevyyden toteamisjärjestelmän kehittämisestä kuuluu ympäristöministeriön, FISE Oy:n ja RALA ry:n toimialaan.

3.3.4

Rakennusvalvonnan ennakoiva laadunohjaus [toimenpide 17]

Rakennusvalvonnan ennakoivalla laadunohjauksella neuvotaan uudis- ja korjausrakentajia tekemään rakennuskannan energiatehokkuutta parantavia valintoja. Rakennuslupamenettely tarjoaa hyvän tilaisuuden jakaa kuluttajille ja käyttäjille tietoa eri valintojen vaikutuksista sekä neuvoa rakennuttajia energiavaihtoihin ratkaisuihin ja hyvään kiinteistön ylläpitoon. Rakennusvalvonta sovittaa yhteen kaikki energiatehokkuutta ja muuta rakentamista koskevat määräykset.

Rakennusvalvonta kehittyy entistä paremmaksi palveluorganisaatioksi parantamalla osaamista, keskittämällä resursseja suurempiin rakennusvalvontayksiköihin sekä yhtenäistämällä käytäntöjä ja tulkintoja. Kun rakennusvalvontatoimi on kaikkialla Suomessa resursoitu yhtenäisesti, on luotu edellytykset asiantuntevalle, kustannustehokkaalle, ennakoitavalle, tasapuoliselle ja riippumattomalle rakennusvalvonnalle, mikä lisää mahdollisuuksia vahvistaa rakennusvalvonnan ohjauksen roolia uudis- ja korjausrakentamisen sekä yhdyskuntarakenteen eheyttämisessä ottaen huomioon lisä- ja täydennysrakentaminen. Ennakoivasti ohjaava rakennusvalvonta luo edellytyksiä paremman laadun saavuttamiselle säästöjen osoittaman minimimitavoitteen sijaan.

Ennakoivassa laadunohjauksessa selvitetään rakennuslupan myöntämisen yhteydessä rakennuksen energiatehokkuuden ja todennäköisen energiankulutuksen lisäksi myös rakennuksesta aiheutuvien kasvihuonekaasujen määrä, jolloin pitkällä aikavälillä otetaan huomioon myös rakennusmateriaaleista aiheutuvat päästöt.

Rakennusvalvonnan ennakoivan laadunohjauksen kehittäminen kuuluu kuntien ja ympäristöministeriön toimialaan.

3.3.5

Rakennusten energiatodistus ja kiinteistötietojen rekisteri [toimenpide 18]

Rakennusten energiatodistusten keskeinen tavoite on lisätä ihmisten tietoisuutta rakennusten energiatehokkuusominaisuuksista ja mahdollistaa rakennusten keskinäinen energiatehokkuuden vertailu siten, että esimerkiksi rakennusten myynnin ja vuokrauksen yhteydessä energiatehokkuus on valintoja tehtäessä laatukriteeri. Tietoisuus rakennuksen kokonaisenergiatehokkuudesta ja tieto sen parantamismahdollisuuksista on ennen kaikkea kiinteistön omistajan etu, sillä mitä vähemmän energiaa kiinteistö kuluttaa, sitä enemmän sen omistaja säästää. Energiatodistuksessa ilmoitetaan se kokonaisenergiamäärä, joka tarvitaan rakennuksen tarkoitustaan vastaavaan käyttöön. Jotta energiatehokkuuden arviointi ja vertaaminen muihin vastaaviin rakennuksiin olisi mahdollista, energiatehokkuuden perusteella kiinteistölle määritellään energialuokka asteikolla A-G. Vähiten energiaa kuluttaa A-luokan kiinteistö, eniten G-luokan kiinteistö. Kiinteistön lämmitysmuoto ei tällä hetkellä vaikuta rakennuksen saamaan energialuokkaan.

Energiatodistus perustuu energiatehokkuusdirektiiviin, jonka uudelleen laadinnassa 2010 on täsmennyksiä koskien todistusmenettelyä. Laki rakennusten energiatodistuksesta uusitaan direktiivin kansallisen täytäntöönpanon yhteydessä ottaen huomioon siirtyminen kokonaisenergiatarkasteluun sekä muutoinkin valmisteltavina olevat vuoden 2012 rakentamismääräykset. Samalla tarkistetaan energiatehokkuutta kuvaavat luokkarajat. Uusi energiatodistus mahdollistaa aiempaa laajemmin rakennuksen energiatehokkuuden ja sen lämmitystavan ympäristövaikutusten esittämisen. Samalla siirrytään nykyisistä kulutustietopohjaisista tiedoista rakennuksen ominaisuuksiin perustuviin määrittelyihin.

Keskeisiä kokonaisenergiatarkastelusta johtuvia muutoksia energiatehokkuusluokan määrittelyssä ovat lämmitys- ja jäähdytystapojen sekä energiamuotojen kertoimien huomioon ottaminen. Lisäksi

kaikissa rakennuksissa kaikki sähkönkäyttö (kiinteistö- ja huoneistosähkö) otetaan johdonmukaisesti huomioon samalla tavalla. Näillä muutoksilla energiatodistuksesta saadaan erinomainen väline esimerkiksi kaupungin, organisaation tai yrityksen energiatehokkuustavoitteen asettamiseksi (esimerkiksi kaikki rakennukset A-luokkaan) ja rakennusten vertailuun. Erillisessä energiatodistuksessa esitettäviä parannusehdotuksia vahvistetaan rakennusten energiatehokkuusdirektiivin vaatimusten mukaisesti, jolloin olemassa oleville rakennuksille tehdään energia- ja kustannuslaskelmat. Niiden tekeminen edellyttää päteviä tekijöitä.

Energiatodistuksen uudistuksen yhteydessä kehitetään esimerkiksi väestöketerikeskuksen RH-tietokantaa kiinteistötietojen rekisteriksi siten, että sinne voidaan viedä keskeiset energiatodistustiedot. Tiedot tallennetaan käytännössä joko rakennuslupakäsittelyn tai olemassa olevien rakennusten todistuksen laatimisen yhteydessä. Rekisteritiedot sisältävät valtakunnallisen tiedon rakennusten energiatehokkuuden seurannasta kuntien ja valtakunnan tasolla sekä mahdollistavat rakennusten keskinäisen vertailun. Lisäksi tietokantaan voidaan tallentaa esimerkiksi julkisten rakennusten todellinen vuosikulutus. Energiatehokkuusluokka on myös soveltuva peruste kiinteistöveron porrastamiselle. Energiatehokkuusluokka on mahdollista asettaa näkyville asuntojen myynti- ja vuokrausilmoituksiin, kuten päästöt autokaupassa.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu ympäristöministeriön ja valtiovarainministeriön toimialaan.

3.3.6

Kannustimet [toimenpide 19]

Energiaviisaan rakentamisen aikakaudella kuluttajat ovat motivoituneet löytämään energiaviisaita ratkaisuja arkeen ja asumiseen. Valtion kannustimet ohjaavat sekä uudis- että korjausrakentamisessa energiatehokkaiden ratkaisujen tekemiseen ja uusiutuvan energian käyttöön lämmitysjärjestelmissä. Määräystasoa energiatehokkaampi rakentaminen ja korjaaminen on taloudellisten kannustimien vuoksi kannattavampaa kuin määräystason noudattaminen elinkaarikustannuksia tarkastellen. Kuluttajien kysyntä kohdistuu energiatehokkaisiin rakennustuotteisiin, mikä puolestaan lisää tuotekehitystä. Avustukset kohdistuvat erityisesti korjausrakentamiseen. Avustusten ehtona on rakentamisen korkea laatu mukaan lukien suunnittelu ja yritysten laatujärjestelmien hyväksi käyttäminen.

Energiakorjauksia ja energiataloudellisia perusrannuksia vauhditetaan valtion rahoitusavustuksilla ja korkotuilla. Tarkoituksena on yhdistää perusparantamisen, energiakorjaamisen ja lisärakentamisen edut käyttäen kannustimena ARA:n myöntämää rahoitusavustusta tai korkotukea.

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA) myöntää tukea uusiutuvaa energiaa hyödyntävien lämmitystapojen käyttöönoton tehostamiseen. Tuki kohdistetaan erityisesti asuinrakennusten päälämmitysjärjestelmänä käytettävien tehokkaisiin järjestelmiin siirtymiseen. Erilaisia hybridiratkaisuja, joissa hyödynnetään useampaa energiamuotoa ympäristöystävällisesti, otetaan niin ikään tuen piiriin. Myös muihin uusiutuviin polttoaineisiin ja energiamuotoihin siirtymistä tuetaan. Tukea uusiutuvaa energiaa hyödyntävien lämmitysjärjestelmien käyttöönottoon myönnetään koko asuinrakennuskantaan sekä yksityistalouksille että asuntoyhteisöillekin. Tuen määrä mitoitetaan siten, että kannustinvaikutus on merkittävä.

Kuluttajille (perhe/yritys) kerrotaan eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista ja heitä kannustetaan taloudellisesti erittäin energiatehokkaaseen rakenta-

miseen. Tuotteet ja palvelut ovat helppokäyttöisiä ja havainnollisia ja tukevat ympäristön kannalta oikeita valintoja. Kotitalouksille luodaan taloudellisia kannustimia, joilla tuetaan erittäin energiatehokkaaseen ja selkeästi määräystasoa parempaan rakentamiseen.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu valtiovarainministeriön, ympäristöministeriön, työ- ja elinkeinoministeriön sekä liikenne- ja viestintäministeriön toimialaan.

3.3.7

Verotus [toimenpide 20]

Verotus kannustaa rakennusoikeuden tehokkaaseen käyttöön. Asemakaava-alueilla rakentamattomien tonttien kiinteistövero korotetaan, jotta valmiiksi rakennettu kunnallistekniikka ja infrastruktuuri saadaan käyttöön.

Rakennusten kiinteistövero porrastetaan rakennusten energiamuodolla painotetun kokonaisenergiatehokkuuden ja lämmistytävän perusteella. Veron porrastamisen lähtökohtana on, että enemmän päästöjä aiheuttavista rakennuksista maksetaan myös suhteessa enemmän kiinteistövero. Kiinteistöveron porrastamiselle on erilaisia vaihtoehtoja. Porrastus voi ensinnäkin perustua energiatehokkuusluokkaan, laskennalliseen energiatehokkuuslukuun tai yksittäisiin toimenpiteisiin. Porrastus voidaan toteuttaa yhdellä tai useammalla tasolla. Porrastus voidaan vaihtoehtoisesti toteuttaa esimerkiksi uuden, energiatehokkaan rakennuksen tai energiatehokkaaksi korjatun rakennuksen vapauttamisella kiinteistöverosta määräajaksi. Kolmas vaihtoehto rakennusten kiinteistöveron porrastamiselle on kahden edellisen mallin yhdistelmä, jossa jatkuvan porrastuksen lisäksi erittäin energiatehokas tai täysin uusiutuvaa energiaa käyttävä rakennus voi saada määräaikaisen vapautuksen verosta.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu valtiovarainministeriön ja kuntien toimialaan.

- Rakentamisen ohjaus tukee pitkäjänteisesti energiaviisaan rakennetun ympäristön muodostumista.
- Rakentamismääräysten roadmap mahdollistaa kiristyvien energiatehokkuutta koskevien säännösten ja määräysten ennakoinnin.
- Korjausrakentamista ohjataan rakentamismääräyksillä.
- Luodaan uudis- ja korjausrakentamisen sekä kiinteistönpidon palveluntuottajien pätevyyden toteamisjärjestelmä.
- Rakennusvalvonnat lisäävät rakennuttajien neuvontaa ennakoivalla laadunohjauksella.
- Rakennusten energiatodistukset uudistetaan ja tiedot kerätään kiinteistötietojen rekisteriin.
- Kuluttajia motivoidaan verotuksella ja kannustimin.



3.4

KIINTEISTÖJEN KÄYTTÖ JA OMISTUS

Energiankulutuksen kannalta merkityksellistä on tilojen käytön tehokkuus ja tiloissa tapahtuva toiminta. Kun esimerkiksi toimistotyö siirtyy osittain työpaikoilta muihin paikkoihin, kuten koteihin, kahviloihin tai kirjastoihin ja asiakkaiden tiloihin, yritysten tarvitsema toimistotilan tarve kääntyy laskuun. Liikkumistarpeeseen voidaan vaikuttaa myös tarjoamalla työntekijöille etätyö- ja etäneuvotteluratkaisuja. Toisaalta käyttäjän ja tilan kuluttamaa energiaa ei aina voida erottaa toisistaan. Kiinteistöjen ylläpidon ja käytön vaatimukset ovat kasvaneet uusien teknologioiden ja säädösten kiristymisen myötä. Jatkossa haasteet tulevat edelleen nousemaan kestäväen kehityksen ja muiden asiakastarpeiden muutoksen myötä. On nähtävissä selkeä tarve kokonaispalveluille, jotka auttavat käyttäjiä energiatehokkaassa kiinteistöjen käytössä ja ylläpidossa.

3.4.1

Alueille ja rakennuksille ympäristöluokitukset [toimenpide 21]

Alueita ja rakennuksia luokitellaan niiden energiatehokkuuden ja kestävyuden perusteella. Kun rakennuksella on hyvä ympäristöluokitus, kokemusten mukaan siihen löytyy helpommin käyttäjät, rakennuksen käyttöaste paranee, saadaan paremmat vuokratulot ja sen myyntiarvo nousee. Kestävällä rakennuksella on korkeampi arvo. Ekotehokkuudesta syntyy kaikille osapuolille kilpailuetua ja lisäarvoa. Yritysten ja omistajien hyväksymät luokitusjärjestelmät parantavat energiatehokkuutta nopeasti, markkinaehtoisesti ja innovaatioihin kannustaen.

Suomeen tarvitaan tänne mukautetut ja kansainvälisesti tunnustetut rakennusten luokitusmenettelyt ja -järjestelmät, jotka koskevat alueita, uudisrakentamista ja nykyistä rakennuskantaa. Käyttökelpoisia luokittelujärjestelmiä on useita mm. saksalainen DGNB, brittiläinen BREEAM, japanilainen CASBEE, suomalainen PromisE ja amerikkalainen LEED, mutta ne vaativat kansallista sopeuttamista. Sertifiointi on

hyvä apuväline hiilijalanjälkiohjelmien toteuttamiseen erilaisissa organisaatioissa ja kiinteistöissä.

Markkinaehtoisesti tarjolla olevia kiinteistöjen luokitusten läpinäkyvyyttä ja vertailtavuutta selkiytetään, sillä yksityisen omistamisen ja liiketoimintapuolen intressit eriyvät toisistaan. Sertifiointijärjestelmät voisivat huolehtia kaupallisista intresseistä samalla, kun pelkkä energiatodistus riittäisi yksityisasuntojen energiatehokkuuden keskinäiseen vertailuun. Uusien rakennusten lisäksi myös jo olemassa olevat rakennukset on aika luokitella. Lisäksi luodaan järjestelmä, joka mahdollistaa eri rakennusten ympäristövaikutusten arvioinnin.

Luokitusjärjestelmien kehitys ja käyttöönotto tapahtuu nopeasti Green Building Council Finlandin johdolla. Sitra tukee hankkeen etenemistä.

3.4.2

Kannustimet energiatehokkuuteen [toimenpide 22]

Perinteisesti palveluissa ja rakentamisessa pyritään usein minimoimaan investointikustannukset huomioimatta elinkaarikustannuksia. Tätä käytäntöä lähdetään muuttamaan tuomalla käyttäjät voimakkaammin mukaan jo hankkeiden suunnitteluvaiheeseen. Tämä antaa tilaa uudennlaiselle kohteiden kehittämiseksi ja innovaatioille. Hyvästä suorituksesta tai laadusta palkitsevia kannustinpalkkiorakenteita käytetään alan palvelusuhteissa toistaiseksi verraten vähän. Haasteena kannustepalkkioiden soveltamisessa on ennen kaikkea oikeiden mittareiden ja palkkio-kriteereiden määrittely. Kannustinpalkkiot nousevat kuitenkin yhä useammin esille tilaajien ja palveluntuottajien välisissä keskusteluissa. Arvoverkoston moninaisuudesta johtuen yksittäisten palvelujen tai tuotteiden kohdalla ohjaukskriteerit saattavat osin olla ristiriitaisia. Hankintakriteerejä ja sopimusmalleja on kehitettävä siten, että elinkaari vaikutukset tulevat paremmin huomioituiksi päätös vaiheessa.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu Tekesin, toimialajärjestöjen, palvelujen tuottajien sekä kiinteistö- ja rakennusalan toimialaan.

3.4.3

Kiinteistöalalle päästökauppajärjestelmä [toimenpide 23]

Kiinteistöalalle luodaan kasvihuonekaasupäästöihin ja energiatehokkuuteen perustuva, teollisuuden päästökaupan tai valkoisten sertifikaattien kaltainen järjestelmä. Tällä tavalla pystytään päästövähennyksistä ja energiatehokkuudesta luomaan myytävissä oleva hyödyke ja synnyttämään energiansäästön kustannustehokkuusvaikutusten lisäksi myös tulovirta niille toimijoille, jotka panostavat energiatehokkuuteen. Kysymyksessä on lähinnä kiinteistön omistajaa koskeva kannustin. Päästökaupan vaihtoehtona voidaan päästövähennyksistä luoda muu myytävä hyödyke kuten esim. lisärakennusoikeus, vuokraetu. Kaupattavasta hyödykkeestä riippumatta tarkoituksena on, että päästövähennykset kumuloituvat joko kiinteistön omistajan tulokseen positiivisena tulovirtana tai taseeseen kiinteistön markkina-arvoon vaikuttavana arvostuseränä. Kiinteistöalalla on erityisen tärkeää, että päästökiintiöiden alkujaossa huomioidaan suhteellinen energiankulutus absoluuttisen sijaan, jolloin jo tehokkaasti energiaa hyödyntävät kiinteistöt saavat oikeudenmukaisen kohtelun.

Järjestelmän toteuttamiseen tarvittavat toimenpiteet kohdistuvat: a) vastaavien kansainvälisten järjestelmien kehittämisen seuraamiseen ja niiden toimintaedellytysten selvittämiseen Suomessa, b) lainsäädännöllisen pohjan luomiseen, c) järjestelmän vaatiman osaamisen ja informaatioteknologiapohjan kehittämiseen ja d) ensimmäisten järjestelmään liittyvien yritysten tukemiseen sekä osaamisen kehittämiseen että tarvittavien työkalujen osalta. Päästökaupan alkuvaiheen toimijat ovat ammattimaisia kiinteistön omistajia, sijoittajia ja kehittäjiä, jotka omaavat sekä valmiudet että osaamisen. Myös liiketaloudellinen näkökulma tukee päästökauppaan liittymistä. Päästökauppa kytketään myös alueiden ja rakennusten luokitusjärjestelmiin.

Mallia päästökauppajärjestelmän luomiseen voidaan ottaa Britanniasta, missä päästöoikeuksien kauppaa ollaan laajentamassa rakennussektorille.

Britanniassa tavoitteena on saada runsaasti energiaa kuluttavien yhteisöjen maksuja palautumaan vähän energiaa käyttäville yhteisöille. Järjestelmä kannustaa siis energiankäytön vähentämiseen, jotta nettomaksajasta päästäisiin nettosaajaksi.

Päästökaupan alkuvaiheen toimijat ovat ammattimaisia kiinteistön omistajia, sijoittajia ja kehittäjiä. Kehitystyön rahoittaminen kuuluu Sitran ja Tekesin toimialaan.

3.4.4

Energiaviisautta edistävien palveluiden ja toimintamallien lanseeraaminen [toimenpide 24]

Energiaviisautta edistävien palveluiden ja toimintamallien lanseeraaminen ovat sekä omistajalle että käyttäjälle yhteisiä kannustimia. Energiatehokkuuden parantamisella saavutettava hyöty jaetaan oikeudenmukaisesti käyttäjän ja omistajan välillä. Ekologisuus otetaan osaksi normaalia päätöksentekoprosessia. Eri osapuolet: omistajat eli investoijat, käyttäjät ja palvelujen tuottajat jakavat oikeudenmukaisesti syntyvät hyödyt ja kustannukset. Saavutetut hyödyt voidaan jakaa käytännöllisesti esimerkiksi Green Lease -vuokrasopimusmallilla. Kaikkia osapuolia motivoidaan siirtymään ekologisempiin ratkaisuihin käytännön toiminnoissa, kun kustannusten ja hyötyjen jaosta sovitaan yhdessä. Green Lease -mallin käyttöönotto onkin yksi keskeinen tapa levittää kestävä kehityksen periaatteita. Loppukäyttäjien kiinnostusta voidaan varmistaa laatimalla valmiita sopimusmalleja.

Nykyinen energiatehokkuuspalvelutoiminta (ESCO) on liian pienimuotoista houkutellakseen investointikykyisiä palveluntarjoajia. ESCO-mallia tulee laajentaa kiinteistösalkkutasolle. Julkisiin hankkeisiin tulisi asettaa velvoite palveluliikennetoiminnan (esimerkiksi ESCO) ja toimivuusperusteisten mallien käyttöönottamiseksi. Lähtökohtaisesti ESCO-toiminta on markkinaehtoista, mutta julkisen puolen osaamista lisätään hankintaohjeilla ja sopimusmalleilla.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu kiinteistö- ja rakennusalan toimialaan.

3.4.5

Käyttö- ja kiinteistöpalvelut ajan tasalle [toimenpide 25]

Työpaikoilla ei haluta vain kiinteistöpalveluja vaan yritykset haluavat hyvin erilaisten palvelujen yhdistelmiä kiinteistöpalveluista kopiokoneen huoltoon ja henkilöstön vuokraukseen. Samalla palvelujen vaatimustaso kasvaa ja monipuolistuu. Samanlainen tarve kohdistuu erilaisiin palvelualoihin, kuten esimerkiksi kauppaan. Ekotehokkuus on yksi tunnistettu osa näistä kokonaispalveluista ja se on pystyttävä tarjoamaan tehokkaasti ja toimivasti lisäarvoa tuottaen. Ekologisuus tuo jo nyt imagoetuja yrityksille ja sitä kautta liiketoimintahyötyjä.

Kokonaisvaltaiset palvelut ovat avainasemassa kestäväen kehityksen käyttöönotossa asumisessa, mökeillä sekä työ- ja palveluympäristöissä. Palvelujen tulee ulottua aina tarpeen tunnistamisesta käyttäjien tukemiseen asti. Näiden palvelujen kehittämiseen ja tuotteistamiseen on panostettava eri tasoilla.

Käyttö- ja kiinteistöpalveluihin kehitetään sertifiointijärjestelmä, joka on avoin, kaikille alan toimijoille suunnattu laatujärjestelmän arviointi- ja hyväksyntämenettely. Sen tarkoituksena on nostaa yritysten laadunhallintaa ja kehittää yritysten liiketoiminnan ohjausta. Sertifiointijärjestelmä auttaa tilaajaa valitsemaan erilaisia palveluja ja toisaalta pitkällä aikajänteellä kehittää palveluyritysten kilpailukykyä. Käyttö- ja kiinteistöalan palveluja tarjoavien ammattitaitoa ja osaamista tuodaan näkyville, jotta kuluttajien on helppo valita palveluntarjoajista pätevät.

Isännöintitoimiala on murroksessa. Toimialalla on mahdollisuudet merkittävään kasvuun uusien markkinoiden kasvaessa. Asiakastarpeet kuitenkin monimuotoistuvat ja niihin on kyettävä vastaamaan, jotta kasvu toteutuu. Ylläpidon monimutkaistuessa siirrytään yhä enemmän ammattipalvelujen suuntaan. Sama trendi koskee myös vapaa-ajan kiinteistöjä. Keskeinen kasvava tarve liittyy energiatehokkuuteen ja kiinteistön elinkaaren hallintaan sisältäen korjausrakentamisen. Isännöintiin on kehitettävä uusia palveluja ja toimintatapoja, jotta ammattimainen

kokonaispalvelu onnistuu. Tämän toteuttamiseksi tarvitaan verkostoja ja käytännössä hyviksi koettuja malleja. Toimialalla ei ole vielä laajasti hyödynnetty netin tarjoamia uusia palvelumahdollisuuksia. Nettipalveluilla voidaan alan tuottavuutta ja palveluiden skaalattavuutta nostaa merkittävästi. Jatkossa on panostettava uusien asiakaslähtöisten palveluiden kehittämiseen.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu kiinteistötoimialan ja palveluyritysten toimialaan.

- Alueille ja rakennuksille tehdään ympäristöluokitukset.
- Luodaan kannustimia energiatehokkuuteen.
- Kiinteistöalalle luodaan päästökauppajärjestelmä.
- Kiinteistöjen käyttö- ja kiinteistöpalveluja kehitetään ja uusia energiaviisautta edistäviä palveluita ja toimintamalleja lanseerataan.



3.5

OSAAMISEN KEHITTÄMINEN

Kestävään rakennettuun ympäristöön liittyvän tutkimuksen volyyymi on viime vuosina kasvanut voimakkaasti sekä Suomessa että kansainvälisesti. Tutkimuskentällä on tärkeää tiivistää ja kehittää hallinnon ja tieteenalojen rajat ylittävää kansallista yhteistyötä tavoitteena kansanvälisen kärjen huippuosaamisen synnyttäminen valikoiduilla aloilla. Nyt on jo nähtävissä uusia malleja yritysten ja tutkimuslaitosten yhteistyöstä. Niitä valmistelelee mm. rakennetun ympäristön strategisen huippuosaamisen keskittymän RYM Oy. Osaamisen kehittämistä tarvitaan kaikilla tasoilla niin yksityisellä kuin julkisella sektorilla. Keskeisenä haasteena ei ole pelkästään uuden tiedon luominen tai uusien tuotteiden kehittäminen, vaan ennen kaikkea näiden käytäntöön vienti ja parhaiden käytäntöjen jalkauttaminen. Osaamisen kehittäminen yhdessä kohdassa 3.3 kuvattujen rakentamisen ohjauksen toimenpiteiden kanssa voi johtaa koko toimialan kattavaan systeemiseen muutokseen, joka voi muuttaa mm. eri toimijoiden ansaintamalleja ja liiketoimintalogiikkoja sekä luoda uutta markkinaa ja vientimahdollisuuksia. Kehitys perustuu osaamisen laaja-alaiseen parantamiseen. Kansakunnan kannalta tärkeää ei ole ainoastaan huippuosaajien osaaminen, vaan olennaisempaa on koko kiinteistö- ja rakennusalan toimijoiden osaamisen tason nouseminen.

Osaamisen kehittämisen tärkeimmät aiheet ovat:

- olemassa olevan huippuosaamisen tunnistaminen sekä sen tukeminen ja vahvistaminen uusilla energiatehokkuuden tutkimusryhmillä
- tutkimustiedon siirtäminen käytäntöön
- parhaiden käytäntöjen jalkauttaminen yrityksille ja kuluttajille demonstraatioilla
- ja ennen kaikkea monipuolisen osaamisen korostaminen.

3.5.1

Tutkimus ja perusosaaminen [toimenpide 26]

Tutkimuskentällä tiivistetään ja kehitetään hallinnon ja tieteenalojen rajat ylittävää yhteistyötä. Rahoitusta ja tutkimusresursseja kohdistetaan erityisesti poikki- ja monitieteellisten tutkimusyksiköiden muodostamiseen rakennetun ympäristön ekotehokkuuden ja energiatehokkuuden aloilla. Arkkitehtuuri, tietomallit, sisäympäristö, talotekniikka ja rakennusten energiatehokkuus, energia- ja rakennusteknologiat sekä talous- ja käyttäytymistieteet ovat esimerkkejä tarvittavista tieteenaloista. Myös eritasoinen kansainvälinen verkostoituminen ja verkostojen aktiivinen hyödyntäminen uusien tutkimusideoiden ja parhaiden käytäntöjen tunnistamiseksi maailmalta ja niiden jatkojalostamiseksi käytännön toimintaan Suomessa ovat tarpeen.

Huippututkimuksen rahoituksen kohteeksi valitaan selkeästi etunojan ottaneita tutkimuslaitoksia ja -ryhmiä, joilla on vahvaa kansainvälistä tieteellistä näyttöä toiminnastaan. Energiatehokkuuden alalla on tilaa uusille tutkimusyksiköille, koska tarvitsemme nopeasti lisää resursseja ilmastonmuutoksen hillintään liittyvän tutkimuksen ja opetuksen kysynnän kasvuun vastaamiseen. Erityisesti tämä on nähtävissä energiatehokkuuden yleisen merkityksen ja suunnittelun eri vaiheissa tehtävien tarkastelujen sekä vastaavan opetuksen kysynnän lisääntyessä. Rakennusten energiatehokkuutta on tähän asti käsitelty yliopisto-opetuksessa lähinnä talotekniikkaopetuksen yhteydessä. Koska rakennuksen energiatehokkuuden hallinnassa on erittäin suuri rooli pääsuunnittelijalla, opetusta kohdistetaan jatkossa myös arkkitehdeille. Kaavoitus- ja rakentamisprosessissa energiatehokkuuden varmistaminen alkaa jo kaavoituksessa, minkä vuoksi laajempaa opetustarjontaa ulotetaan jatkossa myös maankäytön suunnittelijoille. Myös rakennusfysiikan osaamista on nostettava ja tuotava vahvasti esille. Lisäksi täydennyskoulutukselle on kasvava tarve uusien vaatimusten myötä läpi koko klusterin.

Jotta ilmastonmuutoksen hillintää toteuttavia ammattilaisia tulisi kiinteistö- ja rakennusalalle riittävästi perustetaan uudet rakennetun ympäristön energia- tehokkuuden professuurit kaikkiin keskeisiin kiinteistö- ja rakennusalan opetusta antaviin yliopistoihin Helsinkiin (Aalto yliopisto), Tampereelle ja Ouluun. Professuureja perustettaessa edellytetään, että yliopistot vahvistavat uudella professuurilla suurimpia arkkitehtien, maankäytön suunnittelijoiden ja rakennusten suunnittelun opetus- ja tutkimustarpeita sijoittamalla professuurit yliopistossa tarkoituksenmukaisesti ja rakentamalla uudet opetusohjelmansa osasto- ja ammattikuntien rajojensa yli. Lisäksi yliopistojen tulee profiloida professuurit täydentämään toisiaan, ei kilpailemaan vähistä resursseista. Rakennetun ympäristön energiatehokkuuden professuurien perustaminen luo edellytykset uusille tutkimusyksiköille sekä olemassa olevien tutkimusyksiköiden vahvistamiselle keskeisissä yliopistoissa, kuten Aalto yliopistossa, Tampereen teknillisessä yliopistossa ja Oulun yliopistossa. Näistä uusista ja olemassa olevista tutkimusyksiköistä voi kehittyä RYM Oy:n ohjelmissa ja rahoituksella uusia huippututkimusyksiköitä, joita vahvistetaan myös VTT:n, SYKE:n ja työterveyslaitoksen osaamisella ja yhteistyöllä.

Kiinteistö- ja rakennusalan yksi keskeinen haaste on ollut uuden tiedon vieminen käytäntöön. Uutta tietoa ja osaamista on kyllä syntynyt, mutta sen hyödyntäminen on ollut hidasta. Yhdessä teollisuuden ja palveluyritysten kanssa kehitetään prosesseja, joilla varmistetaan ja kiihdytetään tutkimustulosten hyödyntämistä. Tämä vaatii jatkuvaa vuorovaikutusta eri tahojen välillä ja malleja tulosten jalkauttamiseksi. Kansainvälisen yhteistyön lisääminen ja tiivistäminen tutkimustasolla on tärkeää sekä Euroopan tasolla että globaalisti. Kansainväliset mallit, kuten mm. Tanskan International Centre for Indoor Environment and Energy, Saksan E.ON Energy Research Center tai Ruotsin Passivhuscentrum toimivat hyvinä esimerkkeinä liiketoiminnan ja parhaimpien käytäntöjen yhdistämisestä. Suomessa näiden instituutioiden toimintamalli voidaan tuoda yliopistojen ja esimer-

kiksi Green Building Council Finlandin toimintaan. Suomeen luodaan mahdollisuus erikoistua kokonaisvaltaisesti rakentamisen koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten ja energian hallintaan.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu RYM Oy:n, opetus- ja kulttuuriministeriön, opetushallituksen, Tekesin ja yliopistojen toimialaan.

3.5.2

Korjausrakentaminen ja ylläpito [toimenpide 27]

Korjausrakentamisen hajanaisten palveluiden kehittymistä laajemmiksi asiakaslähtöisiksi kokonaispalveluiksi edistetään kehityspanoksilla mm. siten, että jatkossa niiden hankinta voitaisiin tehdä enemmän yhden luukun periaatteella sisältäen rakentamisen, energiaratkaisun ja mahdollisesti myös ylläpidon. Palvelujen kehityksessä parannetaan samalla toimialan tuottavuutta hyödyntäen uusia teollisia ratkaisuja ja uutta teknologiaa. Teollisilla ratkaisuilla siirretään työtä korjattavista kodeista ja työpaikoilta tehtäisiin, kuten useat keskieuropalaiset esimerkit osoittavat. Suomestakin voidaan tehdä teollisen korjauksen mallimaa, koska Suomessa on suuri suhteellisen samankaltainen korjauksen kohteeksi tuleva 1960- ja 1970-lukujen kerrostalokanta kuin Keski-Euroopassa. Korjausrakentamisen osaamista kehitetään uusilla teknologia- ja kehitysohjelmissa, joille luovat kysyntää myös kohdassa 3.3.2 kuvatut korjausrakentamisen tulevat rakentamismääräykset sekä kohdassa 3.3.3 kuvattu pätevyden toteamisjärjestelmä rakentamispalveluille. Kehitysohjelmien yksi näkyvä tulos voisi olla "Test Hub for Europe and Asia" eli soveltamisnäyttämisympäristö, joka kokoa parhaat käytännöt yhteen paikkaan. Tällainen ympäristö helpottaa asiakkaita vertailemaan eri vaihtoehtoja yksinkertaisesti ja selkeästi mm. elinkaaritarkastelun näkökulmasta.

Korjausrakentamisen kehittämistä rahoitaviin ohjelmiin sisällytetään uusien ryhmä- ja aluekorjausmallien kehittäminen ja laajempi jalkauttaminen mm. kohdassa 4.5.3. kuvattujen demonstraatiohankkeiden avulla. Aluekorjaukset ovat tärkeitä, sillä niiden

avulla voidaan alentaa korjausrakentamisen yksikkökustannuksia ja parantaa myös alueen vetovoimaisuutta ja viihtyvyyttä. Aluekorjauksille syntyy kysyntää suurten, samanaikaisesti rakennettujen lähiöiden tullessa korjausikään. Korjausrakentamisen kehittämistä rahoitaviin ohjelmiin sisällytetään myös riittävästi rahoitusta kosteusteknisen toimivuuden, hyvän sisäilmaston sekä kosteus- ja homeongelmien ennaltaehkäisyyn varmistamiseksi.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu yritysten, tutkimuslaitosten, Tekesin, alan järjestöjen ja koulutusorganisaatioiden toimialaan.

3.5.3

Uusien ratkaisujen testaus, kehittäminen ja käyttöönotto [toimenpide 28]

Uusien ratkaisujen toimivuus on varmistettava käytännössä. Samalla kehitetään systemaattisesti edelleen osaamista, tuotteita ja kokonaisuutta. Tämä ei ole mahdollista ilman konkreettista rakentamista ja kokemusten keräämistä rakennusprosessin osapuolilta ja rakennuksen loppukäyttäjiltä. Kyseessä on pitkä kehittämisen ja oppimisen prosessi, jonka toteuttamiseksi on systemaattisesti rahoitettava esimerkkikohteiden ja testiympäristöjen rakentamista. Näin uusien vaatimusten mukaisen rakentamisen riskejä pystytään merkittävästi alentamaan jatkuvan kehittämisen periaatteita hyödyntäen.

Testiympäristössä uusia ratkaisuja tutkitaan järjestelmällisesti, jolloin tuloksia saadaan mittaustietona ja käyttäjäkokemuksena huomattavasti nopeammin ja tehokkaammin kuin olemassa olevissa rakennuksissa suoritettavassa tutkimuksessa. Testiympäristöä voidaan käyttää uusien innovaatioiden esille tuomiseen.

Aluetason esimerkkikohteita varten hyödynnetään kehittyvien kaupunkialueiden kaavoitusta ja rakentamista niin, että tutkittavan alueen käyttäjät sitoutuvat määräajaksi rakennuksissa suoritettaviin mittauksiin ja kyselyihin. Tällaisesta alueesta voisi muodostua jokavuotisen energiatehokkaan rakentamisen messut, jonka konsepti olisi kehitettävissä mm.

nykyisten asuntomessujen sekä kansainvälisten innovatiivisten ratkaisujen kokemuksia hyödyntämällä. Aluetason esimerkkikohteet mahdollistetaan asiasta kiinnostuneiden kaupunkien ja Tekesin rahoituksella tilaajatahon kantaessa esimerkkikohteeseen liittyvät ylimääräiset riskit.

Aluetason esimerkkikohteita tarvitaan erityisesti kilpailukykyisten teollisten ratkaisujen saamiseksi puukerrostalorakentamiseen. Pitkän aikavälin tavoitteena on tällöin synnyttää Suomeen mittava ja kansainvälisesti kilpailukykyinen ja ekotehokas puurakennusteollisuus. Sen kehittäminen perustuu osaltaan tarpeeseen parantaa materiaalitehokkuutta. Energiatehokkuuden parantuessa rakennusmateriaalien ja -tuotteiden valmistuksessa käytetyn energian ja niiden päästöjen suhteellinen merkitys kasvaa. Kehitystyössä hyödynnetään kansainvälisiä kokemuksia ja malleja. Materiaalitehokas rakentaminen mahdollistaa myös eri materiaalien yhdistelmät ja niiden yhteensopivuuden materiaalien parhaiden ominaisuuksien mukaisesti.

Alueellisiin hankkeisiin ja esimerkkikohteiden rakentamista kannustetaan järjestämällä kilpailuja ja mahdollisesti myös Suomeen sijoitettu kansainvälinen energiatehokkaan teollisen rakentamisen Oscar-gaala, jossa tuodaan esille kansalliset parhaimmat esimerkit. Kilpailun eri osa-alueita voisivat olla energiatehokkuuden lisäksi esim. materiaalitehokkuus ja ryhmärakentaminen. Kilpailuista kerätty tieto kumuloituu yritysten ja tutkimuslaitosten käyttöön kuten kansainvälisissä Solar Decathlon ja Energy Wise -kilpailuissa.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu yritysten, kaupunkien, RYM Oy:n, tutkimuslaitosten, Tekesin ja Sitran toimialaan.

3.5.4

Kuntien ERA17-toimintaohjelmat ja energiaviisaat strategiat [toimenpide 29]

Kunnat ovat aktiivisia suunnannäyttäjiä alueidensa ja alueellaan sijaitsevien kiinteistöjen energiaviisauksessa. Jotta kiinteistöjen energiatehokkuus paranisi ja energiantuotannon päästöt vähenisivät, edelläkävijäkunnat tekevät kuntakohtaiset tai useamman kunnan yhteiset ERA17-toimintaohjelmat. Myös kuntayhtymät ja kuntien liikelaitokset tekevät vastaavat toimintaohjelmat omilla toimialoillaan.

Kunnat tarvitsevat päästötalkoisiin osallistukseen strategian uudis- ja korjausrakentamisen energiatehokkuuden parantamiseksi, niin oman kuin alueellaan sijaitsevan rakennuskannan osalta. Strategiassa asetetaan myös kunnassa tapahtuvan energiantuotannon päästöille haasteelliset päästöraajat. Kuntien energiaviisaat strategiat tuovat esille paikallisen ulottuvuuden, kuten paikallisen energiantuotantorakenteen, rakennuskannan, yhdyskuntarakenteen ja muut olosuhteet, joita ei voida ottaa huomioon rakentamismääräyksissä.

Kuntien energiaviisaat strategiat ovat tärkeitä sekä asukkaiden hyvinvoinnin ja kustannustehokkuuden että asukkaiden houkuttelevuuden kannalta. Strategioissaan kunnat pyrkivät määräystasoa parempaan rakentamiseen ja samalla ennakoimaan tulevia määräyksiä. Julkiset tahot näyttävät esimerkiksi energiaviisaassa kiinteistöjen rakentamisessa ja käytössä. Viranomaisten käyttöön ja omistukseen rakennettavat rakennukset rakennetaan lähes nolla-energiatasoisiksi ja julkinen taho myös saneeraa korjattavat kiinteistönsä energiatehokkaiksi. Esimerkiksi tontinluovutusehtoihin voidaan asettaa lainsäädäntöä tiukempia energia- ja ekotehokkuusvaatimuksia. Tontin luovutusehtojen lisäksi tonttien luovutuksessa voidaan käydä energiatehokkuuskilpailua siten, että parhaat tontit luovutetaan energiatehokkaimman suunnitelman tehneille yrittäjille. Kuntien alueellisen pilotoinnin lisäksi kuntien omat rakennuskohteet ennakoivat tulevia määräyksiä tarjoten hyvän esimerkin uudis- ja korjausrakentamiselle.

Kunnat painottavat hankintakriteereissään elinkaaren aikaisia kustannuksia ja ympäristövaikutuksia sekä huomioivat ratkaisujen käyttäjälähtöisyyden. Hankinnat edistävät elinkaariajattelua ja innovatiivisten ratkaisujen syntymistä sekä parantavat palveluiden laatua ja tuottavuutta. Kysyntää ohjataan energiatehokkaisuun sekä käyttäjälähtöisiin ratkaisuihin ja edistetään niiden hyväksyttävyyttä markkinoilla.

Kunnat tehostavat mm. olemassa olevien rakennusten tilojen käyttöastetta ja yhteiskäyttöä, mikä vähentää osaltaan uudisrakentamisen tarvetta. Korjausrakentamisen strategiassa kunnat voivat vaatia uudisrakennusten energiatehokkuusmääräysten noudattamista laajoissa korjaushankkeissa. Lisäksi kaikilta kunnan kiinteistöiltä vaaditaan tuntikohtaista energiankulutusseuranta ja energiatehokkuutta ja toiminnallisuutta varmistavaa ja parantavaa ylläpitoa. Kunnat julkistavat päästönsä kansalliseen ja avoimeen seurantaan.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu kuntien ja Kuntaliiton toimialaan.

3.5.5

Energiaviisaat valinnat tunnetuiksi rakentajille ja remontoijille [toimenpide 30]

Kuluttajille ja erityisesti pienrakennuttajille ja -rakentajille sekä remontoijille kerrotaan eri valintojen ilmastovaikutuksista ja energiaviisaasta elämästä. Valistuneet kuluttajat luovat kysyntää energiaviisaille ratkaisulle ja luovat uutta liiketoimintaa. Viestinnän tärkeimpiä kohderyhmiä ovat pientalojen ja asunto-osakeyhtiöiden rakentajat/rakennuttajat ja remontoijat. Keinoina ovat kampanjat, sosiaalinen media, pienrakennuttajakoulutus.

Toimenpiteen toteuttaminen kuuluu Rakennustiedon, Motivan, Tekesin ja kuntien rakennusvalvontojen toimialaan.

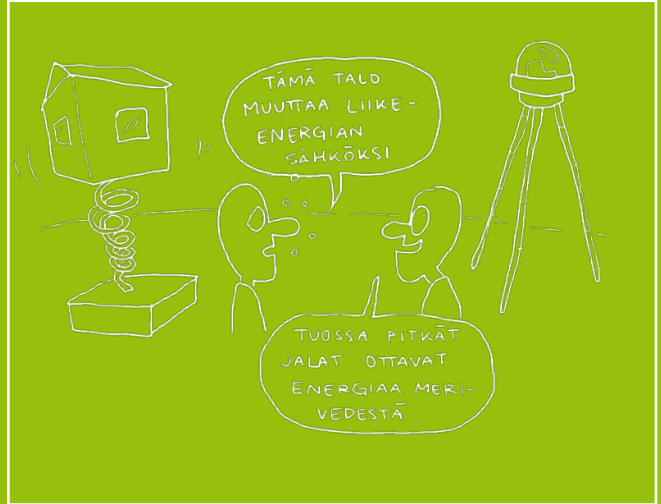
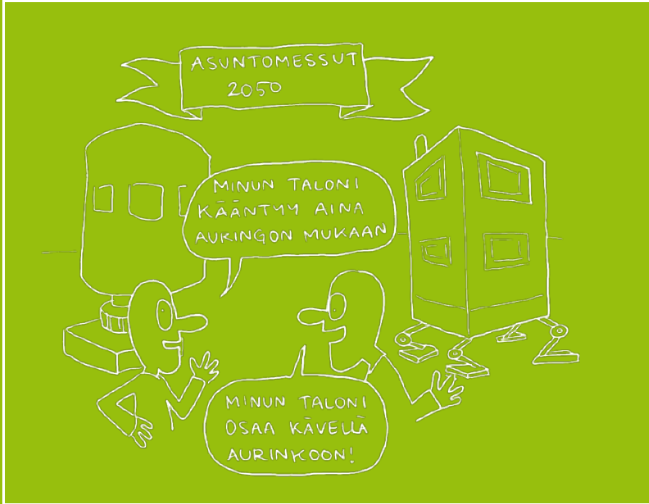
3.5.6

Seurantaryhmän asettaminen

[toimenpide 31]

ERA17-toimintaohjelman toimeenpanoa varten asetetaan seurantaryhmä, jonka jäseniä ovat ympäristöministeriö, Sitra, Tekes, Kuntaliitto, Rakennusteollisuus RT ry, Rakli ja Kiinteistöliitto. Seurantaryhmä voi kutsua lisää jäseniä. Seurantaryhmän tehtävänä on kannustaa ja koordinoida eri tahoja ERA17-toimintaohjelman toimenpiteiden toteuttamiseen päällekkäisyyksiä välttäen. Seurantaryhmän toimikautena on 2011–2017. Seurantaryhmän perustaminen on ympäristöministeriön vastuulla.

- **Tukimusta lisätään ja perusosaamiseen panostetaan.**
- **Korjausrakentamisen prosesseja kehitetään.**
- **Uusia ratkaisuja testataan ja kehitetään yhdessä käytännön kanssa.**
- **Kunnat laativat ERA17-toimintaohjelmat ja energiaviisaat strategiat.**
- **Energiaviisaat valinnat tehdään tunnetuiksi rakentajille ja remontoijille.**
- **Asetetaan seurantaryhmä.**



4 YHTEENVETO: KOTI, KYLÄ JA KULUTTAJA – TULEVAISUUDESSA

Rakennettu ympäristö on aina heijastanut aikaansa. Nyt on koittanut hetki siirtyä energiaviisaan rakennetun ympäristön aikakauteen. Rakennetun ympäristön toimijat ratkaisevat valinnoillaan tulevaisuuden kehityksen suunnan. Tämä vuosikymmen on ennen näkemättömien muutosten aikaa. Vuonna 2017 Suomi tunnetaan muutosten tekijänä.

Ilmastonmuutos asettaa meille haasteen: on välttämätöntä vähentää kasvihuonekaasupäästöjämme ja energiankulutustamme. Haaste on aina mahdollisuus. Suomi voi kääntää välttämättömän muutoksen edukseen, mikä tarkoittaa hyvinvoinnin rakentamista uusien tavoitteiden mukaisesti, elämäntapojen muutoksia ja uutta elinkeinotoimintaa.

Suomi on sitoutunut parantamaan rakennetun ympäristön energiatehokkuutta merkittävästi vuoteen 2020 mennessä. Kansallisen ERA17-toimintaohjelman tavoitteena on varmistaa, että nämä kunnianhimoiset tavoitteet saavutetaan etuajassa vuonna 2017, Suomen täyttäessä 100 vuotta. Jos onnistumme näissä kansallisissa talkoissa, tämä historiallinen harppaus tekee Suomesta energiatehokkaan rakentamisen kärkimaan.

Rakennetun ympäristön energiaviisaus lähtee kuluttajasta ja hänen henkilökohtaisista valinnoistaan. Energiaviisaan rakentamisen aikakaudella motivoituneet kuluttajat löytävät energiaviisaita ratkaisuja arkeensa ja asumiseensa. Tärkeitä valintoja ovat kodin sijainti ja sen energiatehokkuus. Kotitaloudet hyödyntävät tarjolla olevia kannustimia pyrkien erittäin energiatehokkaaseen ja selkeästi määräystasoa parempaan rakentamiseen. Valtion rahoitusavustukset ja korkotuet vauhdittavat energiakorjauksia ja energiataloudellisia perusparannuksia. Huippuunsa

viritetty rakennuksen energiatehokkuus korostaa huollon ja ylläpidon merkitystä. Rakennuksen laitteiden ylläpito tehdään niin yksinkertaiseksi, ettei se aiheuta vaivaa eikä ongelmia asukkaille tai energian säästölle. Oikean käytön merkitys nousee avainasemaan energian säästämisessä, kun suuret investoinnit on tehty. Valistuneet kuluttajat luovat kysyntää energiaviisaille ratkaisuille, mikä lisää teollisuuden tuotekehitystä luoden liiketoimintamahdollisuuksia. Koska alueiden ja kiinteistöjen luokitusjärjestelmät yleistyvät, kuluttajat oppivat vertailemaan rakennusten energiatehokkuutta ja vaatimaan laatua.

Ennakoivasti toimivien yritysten liiketoiminta kukoistaa, sillä ne voivat ennustaa toimintaympäristössään tapahtuvat muutokset. Yritykset suuntaavat omia liiketoimintamallejaan ja painopisteitään säästöjen kehitykseen tukeutuen. Kestävään kehitykseen liittyvä tutkimus ja ennakkoluulottomat innovaatiot luovat mahdollisuuksia edelläkävijyyteen. Energiapihiyteen pyritään mm. saatuihin seuranta-tietoihin perustuvalla tuotekehityksellä. Korkea energiatehokkuus mahdollistaa taloudellisten resurssien säästämisen ja lisää kilpailukykyä kehityksestä jäljessä oleviin nähden. Onnistunut, energiatehokas ja terveellinen koerakentaminen tarjoaa yrityksille markkinoiden edelläkävijyyttä ja lisää tuotteiden vientimahdollisuuksia.

Energiatehokkuus nivelletään osaksi kaavoitusta. Kaavoituksen yhteydessä tarkastellaan aiheutuvat päästöt ja rajoitetaan yhdyskuntarakenteen hajautumista. Kuntien rakennusvalvonnat ohjaavat uudis- ja korjausrakentajia rakentamisen laadussa. Korjausrakentamista koskevat säädökset ja viranomaisohjaus lisääntyvät. Rakennusluvan myöntämisen yhteydes-

sä selvitetään rakennuksen energiatehokkuuden ja todennäköisen energiankulutuksen lisäksi myös rakennuksesta aiheutuvien kasviuonekaasujen määrä koko rakennuksen elinkaaren aikana. Ohjenuorana on uusiutuvan energian käytön lisääminen. Rakennuksiin ja alueisiin integroidun sähkön ja lämmön tuotannon edellytykset paranevat ja aurinkoenergia otetaan käyttöön. Osaaminen muodostaa perustan kehitykselle.

Tärkeimmät yksittäiset toimenpiteet ovat:

- päästötarkastelu kaikkeen kaavoitukseen
- rajat yhdyskuntarakenteen hajautumiselle
- aurinkosähköllä nollaenergiataloihin
- rakentamismääräysten roadmap
- korjausrakentamisen ohjaus rakentamismääräyksin
- rakennusvalvonnan ennakoiva laadunohjaus
- kiinteistöjen päästökauppa
- kiinteistöjen ja alueiden ympäristöluokitus
- uusien ratkaisujen testaus ja kehittäminen käytännön yhteistyöllä.

Muutos kohti rakennetun ympäristön energiaviisautta on jo menossa. Oikein toteutettuna se parantaa hyvinvointiamme ja luo kilpailukykyä, mistä voimme olla aidosti ylpeitä. Välttämättömyys muuttuu mahdollisuudeksi. Me kaikki yhdessä muokkaamme valinnoillamme tulevaisuutta ja luomme uuden, energiaviisaamman maailman. Nyt on aika toimia!

Kaapon maailma 2017

Kaapo katsoo metroreitin varrella sijaitsevassa teekarikylän juuri remontoitussa opiskelija-asunnossaan peiliin. Kyllä frakkia on vaikea pukea. Tuoreen tyttöystävän Hannan mielestä se on ainoa vaihtoehto, kun mennään Suomen 100-vuotisjuhliin Wanhalle. Kaapo voi hymyillä. Opiskelupaikka arkkitehtiosastolla heltisi heti kirjoitusten jälkeen ja haaveissa siintää energiatehokkaan suunnittelun erikoistumislinja. Siihen saatiin juuri uusi professori ja uusi yhdyskuntasuunnittelun koelaboratoriokin valmistuu tuota pikaa. Kaapo muistaa lapsuudestaan ajan, jolloin ulos lähtiessä piti painaa ulkona-nappulaa. Nykyään rakennuksen kehittynyt automaatiojärjestelmä huolehtii siitä, että yksiön valot sammuvat, lämpötilaa laskee hieman ja ilmastointi säätyy pienemmälle, kun Kaapo poistuu rappukäytävään. Kaapo on siitä hyvin tyytyväinen, sillä sähkölasku on opiskelijan kukkarolle hirmuisen kallis. On aika juosta metroon, Hanna odottaa.

Kaapon maailma 2050

Kaapo nousee aplodien saattelemana noutamaan palkintoa. Hän vilkaisee etupenkissä ylpeänä hymyilevää Hannaa, jonka tummia kutreja ensimmäiset harmaat hiukset hopeoivat. Kaapo rykäisee ja aloittaa kiitospuheensa: "Arvoisat tuomarit, hyvät kollegat, on suuri kunnia noutaa tiimimme puolesta kansainvälinen energiatehokkaan teollisen rakentamisen Oscar-gaalan pääpalkinto 2050. Vakiintuneesta aurinkoenergian käytöstä on otettu aimo askel eteenpäin. Geeniteknologian kehitys mahdollistaa tulevaisuudessa fotosynteesin hyödyntämisen energiantuotannossa. Moduuleihin perustuvien tiiviiden ja matalien alueiden energiantuotannosta huolehditaan rakennusten viherpinnoitteella. Erittäin energiatehokkaista moduuleista kootut rakennukset tuottavat tulevaisuudessa kaiken tarvitsemansa energian itse jo pelkästä päivänvalosta, ostoenergiaa ei enää tarvita edes talvella...".

LIITTEET

LIITE 1. TYÖRYHMÄN JÄSENET

Toimintaohjelma laadittiin ympäristöministeriön, Sitran ja Tekesin yhteistyönä. Vetovastuussa olivat Helena Säteri, ympäristöministeriö; Jukka Noponen, Sitra ja Reijo Kangas, Tekes.

Työryhmän kokoonpano on seuraava:

Puheenjohtaja Asuntoministeri Jan Vapaavuori	Ympäristöministeriö
Varapuheenjohtaja Maajohtaja Kaisa Vuorio	Citycon Oyj
Jäsenet	
Strategic project manager Ilari Aho	Uponor Suomi Oy
Toimitusjohtaja Ari Ahonen	RYM Oy
Toimitusjohtaja Mika Airaksela	RKL Reponen Oy
Tutkimusprofessori Miimu Airaksinen	VTT
Strategiapäällikkö Santtu von Bruun	Lahden kaupunki
Johtaja Jan Elfving	Skanska Talonrakennus Oy
Johtaja Kaj Hedvall	Senaatti-kiinteistöt
Toimitusjohtaja Heikki Hirvonen	EKE-Rakennus Oy
Professori Seppo Junnila	Aalto-yliopisto
Ylitarkastaja Saara Jääskeläinen	Liikenne- ja viestintäministeriö
Johtaja Kari Kankaala	Tampereen kaupunki
Tulosaluejohtaja Irma Karjalainen	HSY
Projektijohtaja Tuuli Kaskinen	Demos Helsinki
Johtaja Arja Koski	Fortum
Asemakaava-arkkitehti Annukka Lindroos	Helsingin kaupunki
Tutkimuspäällikkö Kimmo Lylykangas	Aalto-yliopisto
Laatupäällikkö Pekka Seppälä	Oulun kaupunki
Tekniikan tohtori Aija Staffans	Aalto-yliopisto
Arkkitehti Tuomas Toivonen	Arkkitehtitoimisto NOW
Hallituksen pj. Risto Vahanen	Vahanen Oy
Teollisuusneuvos Sirkka Vilkamo	Työ- ja elinkeinoministeriö
Toimitusjohtaja Maija Virta	Green Building Council Finland

Työryhmän alaisuudessa toimii valmistelutyöryhmä, jonka jäseniä olivat:

Teknologia-asiantuntija Jukka Huikari	Tekes
Tutkimusjohtaja Laura Höijer	Ympäristöministeriö
Toimialajohtaja Reijo Kangas	Tekes
Asiantuntija, energia ja ilmastonmuutos Johanna Kirkinen	Sitra
Assistentti Maiju Korkala	Sitra
Johtava asiantuntija, rakennettu ympäristö Jarek Kurnitski	Sitra
Asiantuntija, viestintä ja verkostot Tuula Laitinen	Sitra
Tiedottaja Riikka Lamminmäki	Ympäristöministeriö
Rakennusneuvos Teppo Lehtinen	Ympäristöministeriö
Verkkopäätoimittaja Eero Lukin	Tekes
Hallitussihteeri Kirsi Martinkauppi	Ympäristöministeriö
Teknologia-asiantuntija Virpi Mikkonen	Tekes
Yli-insinööri Kaisa Mäkelä	Ympäristöministeriö
Johtaja Jukka Noponen	Sitra
Viestintäjohtaja Marko Ruonala	Ympäristöministeriö
Ylijohtaja Helena Säteri	Ympäristöministeriö
Rakennusneuvos Matti Vatiilo	Ympäristöministeriö
Ylitarkastaja Saija Vuola	Ympäristöministeriö

Konsultteina työpajoissa toimivat Ilkka Kankare ja Isto Nuorkivi Capgeminita. Loppuraportin kirjoittamisesta vastanneen sihteeristön muodostivat Kirsi Martinkauppi, Johanna Kirkinen ja Kaisa Mäkelä.

LIITE 2. TYÖSKENTELYPROSESSI

Toimintaohjelman laatinut työryhmä työskenteli työpajoissa, joita järjestettiin kaiken kaikkiaan seitsemän 4.2.2010 ja 10.9.2010 välisenä aikana. Työryhmä tapasi kesätaukoa lukuun ottamatta kerran kuukaudessa. Jokainen työpaja raportoitiin erikseen.

Ennen varsinaisia työpajoja työryhmä tapasi ensimmäisen kerran 13.1.2010 Kick-off tilaisuudessa, jossa tutustuimme toisiimme ja kävimme läpi työryhmän työlle asetettuja tavoitteita.

Työskentelyprosessi eteni nykytilan arviosta ja keskeisten haasteiden tunnistamisesta tahto- ja tavoitetilojen hahmottamiseen ja asioiden priorisoinnin kautta toimenpidesuosituksen laatimiseen. Ensimmäisessä työpajassa 4.2.2010 kävimme läpi työryhmän odotuksen prosessille, lähtökohtien ja tavoitetilan määrittelyn, suuret linjaukset ja tutustuimme avausesityksiin.

Ensimmäisen työpajan jälkeen työryhmä teki 2.–10.3.2010 opintomatkan Japaniin, sillä Japani on maailman tehokkain energiankäyttäjä suhteessa kansantuotteeseen ja vähähiilisen rakentamisen edelläkävijämaa. Opintomatalla työryhmä tutustui mm. ekotaloihin, tulevaisuuden koteihin, vähäpäästöisiin teknologioihin ja innovaatioihin, kestäväan kaupunkisuunnitteluun sekä kiinteistö- ja rakennusalan yrityksiin ja alan tutkimuslaitoksiin. Matkaohjelmaan sisältyi myös nollaenergiarakennus. Työryhmä vieraili Tokiossa ja sen lähiympäristössä. Opintomatalla toteutettiin toinen työpaja, jossa tarkensimme kontekstia. Kävimme läpi nykytilan haasteita ja mahdollisuuksia, keskeisiä trendejä ja ohjaavia tekijöitä.

Opintomatkan seurauksena tunnistettiin toimintaohjelmalle neljä kohderyhmää: ihminen, yritys, kunta ja valtio. Lisäksi tunnistettiin viisi painopistealuetta: yhdyskuntarakenne, korjausrakentaminen, uudisrakentaminen, käyttö- ja ylläpito sekä energiantuotanto. Kolmannessa työpajassa 31.3.2010 työryhmä organisoitui em. neljän kohderyhmän ja

viiden painopistealueen mukaisesti, ja työsti toimintaohjelman tavoitteiden asettelua käyden läpi eri skenaarioroita ja mahdollisia painopistealueita.

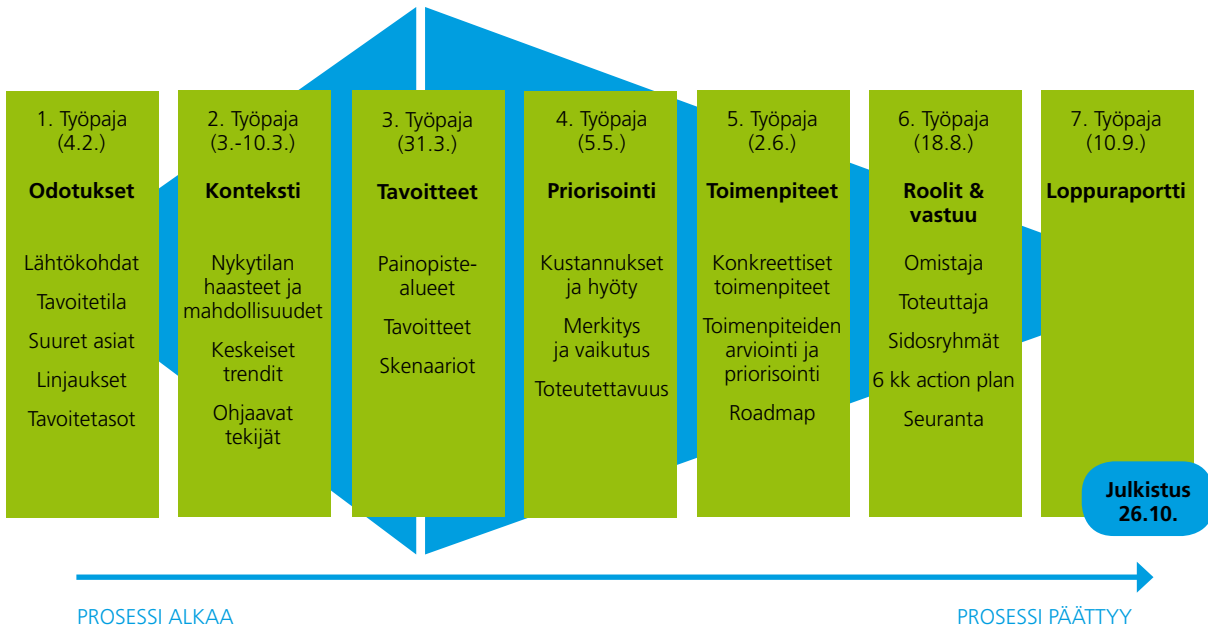
Neljännessä työpajassa 5.5.2010 tavoitteiden asettelua tarkennettiin arvioimalla tavoitetilakuvauksia energiatehokkuuden parantamisen näkökulmasta. Lisäksi laadittiin pitkä lista toimenpiteitä tavoitteisiin pääsemiseksi.

Viidennessä työpajassa 2.6.2010 toimenpiteiden kuvauksia tarkennettiin ja priorisoitiin arvioimalla niiden vaikuttavuutta, toteutettavuutta sekä merkitystä osana toimintaohjelman kokonaisuutta.

Kuudennessa työpajassa 18.8.2010 toimenpiteiden sisältöä tarkennettiin edelleen mm. tunnistuen toimenpiteiden mahdolliset omistajat, toteuttajat ja keskeiset sidosryhmät.

Seitsemännessä, valmisteluprosessin viimeisessä työpajassa 10.9.2010 toimenpiteiden sisältö viimeisteltiin keskittyen erityisesti toimenpiteiden toteuttamisen kysymyksiin.

Prosessissa syntyi yli sata toimenpide-ehdotusta rakennetun ympäristön energiatehokkuuden parantamiseksi. Monivaiheisen prosessin kautta, hyödyntäen työryhmän laajaa asiantuntemusta sekä työpajoissa että niiden välillä, valikoituivat tähän toimintaohjelmaan vaikuttavuudeltaan ja toteutuskelpoisuudeltaan parhaat toimenpiteet.



Kuva 26. Toimintaohjelman valmisteluprosessi.

LIITE 3. KÄSITTEITÄ

Etuliitteet

k	kilo	10 ³	1 000
M	mega	106	1 000 000
G	giga	109	1 000 000 000
T	tera	1012	1 000 000 000 000
P	peta	1015	1 000 000 000 000 000

Muuntokertoimet⁴⁰

	toe	MWh	GJ	Gcal
toe	1	11,63	41,868	10
MWh	0,086	1	3,6	0,86
GJ	0,0239	0,2778	1	0,2388
Gcal	0,1	1,163	4,1868	1

Esimerkki: 1 toe = 11,63 MWh

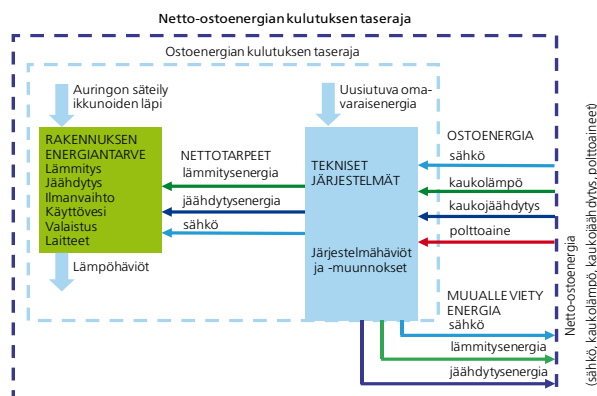
Energiatehokkuus

Kuva 27 esittää keskeiset energiatehokkuuskäsitteet. Nykyiset vaatimukset ovat kohdistuneet lämmitysenergian netto-tarpeeseen (hyötyenergia), joka tarkoittaa tietyn sisälämpötilan ylläpitämiseksi tarvittavaa lämmitysenergiaa niin johtumishäviöiden, vuotoilmanvaihdon ja ilmanvaihdon osalta. 2012 kokonaisenergiatarkastelua valmistellaan asettamaan vaatimukset rakennusten energiankäytölle, eli netto-ostoenergialle energiamuotojen päästöt huomioon ottaen.

40 Lähde: http://www.stat.fi/til/ekul/ekul_2005-05-30_men_001.html

41 D3 Suomen rakentamismääräyskokoelma, Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto. Rakennusten energiatehokkuus, Määräykset ja ohjeet 2012 Luonnos 30.8.2010.

42 Tilastokeskus.



Kuva 27. Rakennusten energiankäytön terminologia. Laskelmissa on pääsääntöisesti laskettu netto-ostoenergian määriä. Joissain yksittäisissä kuvissa on tarkasteltu myös tilojen netto-energiantarvetta, jota kutsutaan myös hyötyenergiaksi.⁴¹

Päästökertoimet

Eri energiantuotantomuotojen päästökertoimet vaihtelevat suuresti. Taulukossa 1 on esitelty yleisimpien polttoaineiden hiilidioksidi (CO₂) päästökertoimet.

Taulukko 1. Joidenkin yleisimpien polttoaineiden CO₂ oletuspäästökertoimet.⁴²

Polttoaine	CO ₂ oletuspäästökertoimen (t/TJ)
Moottoribensiini	72,9
Dieselöljy	73,6
Kevyt polttoöljy (mm. omakotitalojen lämmitys)	74,1
Kivihiili	98,3
Maakaasu	55,04
Turve	105,9
Metsätähdehake (BIO = (hiilidioksidi-päästöjä ei lasketa Suomen kasvihuonekaasujen kokonaispäästömäärään, eikä huomioida päästökaupassa)	109,6
Puupelletit (BIO)	109,6
Ruokohelpi (BIO)	100,0

Rakennusten energiankulutuksen päästöt

Seuraavaksi esimerkki eri pientalojen päästöjen laskennasta:

Päästöt $\text{kg CO}_2 = \text{energiavirta MWh} * \text{energiamuodon ominaispäästökerroin kg CO}_2/\text{MWh}$

Esimerkiksi:

- sähkölämmitteinen pientalo 25 000 kWh/vuosi: $25 \text{ MWh} * 300 \text{ kgCO}_2/\text{MWh} = 7500 \text{ kg CO}_2 = 7,5 \text{ tCO}_2$ vuodessa
- kaukolämmitteinen pientalo:
 - $18 \text{ MWh} * 200 \text{ kgCO}_2/\text{MWh} = 3600 \text{ kgCO}_2 = 3,6 \text{ tCO}_2$ (kaukolämpö) ja
 - $7 \text{ MWh} * 300 \text{ kgCO}_2/\text{MWh} = 2100 \text{ kgCO}_2 = 2,1 \text{ tCO}_2$ (sähkö)
 - tuottaen yhteensä $5,7 \text{ tCO}_2$ vuodessa

Energia-aapinen

Energiaa mitataan useimmiten sekä arkikäytössä määreellä kilowattitunti (kWh). Tieteellisesti käytetään usein energian mittayksikkönä SI-järjestelmän johdannaisyksikköä joule (J). Esimerkiksi 1 megajoule (MJ) vastaa 0,2778 kWh. Kilowattitunti tarkoittaa esimerkiksi sitä, että poltettaessa 100 watin lamppua kymmenen tuntia, energiaa kuluu yhden kilowattitunnin verran. 1 kWh on myös tyypillisen jääkaapin sähkönkulutus vuorokaudessa.

Yksi kWh riittää esimerkiksi:

- Mikroaaltouuni 45 minuuttia
- Kotitietokone 10 tuntia
- Televisio 10 tuntia
- Video 25 tuntia
- Leivänpaahdin 1 tunti
- 60 W hehkulamppu 17 tuntia
- Sähkösauna 20 minuuttia
- Autonlämmitin 1 tunti 15 minuuttia
- Pölynimuri 1 tunti
- Sähköhammasharja 500 tuntia.

Yksi megawattitunti (MWh) tarkoittaa miljoonaa wattituntia (= 1000 kWh). 1 MWh kuvaa esimerkiksi pienen sähkökiukaan vuosikulutusta, kun kiuaasta käytetään 3h/viikko. Yksi terawattitunti (TWh) (= 1 000 000 MWh) taas kuvaa kotitalouksien vuotuista sähkönkulutusta Helsingissä.

LIITE 4. SANASTO

Aurinkokeräin

Järjestelmä, jossa auringon säteilyenergia absorboidaan ja muutetaan lämpöenergiaksi siirrettäväksi edelleen lämmönsiirtoaineeseen.

Aurinkolämpö

Aurinkoenergiaa voidaan hyödyntää lämmityksessä. Lämmön talteenotossa käytetään aurinkokeräimiä tai tyhjiöputkikeräimiä.

Aurinkosähkö

Aurinkosähköä tuotetaan aurinkopaneelilla. Paneelit koostuvat aurinkokennoista, joissa auringonsäteiden energia saa aikaan sähköjännitteen. Aurinkosähköjärjestelmiä voidaan asentaa myös asuin- ja toimistorakennuksiin, jolloin ne tuottavat osan rakennuksessa tarvittavasta energiasta.

BREEAM

BREEAM (Building Research Establishment's Environmental Assessment Method) on brittiläinen vihreiden kiinteistöjen luokitusjärjestelmä. Järjestelmän on luonut ja sitä kehittää paikallinen kiinteistöalan tutkimusorganisaatio. BREEAM ohjaa niin rakennuksen suunnittelua, rakentamista kuin käyttöäkin. BREEAM tarkastelee ympäristövaikutuksia esimerkiksi johtamisen, energian- ja vedenkulutuksen, kätettyjen materiaalien, maankäytön ja liikenteen kautta. Näille tekijöille annetaan pisteytys, jonka perusteella rakennukselle voidaan myöntää BREEAM-arvosana läpäisty, hyvä, erittäin hyvä tai erinomainen.

CASBEE

Japanilainen rakennusten, alueiden ja kaupunkien ympäristöluokitusjärjestelmä nimeltään Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE).

CO₂-ekv.

Päästöjä mitataan usein hiilidioksidiekvivalentin (CO₂-ekv.) avulla. CO₂-ekv. on helppokäyttöinen yhteismitallistava indikaattori, jolla voidaan muuttaa kasvihuonekaasujen ilmastovaikutus vastaamaan hiilidioksidin aiheuttamia päästöjä kertomalla ne kasvihuonekaasujen vastaavalla GWP-kertoimella.

Covenant of Mayors

Covenant of Mayors eli kaupunginjohtajien yleiskokous sitoutuu ylittämään tavoitteet, jotka EU on asettanut vuodeksi 2020, ja vähentämään hiilidioksidipäästöjä vähintään 20 % kuntien ja kaupunkien alueilla panemalla täytäntöön kestävyysperiaatteiden mukaista energiankäyttöä koskevan toimintasuunnitelman tehtäväkenttäänsä kuuluvilla toiminta-alueilla. Kaupungit ja kunnat vahvistavat myöhemmin sitoumuksen ja toimintasuunnitelman omia menettelyjään noudattaen.

DGNB

Saksalais-sveitsiläinen DGNB (German Certification for Sustainable Construction) kiinteistöjen luokitusjärjestelmä. Järjestelmä kattaa kaikki relevantit alueet kestävästä rakentamisesta sekä palkitsee erinomaiset rakennukset pronssi, hopea ja kulta-kategorioissa. Arvioimiseen vaikuttaa kuusi osa-aluetta: ekologiset, taloudelliset, sosio-kulttuuriset sekä toiminnalliset funktiot, teknologiat, prosessit sekä sijainti. DGNB perustuu integroidut suunnittelun konseptiin, joka määrittelee jo aikaisessa vaiheessa kestävästä rakentamisen tavoitteet.

GWP-kerroin

Kasvihuonevaikutuksen arvioimiseen käytetään GWP-kertoimia (Global Warming Potential). GWP-kertoimia käytetään useissa yhteyksissä johtuen niiden käytön yksinkertaisuudesta. GWP-kertoimilla

pystytään vertaamaan ja yhdistämään eri kasvihuonekaasupäästöjä kohtuullisella tarkkuudella. GWP-kertoimilla muutetaan metaani (CH₄) ja dityppioksidi (N₂O) CO₂-ekvivalenteiksi. Sadan vuoden tarkastelujaksolla metaani vaikuttaa 21-kertaisesti ja dityppioksidi 310-kertaisesti verrattuna hiilidioksidiin (Ilmastopimukselle tehtävässä raportoinnissa käytettävät lukuarvot).

Ekotehokkuus

Ekotehokkuudella tarkoitetaan sitä, että vähemmästä tuotetaan enemmän ympäristöä säästäen. Tavoitteena on käyttää mahdollisimman vähän materiaaleja, raaka-aineita ja energiaa. Samalla pyritään myös vähentämään tuotteen tai palvelun haitallisia ympäristövaikutuksia koko sen elinkaaren aikana.

Energiansäästö

Energiansäästöllä tarkoitetaan useimmiten energian käytön tehokkuuden parantamista siten, että energian ominaiskulutus alenee. Ominaiskulutus tarkoittaa suhteellista energiankulutusta tuoteyksikköä tai tiettyä palvelua kohti laskettuna. Se voidaan laskea esimerkiksi tuotetonnia (MWh/tuotetonni) tai rakennuskuutiota (KWh/m³) kohti.

Energiätehokkuus

Vrt. ekotehokkuus. Energiätehokkuuden ensisijaisena tavoitteena on kasvihuonekaasupäästöjen kustannustehokas vähentäminen.

Elinkaariarviointi

Elinkaariarviointi (Life Cycle Assessment, LCA) on menetelmä, jonka avulla pyritään selvittämään tuotteen tai palvelun koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset raaka-aineen hankinnasta tuotteen hylkäämiseen tai loppukäyttöön asti. Elinkaariarvioinnin toteuttamisessa voidaan käyttää apuna kansainvälisen standardisointijärjestön, ISO:n 14040-sarjan standardeja.

Fossiilinen polttoaine

Fossiililla polttoaineilla tarkoitetaan polttoaineita, jotka ovat muodostuneet biomassasta ja varastoituneet maaperään miljoonia vuosia sitten. Fossiilisia polttoaineita ovat mm. kivihiili, ruskohiili, maakaasu ja raakaöljystä jalostetut polttoöljyt.

Hiilijalanjälki

Hiilijalanjäljellä mitataan toiminnan elinkaaren aikana aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä eli toiminnan kokonaisilmastokuormaa.

Hiilineutraali

Kaikesta toiminnasta syntyy väkisin absoluuttisia hiilipäästöjä mutta hiilineutraalilla tarkoitetaan tilannetta, jossa toiminnasta ei synny lainkaan nettohiilipäästöjä. Toisin sanoen syntyviä hiilipäästöjä kompensoidaan joustomekanismien avulla, jotta päästötase saadaan nolaksi. Hiilineutraalia käytetään synonyyminä termille nollapäästöinen (Net Zero Emission).

Hyödynjakomenetelmä

Hyödynjakomenetelmässä yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon polttoaineet ja päästöt jaetaan vaihtoehtoisten hankintamuotojen polttoainekulutusten suhteessa. Vaihtoehtona käytetään sähkölle lauhde- tuotantoa ja lämmölle vesikattilalämpöä. Yhteistuotannon etu jakaantuu siten molemmille tuotteille.

Infrastruktuuri

Infrastruktuuri käsittää rakennetussa ympäristössä kiinteät rakenteet kuten tiestön, raiteet, kadut, kevyenliikenteen reitit, vesi- ja viemäriverkostot, energianjakeluverkostot.

Lauhdevoima

Lauhdevoimalla tarkoitetaan yksinomaan pelkkää sähköntuotantoa polttoaineesta. Lauhdevoimallisten hyötysuhde on noin 40 %.

LEED

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) on yhdysvaltalainen, kansainvälisesti vertailukelpoinen vihreiden kiinteistöjen sertifiointijärjestelmä. U.S. Green Building Councilin myöntämä rakennuksen LEED-sertifiointi perustuu riippumattoman, kolmannen osapuolen tekemään arviointiin tilojen, rakennuksen tai rakennushankkeen ympäristöominaisuuksista. Saadakseen sertifiointin rakennuksen tulee täyttää tietyt vähimmäisvaatimukset, jotka liittyvät muun muassa rakennuksen sijaintipaikan kestävyteen sekä energian-, veden- ja materiaalien kulutuksiin koko elinkaaren aikana. Rakennukselle annetaan pisteytyksen perusteella LEED-arvosana: Certified, Silver, Gold tai Platinum.

Lipasto

LIPASTO on VTT:ssä toteutettu Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä.

Living Lab

Käyttäjälähtöinen avoimeen innovaatioon pohjautuva tosielämän kehitysympäristö

Lähes nollaenergiatalo

Rakennusta, jolla on erittäin korkea energiatehokkuus. Tarvittava lähes olematon tai erittäin vähäinen energian määrä olisi hyvin laajalti katettava uusiutuvista lähteistä peräisin olevalla energialla, mukaan lukien paikan päällä tai rakennuksen lähellä tuotettava uusiutuvista lähteistä peräisin oleva energia. Käsitteen sisältö määritellään rakennusten energiatehokkuusdirektiivin kansallisen toimeenpanon yhteydessä, joten hajontaa tämän käsitteen määrittelyssä voi vielä syntyä.

Lämpöpumppu

Kone, laite tai järjestelmä, joka siirtää lämpöä luonnonympäristöstä, kuten ilmasta, vedestä tai maaperästä, rakennuksiin tai teollisuussovelluksiin kään-

tämällä lämmön luonnollisen virtauksen siten, että se virtaa alhaisemmasta lämpötilasta korkeampaan. Vaihtosuuntaiset lämpöpumput voivat myös siirtää lämpöä rakennuksesta luonnonympäristöön.

Matalaenergiatalo

Matalaenergiatalo on rakennus, jonka lämmitysenergiantarve on puolet verrattuna sellaiseen taloon, joka täyttää voimassa olevien rakentamismääräysten vaatimukset. Matalaenergiatalo kuluttaa lämmitysenergiaa Etelä-Suomessa alle 60 kWh/brm² vuodessa ja Pohjois-Suomessa alle 90 kWh/brm² vuodessa.

Nollaenergiatalo

Rakennuksessa tuotetun uusiutuvan energian ylijäämä on vähintään saman verran kuin käytetyn uusiutumattoman energian määrä. Rakennuksen energiantarve minimoidaan siten, että vuositasolla nettoenergia on 0 kWh/m². Tämä vaatii tilojen ja käyttöveden lämmityksen energiantarpeen pienentämistä, energiatehokasta valaistusjärjestelmää sekä luonnonvalon tehokasta käyttöä sellaisen valaistusjärjestelmän saavuttamiseksi, jonka energiantarve on alle puolet tavanomaisesta.

Passiivitalo

Passiivitalo tarkoittaa matalaenergiataloa, jonka lämmitysenergian kulutus on tavanomaista pienempi ja sen kuluttamasta lämpöenergiasta kaikki tai suurin osa tuotetaan passiivisesti eli ilman erillisiä laitteita hyödyntäen mm. auringon tai rakennuksen käytön aiheuttamaa lämpöä. Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa passiivitalo määritellään seuraavasti: talon lämmitysenergiantarve on 20–30 kWh/m².

Plusenergiatalo

Plusenergiatalo tuottaa energiaa yli oman tarpeen eli energiaa jää myytäväksi. Tämä saavutetaan yhden esimerkin mukaan energiantarpeen minimoinnilla, lämpöhäviöiden pienentämisellä, energiatehokkailta laitteilla ja passiivisella aurinkolämmityksellä, jolla

tarkoitetaan sitä, että rakennus on arkkitehtuuriltaan avoin etelään ja suljettu pohjoiseen. Energiaa tuotetaan aurinkosähköllä ja polttokennoilla.

Primäärienergia

Primäärienergia on uusiutuvasta tai uusiutumattomasta lähteistä peräisin olevaa energiaa, joka on mitattuna siinä muodossa kuin se on ennen muunnosprosessia käyttökelpoiseksi energiaksi eli loppukäyttäjän tarvitsemaksi energiaksi.

PromisE

PromisE on suomalainen työkalu rakennusten ympäristöluokitteluun. PromisE-ympäristöluokituksen perusajatuksena on arvioida kiinteistön merkittävimpiä ympäristövaikutuksia yksinkertaisten ja luotettavien mittareiden avulla. PromisE-luokittelussa olemassa oleva rakennus tai rakennushanke pisteytetään tiettyjen kriteerien mukaisesti ja sille annetaan arvosana, joka kuvaa sen ympäristöominaisuuksien laatua.

Rakennusten energiatehokkuus

Se laskettu tai mitattu energiamäärä, joka tarvitaan rakennuksen tyypilliseen käyttöön liittyvän energiatarpeen täyttämiseen ja johon sisältyy muun muassa lämmitykseen, jäähdytykseen, ilmanvaihtoon, veden lämmitykseen ja valaistukseen käytetty energia.

Solar Decathlon

Yhdysvalloista lähtöisin oleva energiatehokkaan rakentamisen kymmenottelu, jossa yliopistojen opiskelijajoukkueet esittelevät suunnittelemaansa ja toteuttamiaan nollaenergiataloja. Taloja arvioidaan kymmenessä eri lajissa. Niitä ovat muun muassa arkkitehtuuri, sisäilmaolosuhteet, innovatiivisuus, energiatase sekä kestävyys. Kilpailun tavoitteena on muun muassa edistää aurinkoenergialla toimivien talojen yleistymistä, kannustaa energiatehokkuuteen ja levittää tietoa aurinkoenergian mahdollisuuksista talonrakennuksessa.

Uusiutuva energialähde

Energialähde, joka palautuu nopeasti osittain tai kokonaan uudelleen hyödynnettäväksi ja jonka varanto ei siten vähene pitkällä aikavälillä. Uusiutuvia energialähteitä ovat esimerkiksi vesivoima, tuulivoima, aurinkoenergia, jätepolttoaine ja biokaasu.

Vihreä sähkö

Sähkö, jota tuotetaan uusiutuvista energialähteistä.

Yhteistuotanto

Yhteistuotannolla (CHP=Combind Heat and Power production) tarkoitetaan lämpöenergian sekä sähköenergian ja/tai mekaanisen energian samanaikaista tuottamista samassa prosessissa. Yhteistuotantolaitosten hyötysuhde voi olla parhaimmillaan jopa yli 90 %.

Yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenne sisältää infrastruktuurin ja rakennukset.

LIITE 5. TAUSTASELVITYKSET

1. Rakennetun ympäristön energiankäyttö ja kasvi-huonekaasupäästöt

Taustaselvityksessä analysoitiin rakennetun ympäristön energiankäytön ja kasvihuonekaasupäästöjen nykytilaa sekä kehitysennusteita vuosille 2020 ja 2050. Raportti antaa kokonaisvaltaisen kuvan rakennetun ympäristön eri osa-alueiden merkityksestä kasvihuonekaasupäästöjen muodostumisessa.

Tekijät: Iivo Vehviläinen, Aki Pesola, Gaia Consulting Oy, Juhani Heljo, Jaakko Vihola, Tampereen teknillinen yliopisto, Saara Jääskeläinen, Liikenne- ja viestintäministeriö, Pekka Lahti, VTT.

Sitran selvityksiä 39
ISBN 978-951-563-739-0
(URL:<http://www.sitra.fi>)
ISSN 1796-7112 (URL:<http://www.sitra.fi>)
ISBN 978-951-563-738-3 (nid.)
ISSN 1796-7104 (nid.)

Tutkimuksen tilaaja: Ympäristöministeriö, Sitra ja Tekes.

2. Review and summary of the EPBD related building regulations and incentives in some EU member states. Suomenkielinen tiivistelmä: Katsaus rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen eräissä Euroopan maissa.

Selvityksessä arvioitiin kansallisten tuki- ja säädösjärjestelmien kilpailukykyä suhteessa muihin EU-maihin. Kärkimaiden kokemuksen pohjalta käsiteltiin sopivia toimenpide-ehdotuksia Suomeen.

Tekijä: REHVA Olli Seppänen, TKK johdolla.

Tutkimuksen tilaaja: Sitra.

3. Kiinteistöliiketoiminnan arvoverkostot, ansaintalogiikat ja päätöksentekoprosessit – Kestävän kehityksen ratkaisujen käyttöönoton haasteet ja esteet

Selvityksessä analysoitiin kehittämistä, suunnittelua, rakentamista, käyttöä ja ylläpitoa sekä omistamista prosessin, päätöksenteon ja ansaintalogiikan kannalta sekä osoitettiin keskeisiä esteitä minimivaatimuksia paremman energiatehokkuuden toteuttamiselle.

Tekijä: Riitta Lahtinen, KTI Kiinteistötieto.

Tutkimuksen tilaaja: Tekes.

4. Allocation of Fuel Energy and Emissions to Heat and Power in CHP

Pohjoismainen vertailu kaukolämmön ominaispäästöistä ja niiden kehitystrendeistä. Analysoitiin, mistä syistä Suomen kaukolämmön ominaispäästöjen ero muihin Pohjoismaihin johtuu.

Tekijä: Arto Nuorkivi, Energy-AN Consulting.

Tutkimuksen tilaaja: Sitra.

5. Energiaskenaarioiden järjestelmävaikutukset ja niiden taloudelliset, ympäristölliset ja yhteiskunnalliset seuraukset

Tekijät: Juha Vanhanen, Iivo Vehviläinen, Mikko Halonen ja Anna Kumpulainen, Gaia Consulting Oy.

Sitran Selvityksiä 30
ISBN 978-951-563-720-8
(URL:<http://www.sitra.fi>)
ISSN 1796-7112 (URL:<http://www.sitra.fi>)
ISBN 978-951-563-733-8 (nid.)
ISSN 1796-7104 (nid.)

Tutkimuksen tilaaja: Sitra



YMPÄRISTÖMINISTERIÖ
MILJÖMINISTERIET
MINISTRY OF THE ENVIRONMENT

SITRA



ERA17 – Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017 -toimintaohjelma vastaa ilmastonmuutoksen torjunnan haasteeseen rakennetussa ympäristössä. Toimintaohjelman laatimisesta ovat vastanneet yhteistyössä ympäristöministeriö, Sitra ja Tekes apunaan asuntoministeri Jan Vapaavuoren johtama työryhmä, johon on kuulunut liiketoiminnan, tutkimuksen ja julkishallinnon eturivin vaikuttajia.

Rakennetun ympäristön parantamisella on ratkaiseva merkitys ilmastonmuutoksen hillinnässä sekä kilpailukykyisen ja kestäväen yhteiskunnan luomisessa, sillä rakennuksissa käytettävän ja rakentamiseen kuluvan energian osuus energian loppukäytöstä on yli 40 % ja kasvihuonekaasupäästöistä lähes 40 %. Nämä luvut ovat vielä suurempia, jos niihin lisätään liikenteen vaikutukset, joista merkittävä osa johtuu yhdyskuntarakenteesta.

Työryhmä on laatinut kokonaisvaltaisen toimintaohjelman, joka parantaa rakennetun ympäristön energiatehokkuutta, vähentää sen aiheuttamia päästöjä ja edistää uusiutuvan energian käyttöä. Toimintaohjelma sisältää yli kolmekymmentä toimitusosuutta, jotka liittyvät energiatehokkaaseen maankäyttöön, rakennuksiin ja alueisiin integroituun hajautettuun energiantuotantoon, rakentamisen ohjaukseen, kiinteistöjen käyttöön ja omistukseen sekä osaamisen kehittämiseen.

ERA17-toimintaohjelman tavoitteena on saavuttaa vuodelle 2020 asetetut päästövähennystavoitteet jo etuajassa, vuonna 2017. Tarkoituksena on ottaa edelläkävijyyttä energiaviisaudessa kansallisena juhluvuonna 2017 ja tehdä Suomen rakennetusta ympäristöstä maailman paras vuoteen 2050 mennessä.

978-952-11-3790-7 (nid.)

978-952-11-3791-4 (PDF)