

Energia yhdyskuntasuunnittelussa

Rohkeita ratkaisuja kestävämpään
tulevaisuuteen

toim. Ahonen, Anna-Maija ja Nuorkivi, Arto

Energia yhdyskuntasuunnittelussa

Rohkeita ratkaisuja kestävämpään tulevaisuuteen

toim. Ahonen, Anna-Maija ja Nuorkivi, Arto

Aalto-yliopiston julkaisusarja
CROSSOVER 3/2013

© Author(s)

ISBN 978-952-60-4991-5 (printed)

ISBN 978-952-60-4992-2 (pdf)

ISSN-L 1799-4950

ISSN 1799-4950 (printed)

ISSN 1799-4969 (pdf)

Graafinen suunnittelu: Kati Rosenberg

Unigrafia Oy
Helsinki 2013

Esipuhe

Ilmastonmuutoksen liikkeelle sysäämä energiavallankumous ja herääminen luonnonvarojen rajallisuuteen edellyttävät uudenlaista paneutumista yhdyskuntien kehittämiseen, maankäytön hallintaan ja suunnitteluun. On syntynyt tarve tarkistaa kehityksen suuntaa, luoda uutta osaamista ja kehittää uusia työkaluja suunnitteluun.

Rakennukset ja rakentaminen vastaavat noin 40 prosentista kaikesta energiankulutuksesta ja päästöistä. Kun mukaan otetaan liikenne, siirrytään elämäntapoihin liittyviin kysymyksiin. Ja kun kestävyys ymmärretään energiaa laajempänä kokonaisuutena, ovat yhdyskuntasuunnittelijat monialaisen haasteen edessä. Ekokaupungit ja -korttelit, nollaenergiatalot ja uusien energiatehokkaiden alueiden suunnittelukokeilut ovat jo todistaneet, että yhdyskuntasuunnittelulla voidaan merkittävästi vaikuttaa energiaratkaisuihin ja luoda edellytykset sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävämmälle tulevaisuudelle. Rohkaisevaa on ollut, että ilmastotavoitteita toteuttavalla ja energiatehokkuutta edistävällä kaavoituksella on voitu osoittaa saatavan aikaan taloudellisia säästöjä.

Energiavallankumouksessa on kysymys systeemisestä muutoksesta. Tuloksia syntyy nopeammin, kun koko arvoketju ymmärtää muutoksen tarpeen ja kaikkien osaaminen saadaan mukaan. Ilmasto- ja energia-asiantuntemusta tarvitaan kaikilla suunnittelun alueilla ja kaavoituksen tasoilla. Tämä ei tarkoita, että muista yhdyskuntasuunnitteluun perinteisesti liittyvistä osaamisista pitäisi tinkiä. Tarvitaan lisää integroivaa koulutusta ja työkaluja, joilla voidaan osoittaa ratkaisujen tuomat taloudelliset, sosiaaliset ja ekologiset hyödyt.

Yhdyskuntasuunnittelijan työskä on pitkä ja haasteellinen. Ei ole helppoa perustella ja tehdä tänään ratkaisuja, jotka toimivat ja ovat kestäviä kymmenien, jopa satojen vuosien jälkeen. Suunnittelijalta ja päättäjiltä vaaditaan rohkeutta nähdä tulevaan. Tämä kirja avaa näitä kipupisteitä ja auttaa etsimään käytännönläheisiä ratkaisuja kaavoituksen kehittämiseen.

Jukka Noponen
Sitra

Sitran toimintaa ohjaa visio Suomesta kestävästä hyvinvoinnin edelläkävijänä. Hyvinvointi on näkemyksemme mukaan kestävää silloin, kun se toteutuu samanaikaisesti ihmisen, ympäristön ja talouden kannalta.

Johdanto

Ilmastonmuutos ja sen hillitseminen on kiristänyt dramaattisesti energiamääräyksiä sekä asettanut energiankäytön ja päästöjen vähentämisen tavoitteet kunnianhimoiselle tasolle. Lisäksi ilmastonmuutos ja hupenevat energiavarat edellyttävät uusiutuvien energialähteiden voimallista hyödyntämistä ja käytön mahdollistavien teknologioiden sekä palveluiden kehittämistä. Edellisten lisäksi käsitys energiatehokkuudesta on laajentunut koskemaan kokonaisia yhdyskuntia, ei vain yksittäisiä rakennuksia. Yhdyskuntien suunnittelu on nyt energiatehokkuuden ja ilmastonmuutoksen pysäyttämisen etulinjassa – kaavoituksella päästään suuren mittakaavan energiakäytön ja päästöjen vähentämiseen käsiksi. Osajien kouluttaminen sekä yhteistyön tukeminen on tullut välttämättömäksi.

Ilmastonmuutokseen vastaaminen ja kestävä elinympäristön mahdollistaminen edellyttää monitieteistä tutkimusta, monialaista yhteistyötä ja asiantuntijoiden osaamisen ylläpitämistä. Aalto-yliopiston tavoitteena on tutkimuksen ja opetuksen avulla edistää energian ja luonnonvarojen kestävää käyttöä ja ihmislähtöisen elinympäristön rakentumista. Yliopiston tiivis yhteistyö yhteiskunnan muiden toimijoiden kanssa tukee tutkimus- ja kehitystiedon hyödyntämistä ja uusien toimintamallien käyttöä.

Yhtenä väylänä yhteiskuntaan vaikuttamisessa on asiantuntijoiden ammatillisen osaamisen vahvistaminen täydennyskoulutuksen avulla. Aalto-yliopiston Aalto Professional Development -yksikkö koulutti menestyksellisesti 25 yhdyskuntasuunnittelun asiantuntijaa vuonna 2011–2012 laajuudeltaan 20 opintopisteen *Energia yhdyskuntasuunnittelussa* -koulutusohjelmassa. Tämä julkaisu koostuu opiskelijaryhmien tekemistä lopputöistä. Töiden aiheet pureutuvat energiatehokkuuden ja ilmastokysymysten strategiseen huomiointiin eri kaavatasoilla sekä muutamien esimerkkialueiden energiahuollon ratkaisujen pohtimiseen ja suositusten antamiseen.

Julkaisu rakentuu siten, että ensimmäisessä työssä *Energia- ja ilmastoasioihin vaikuttaminen yhdyskuntasuunnittelussa*. *Merkittävimmät kipupisteet, portinvartijat ja vaikuttamisen paikat* kirjoittajat käsittelevät strategisen ja linjakkaan ilmastotyön haasteita ja mahdollisuuksia. Työssä pohditaan myös kansalaisten ja muiden intressiryhmien osallistumista ilmastotyöhön ja yhdyskuntien suunnitteluun.

Toinen ja kolmas työ, *Energiamuodot- ja tehokkuus eri kaavatasoilla* sekä *Kaava-alueen energiatehokkuuden kehittämiskeinoja asemakaavoituksen aikana*, tutkivat miten energiaratkaisujen tulisi ilmetä sekä linkittyä toisiinsa eri kaavatasoilla: ylemmällä kaavatasolla tehdyillä ratkaisuilla ja linjanvedoilla on kriittinen merkitys seuraaville kaavaratkaisuille.

Kaksi viimeistä työtä käsittelevät energiateemaa muutamien suomalaisten aluesuunnittelutapausten valossa. *Energiaratkaisuja erityyppisillä alueilla – vertailua ja vaihtoehtoja* -työssä hahmotellaan yhdyskuntien toimivuuden ja ihmisläheisyyden edellyttämiä kaavaratkaisuja. Esimerkkitapausten kautta konkretisoituu energiakaavoituksen monitasoisuus ja kompleksisuus. Viimeisessä työssä, *Talman metamorfoosi: kehityspolku maaseudusta energiatehokkaaksi kaupungiksi*, todetaan suunnittelulla voitavan vaikuttaa alueen hiilijalanjälkeen mikäli energiaratkaisut huomioidaan kattavasti jo alkuvaiheessa. Avoimeksi jää, miten kansalaisten kulutustottumukset suhteutuvat suunnitteluratkaisujen tarjoamien ekologisen elämäntyylin mahdollisuuksiin.

Julkaistu ja sitä edeltävä koulutus on ollut osa laajempaa UP-RES-projektia (Urban Planners with Renewable Energy Skills), jonka pääasiallisena rahoittajana on toiminut Intelligent Energy Europe -ohjelma (IEE). Projektin kotimaisina rahoittajina olivat Sitra, Helsingin Energia, Uudenmaanliitto ja Energiateollisuus. Rahoittajien lisäksi projektin tukena ovat olleet Kuntaliitto ja Motiva Oy.

UP-RES-projektin koordinaattorina ja suomalaisen koulutuksen toteuttajina haluamme kiittää hankkeen sekä eurooppalaisia että kansallisia rahoittajia ja tukijoita hyvästä yhteistyöstä. Erityisesti haluamme huomioida koulutuksemme osallistujat: teidän innokas, ennakkoluuloton ja oppimiselle avoin lähestymistapanne vahvisti uskoa siihen, että olemme tekemässä merkittävää muutosta yhteistyössä kanssanne.

Espoo 3.1.2013

Kirsti Miettinen
Johtaja
Aalto PRO

Anna-Maija Ahonen
Aalto PRO

Arto Nuorkivi
Aalto PRO

Executive summary

Urban and regional planner is the first in the row to choose whether any renewable energy system, comprising production, storing and distribution, will be economic and environmentally sound in the subject planning area during the years to come. In order to make right choices, understanding of the links prevailing between urban and energy planning as well as co-planning with energy experts is essential.

So far there has not been systematic training to develop these competencies among urban and regional planners. In the UP-RES project (Urban Planners with Renewable Energy Skills) the project partners organized several pilot trainings in Germany, Hungary, Spain and the United Kingdom during 2011-2012. The objective of the pilots was to train planners understand the basics of renewable energy and energy related emissions. Training of urban and regional planners to understand energy issues as well as supporting co-planning between energy and urban planning experts have appeared to be productive ways towards more sustainable communities.

This publication has been an essential part of the Finnish pilot training. The learning project case reports in this publication have been written by the training participants as a completion of their course. The cases were made in groups and the topics were chosen by the groups themselves. All projects focused on utilizing renewable energies and promoting energy efficiency in urban and regional planning.

This publication consists of five reports:

- Inclusion of energy on various hierarchical levels of planning: major pain spots, gate keepers and points of impact.
- Comparison of measuring tools for renewable energy and energy efficiency
- Inclusion of renewable energy systems and energy efficiency in regional planning cases in Finnish cities of Oulu, Espoo, Jyväskylä and Kuopio
- Metamorphosis of Talma village to a sustainable suburban area
- Measures to improve energy efficiency of spatial plans.

Based on the project reports, energy-efficient urban and regional planning proved to be a complex and critical issue in all planning stages. All five cases emphasized the need for strategic and systematic planning solutions: energy should be taken into account in all planning decisions at every level. Furthermore, in order to create sustainable, energy-efficient urban areas, cooperation between different actors and stakeholders is critical. However, if energy solutions are taken into account very early in urban and regional planning, it is possible to reduce energy consumption and emissions.

The UP-RES project has been financed by the Intelligent Energy Europe (IEE) program. In Finland several national organizations have supported the project as well: SITRA – The Finnish Innovation Fund, Helsinki Energy, Uusimaa Regional Council, Finnish Energy Industries, Association of Finnish Local and Regional Authorities and Motiva Ltd.

Sisällys

Energia- ja ilmastoasioihin vaikuttaminen yhdyskuntasuunnittelussa. Merkittävimmät kipupisteet, portinvartijat ja vaikuttamisen paikat	7
Energiamuodot ja -tehokkuus eri kaavatasoilla	43
Kaava-alueen energiatehokkuuden kehittämiskeinoja asemakaavoituksen aikana	65
Energiaratkaisuja erityyppisillä alueilla – vertailua ja vaihtoehtoja	99
Talman metamorfoosi: kehityspolku maaseudusta energiatehokkaaksi kaupungiksi	131

Energia- ja ilmastoasioihin vaikuttaminen yhdyskunta- suunnittelussa

Merkittävimmät kipupisteet, portinvartijat ja vaikuttamisen paikat

Brita Dahlqvist-Solin, Uudenmaan ELY-keskus

Kaisa Junkkonen, Eriksson Arkkitehdit Oy

Jenni Lautso, SITO Oy

Satu Pääkkönen, Uudenmaan ELY-keskus

Santtu Rothsten, Arkkitehtitoimisto Inter-Arch Oy

Johdanto

Suomen sitoutuminen EU:n yhteiseen ilmastostrategiaan ja sen mukanaan tuomat tiukennukset energiankulutukseen ja päästöihin astuivat voimaan vaiheittain 1.7.2012 alkaen. Maankäytön strategioiden, kaavoituksen ja aluesuunnittelun tulee voida vastata nopeasti ja radikaalisti muuttuvan toimintaympäristön haasteisiin. Tämä edellyttää kaikkien maankäytön suunnitteluun liittyvien prosessien tarkastelua ja muokkaamista haasteisiin vastaaviksi.

Energia- ja ilmastoasioihin vaikuttaminen yhdyskuntasuunnittelussa -tutkielma kokoaa yhteen eri suunnittelutasojen merkittävimmät kipupisteet, portinvartijat ja vaikuttamisen paikat. Se pyrkii siten tunnistamaan ne kohdat eri suunnitteluprosesseissa, joissa jatkosuunnittelun ja edelleen kehittämisen energia- ja ilmastovaikutuksia koskevat valinnat tehdään, ja jolloin niihin voidaan vielä vaikuttaa; varmistamaan kestävien päätösten implementoitumisen suunnittelusta ja suunnittelun ohjauksesta toteutukseen asti.

Maankäytön suunnittelun prosessit ovat tyypillisesti hyvin pitkäkestoisia. Jonkin alueen rakentamisen konkretisoitumiseen mennessä on tehty valtavasti päätöksiä suunnittelu prosessien eri vaiheissa, alkaen valtakunnallisista ja maakunnallisista strategioista ja päättyen yksittäiseen asemakaavaan. Alueet rakennetaan vuosisadoiksi, ja tämän vuoksi on erittäin tärkeää varmistaa, että rakentamista ohjataan kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti. Tämän työn tuloksena on laadittu kokonaisvaltainen näkemys siitä, miten maankäytön suunnittelun eri tasoilla voidaan ottaa huomioon muuttuvien määräysten soveltaminen käytäntöön.

”Treat the Earth well; it was not given to you by your parents, it was loaned to you by your children.”

Oglala Siouxien sanonta

Tiivistelmä

Strategiat tuovat pitkäjänteisyyttä ja ennakoitavuutta suunnitteluun. Ilmastostrategioiden avulla määritellään yhteiset tavoitteet ja linjaukset, jotka jatkossa mahdollistavat myös ko. asioita koskevien päätösten perustelun. Ilmastostrategiatyön tulee olla pitkäjänteistä ja se tulee saada osaksi kaikkea päätöksentekoa, suunnittelua ja muuta toimintaa. Ilmastostrategian laajuudesta huolimatta tarvitaan sellaisia henkilöitä, jotka hallitsevat strategisen kokonaisuuden ja auttavat käytännön tekijöitä hahmottamaan työnsä strategisen tason yhteyden.

Ilmastostrategian onnistumisen merkittävä riski on se, ettei strategia konkretisoidu paperilta toimenpiteiksi. Sitouttamisen parantamiseksi strategioiden laadintaan on otettava mukaan päättäjät, kuntien työntekijät, asukkaat, yhdistykset, järjestöt ja yritykset. Kunnilla on hyvin merkittävä rooli ilmastostrategioiden toteuttamisessa, mutta alueellisia ja seudullisia ilmastostrategioita tarvitaan alueen yhteisten tavoitteiden yhteensovittamiseksi. Paikallisten ratkaisujen tulee olla linjassa laajempien tavoitteiden kanssa alueellisen yhtenäisyyden saavuttamiseksi.

Kansalaisten vaikuttamismahdollisuudet ja sitoutuminen ilmastotyöhön voivat vaikuttaa myös kansalaisten muun oman toiminnan vastuullisuuteen. Ihmiset voivat kysynnällään ja valinnoillaan ohjata myös strategista suunnittelua ja sen kehitystä. Tarvitaan ”Me toimimme” -henkeä motivoimaan ihmisiä. Ihmiset tarvitsevat myös varmuuden siitä, että muutkin kansalaiset ja osapuolet antavat panoksensa ilmasto-ongelmien ratkaisuun.

Yleiskaavatasoisella suunnittelulla voidaan vaikuttaa siihen, kannattaako jollekin alueelle rakentaa kaukolämpöverkko vai perustuuko rakennusten lämmitys erillISRatkaisuihin. Paikallisten lähtökohtien, kuten olemassa olevan infrastruktuuriverkon ja tarjonnan lisäksi kaukolämmön, palveluiden ja kattavan julkisen liikenteen toteuttamisen kannattavuuteen vaikuttavat suunnitellun alueen tehokkuus ja asukasmäärä, jotka ratkaistaan usein yleiskaavatasoisessa suunnittelussa. SYKE:n tekemän tutkimuksen mukaan 15–20 asukasta/ha on selkeä raja, jolloin yhdyskuntarakenne muuttuu yhden auton rakenteesta moniautoiseksi. (Ristimäki ym. 2011)

Energiatehokkuustavoitteiden tulisi näkyä selkeästi yleiskaavan valmisteluvaiheessa ja niiden toteutumistarkastelun mittareiden tulisi olla esillä ja selvitetty, jotta onnistumista voitaisiin myöhemmin arvioida. Suunnitteluryhmiin tulisi lisätä asiantuntijuutta ja kohteisiin tulisi tehdä puolueeton paikallisten mahdollisuuksien kartoitus ja eri rakennemallien päästöjen ja energiankulutuksen vertailu.

Sisältö

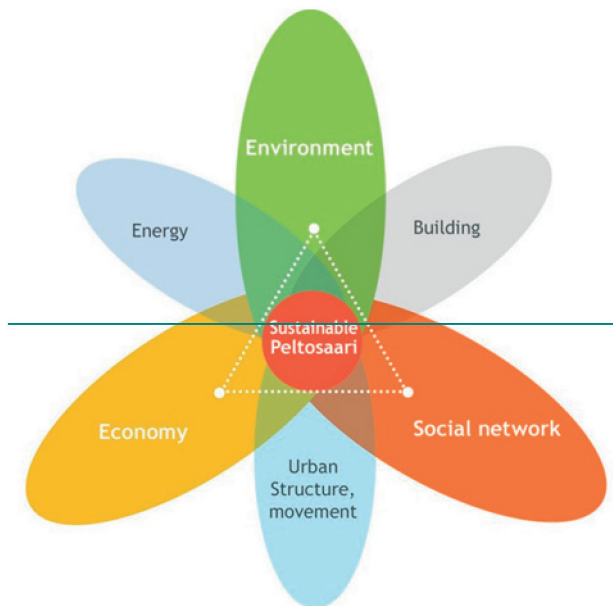
1	Yhdyskuntasuunnittelijan työskärika	12
1.1	Laajeneva toimenkuva – yhdyskuntasuunnittelijan kukkanen	12
1.2	Kestävyyden tasapaino	13
1.3	Energian rooli – vaikuttamisen paikat ja portinvartijat	13
2	Strategiatyöskentely	16
2.1	Strategisen suunnittelun eri tasot	16
2.2	Riskejä ilmastostrategian prosessille ja toteutumisen onnistumiselle	17
2.3	Strategiatason vaikuttavuuden kehittäminen	18
2.3.1	Ilmastostrategiaan sitoutuminen	18
2.3.2	Alueellisen ja seudullisen ilmastotyön merkitys	19
2.3.3	Ennustettavuus, johdonmukaisuus ja tietoisuus	19
2.3.4	Seuranta ja tavoitteiden asettaminen	20
3	Seutusuunnittelu	21
3.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet energiatehokkuuden kannalta	21
3.2	Maakuntakaava	21
3.3	Yhdyskuntarakenne	22
3.4	Liikenne	22
3.5	Teknisen huollon järjestelyt	23
3.6	Palveluverkko	23
3.7	Yleiskaavoitukseen välittyvä maakuntakaavan energia- tehokkuuden visio	23
4	Yleiskaavataso	24
4.1	Yleiskaavan vaatimukset	24
4.2	Energiatehokkuuteen vaikuttaminen yleiskaavatasolla	24
4.2.1	Yleiskaavan energiatehokkuuteen vaikuttavat suunnittelu- ratkaisut	25
4.3	Yleiskaavataso suunnittelun mahdollisuudet ja riskit energia- tehokkuuden toteutumisessa	25
4.3.1	Vaikuttajat, toimijat ja portinvartijat	25
4.3.2	Yleiskaavaprosessin kehittäminen	27
5	Asemakaavataso	29

6	Kortteli- ja tonttikohtainen vaikuttaminen	30
6.1	Kaavoituksen merkitys energiatehokkuuteen ja päästöjen minimointiin – lähtökohtia	30
6.2	1.7.2012 voimaan tulleet määräykset	31
6.3	Vaikutukset rakentamiseen – asemaakaavan ja muiden rakentamisohjeiden vaikuttamisen paikat	31
6.3.1	Rakennusten sijoitus, massoittelu ja aukotus	31
6.3.2	Uusiutuvan omavaraisenergian hyödyntäminen – paikallisen ja alueellisen energiantuotannon mahdollistaminen	32
6.3.3	Passiiviset auringon- ja tuulensuojaratkaisut	32
6.3.4	Muut luonnonilmiöitä hyödyntävät ratkaisut	33
6.3.5	Suunnitteluratkaisujen kokonaisoptimointi	33
6.3.6	Maankäytön tehokkuus ja täydennysrakentaminen	33
6.3.7	Jätehuollon optimointi	34
6.3.8	Materiaalitehokkuus	34
7	Osallisuus ja vastuullisuus onnistumisen edellytyksenä	36
7.1	Osallistamisen merkitys energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamisessa	36
7.2	Ihmisten valintojen merkitys ilmastotyön onnistumisessa	36
7.3	Vaikuttaminen ihmisten vastuullisuuden kehittymiseen	37
8	Johtopäätökset	38
	Lähteet	41

1 Yhdyskuntasuunnittelijan työskäka

1.1 Laajeneva toimenkuva – yhdyskuntasuunnittelijan kukkanen

Kestävän yhdyskunnan osa-alueita voidaan tarkastella ns. kestävän kehityksen kukkanen kautta. Kuviossa yhdistyvät rakennetun- ja sosiaalisen ympäristöme tekijät, joihin suunnittelija väistämättä työssään vaikuttaa. Työme ”fokusterälehti”, energia, on yksi kestävyyskukkanen tärkeistä teemoista, mutta se ei yksinään riitä ratkaisuksi, kun etsitään tietä hiilineutraaliin, ilmastoystävälliseen elämään. Kestävyyskukka konkretisoi kysymyksenasettelun monitahoisuuden. Kokonaisvaltaisesti kestävään yhdyskuntaan tähtäävässä suunnittelussa ei voida jättää huomioimatta yhtäkään osa-alueetta. Kestävän yhdyskunnan kehittäminen edellyttää poikkitieteellistä osaamista ja monialaisuuden hallintaa.



Kuva 1. Kestävyyskukkanen

Lähde: ”Kohtaamisia”, peltosaaren yleinen ideakilpailu, WSP Finland Oy, 2010

1.2 Kestävyyden tasapaino

Rikas biodiversiteetti ja puhdas luontoympäristö on arvokas monella tapaa ja myös tulevien sukupolvien oikeus. Kestävässä yhdyskunnassa ihmisillä on mahdollisuus positiivisiin luontokokemuksiin. Kestävän yhdyskunnan jäsenillä ei ole jatkuvaa huolta toimeentulosta tai perustarpeista. Heillä on riittävästi tietotaitoa ja jaksamista keskittyä myös ympäristön hyvinvointiin. Tähän ajatukseen kytkeytyy myös taloudellinen kestävyys. Kestävä rakennuskanta ja liikkuminen tukevat niin ikään kestävää taloutta ja ovat osa kestävän yhdyskunnan kukkaa. Kestävä liikkuminen puolestaan on nykyistä vähäisempää, päästötöntä, turvallista ja toisaalta elämyksenä parhaimmillaan antoisaa. Rakentamisen koko elinkaaren osalta optimoidut ympäristövaikutukset heijastuvat energiankulutuksen ja ylläpidon kautta niin taloudellisuuteen kuin sosiaaliseen elämäämmekin.

1.3 Energian rooli – vaikuttamisen paikat ja portinvartijat

Yhdyskuntien lämmitys, viilennys ja sähköistys tuottavat leijonan osan ihmiskunnan energiantarpeesta. Esimerkiksi Helsingissä sähkön- ja lämmöntuotantotapa on yksi maailman tehokkaimpia, mutta valitettavasti se perustuu fossiilisten polttoaineiden palamiseen. Tähän kipupisteeseen on mietitty ratkaisua eri tahoilla. Portinvartijana energian tuotannossa ovat energiayhtiöt sekä lainsäädäntö. Verotusratkaisut, energian hinnoittelu tai syöttötarifit voivat oikein kohdennettuina ohjata energiantuotantoa kohti uudistuvia energianlähteitä.

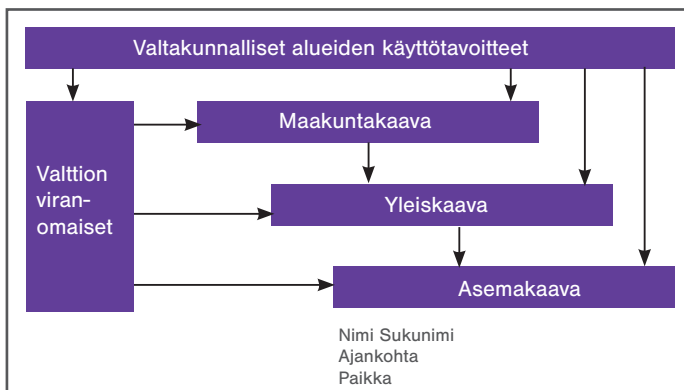
Vaikuttamisen paikka on myös jokaisella omassa kodissaan tai vaikkapa ruokaostoksilla – energian säästämiseksi on olemassa laaja ja tunnettu keinovalikoima. Alkaa olla yleisesti tiedossa, että yhdyskuntasuunnittelija kohtaa työssään energian tuotantoon ja kulutukseen liittyviä vaikuttamisenpaikkoja. Tästä esimerkkinä mainittakoon viime vuosina Suomessakin pilotoidut ”energiakaavat”. Osoittamalla henkilökohtaista päättäväisyyttä, esimerkiksi edellyttämällä riittävän kokonaisvaltaisia selvityksiä, voi yksittäinenkin kunnan virkamies tai poliitikko olla merkittävässä portinvartijan roolissa.

Kuinka yhdyskuntasuunnittelijoiden toimintaa ohjaava Maankäyttö- ja rakennuslain suunnittelujärjestelmä sitten vastaa kestävyyskukkasen esittämään haasteeseen? Tässä kirjoituksessa arvoimme kaavoitusjärjestelmää suunnittelijan työkaluna energiakysymysten näkökulmasta. Kuinka suunnittelujärjestelmä voi edistää energiansäästö- ja energian tuotantotapatavoitteisiin pääsemistä? Onko järjestelmä riittävän joustava ja ennakkoluuloton alati muuttuvaan toimintaympäristömme huomioiden? Mitkä ovat merkittävimmät kipupisteet? Mitkä ovat yhdyskunnan rakentamisen merkittävimmät vaikuttamisen paikat? Kuka tai ketkä voivat vaikuttaa energia- ja ilmastoasioihin?

Tekstin seuraavat kappaleet on jaoteltu suunnittelujärjestelmämme mukaan alkaen seutustrategioista päättyen yleiskaavatason kautta asemakaavatasolle ja yksittäiseen rakennushankkeeseen.

Olemme valinneet lisäksi tekstin osaksi kaksi rakenteilla olevaa esimerkkikohdetta (Oulun Hiukkavaara ja Ylläs), joiden kautta etsitään yhtymäkohtia teoreettisen suunnitteluprosessien ja elävän elämän välille. Ovatko prosessit toimineet käytännössä energia- ja ilmastoasioita edistäen? Entä mitä näkemyksiä hankkeissa mukana olleilla suunnittelijoilla on?

Suomen maankäyttö- ja rakennuslain mukainen suunnittelujärjestelmä on hierarkkinen siten, että ylemmän asteinen kaava ohjaa alemman asteista kaavaa. Kaava-asteet ovat: maakuntakaava, yleiskaava sekä asema-kaava. Valtioneuvosto on lisäksi antanut valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.



Kuva 2. MRL:n suunnittelujärjestelmä

Case Kestävä Hiukkavaara

Hiukkavaara on tuleva n. 20000 asukkaan kaupunkirakentamisen koealue Oulussa. Haastattelimme helmikuussa 2012 kunnianhimoisen hankkeen projektipäällikköä ja projektiarkkitehtia saadaksemme tietää hieman lisää tosielämän kipupisteistä, portinvartijoista ja vaikuttamisen paikoista!

1. Oliko kestävyystavoitteet mainittu Hiukkavaaran osalta ylemmissä suunnitteluasteissa, kuten maakuntakaava ja muut strategiat?

Ei – kestävän yhdyskunnan tavoitteet tulivat mukaan tällä intensiteetillä vasta vuonna 2006, kaavarunkovaiheessa. Projektipäällikön aloitteellisuus asiassa oli oleellinen edellytys kestävyysnäkökohtien esiin tuomisessa.

Yksilö voi vaikuttaa

2. Miten kestävyysnäkökohdat näkyvät kaavarungossa?

- ei omaa saunaa joka asuntoon – talosaunat
- alue keskustassa 50 % pysäköinnistä rakenteellista (pyrkimys pois parkkikentistä)
- painotus joukkoliikenteeseen > bussipysäkille max 400 m
- (talvi)kaupungin kevyenliikenteen reitistö
- rakennetaan tehokkaasti > selkeästi rajatut viheralueet > kohtuulliset ylläpitokustannukset
- täysmittainen hulevesisuunnitelma jne.

3. Mikä kestävyysnäkökohdissa on osoittautunut hankalaksi?

Yhteistyön aikaansaaminen kaupungin eri toimijoiden kanssa on vaatinut projektipäälliköltä vuosien panostuksen. Nyt eri hallintokunnat ovat kuitenkin sitoutuneet hankkeeseen – samalla syvennetään tietoa kaavoitusprosessista kaupungin organisaatiossa, joten opit ovat hyödynnettävissä tulevissa hankkeissa.

Monialainen yhteistyö

4. Kuinka kaavarungon tavoitteet saadaan jalkautettua asemakaavoihin ja edelleen toteutukseen?

Kaavoittajat ovat tehneet yhteistyötä rakennusliikkeiden kanssa jo jonkin aikaa – jo ennen asemakaavoitusta. Se on uudenlainen lähestymistapa. Tällä halutaan sitouttaa toteuttajat kestävän yhdyskunnan tavoitteisiin. Halutaan löytää ratkaisu siihen, että rakennusliikkeen olisi taloudellisesti kannattavaa rakentaa pitkässä juoksussa energia- tehokkaita kohteita.

5. Kuinka ekotehokkuutta on mitattu?

Kaavarunkovaiheessa tehtiin HEKO-laskema alueen hiilidioksidipäästöistä. Tulokset olivat hyvät, kun verrattiin vastaavankokoisiin alueisiin joissain muissa Suomen kaupungeissa. Viimeisin laskelma on tehty Kivikkonkankaan osa-alueella, johon on laadittu Hiukkavaaran ensimmäinen asemakaava. Laskelma tehtiin käyttäen Eco City Evaluator -ohjelmaa. Tulokset olivat hyvät.

Tehokkuus on todennettava!

6. Ovatko oululaiset kiinnostuneita ekotehokkuudesta?

Ennakkomarkkinointitilaisuudessa kävijät ilmaisivat selvää kiinnostusta asuinalueen ekotehokkuuteen. Kysymys lienee asukkaiden osalta tietoisuuden lisääntymisen myötä tapahtuvasta kulutustottumusten muutoksesta. Tilausta Hiukkavaaran kaltaiselle alueelle vaikuttaisi olevan!

Asia kiinnostaa

7. Mikä on ollut hankalaa?

Tiedotus, tiedonvaihto ja tiedonlevitys. Tietoisuus hankkeestamme on levinnyt ympäri maata vasta aivan viime kuukausina.

2 Strategiatyöskentely

2.1 Strategisen suunnittelun eri tasot

Strategiat tuovat pitkäjänteisyyttä ja ennakoitavuutta maankäytön suunnitteluun ja palveluiden järjestämiseen. Ne auttavat arvioimaan, ovatko päivittäin tehtävät päätökset halutun tulevaisuuskuvan kannalta kestäviä ja miten ne sopivat kokonaisuuteen. Samalla ne mahdollistavat maankäyttöä ja palveluiden järjestämistä koskevien yksittäisten päätösten perustelun. (Suomen kuntaliitto 2012)

Ilmastokysymyksissä strategista suunnittelua toteutetaan useilla eri tasoilla. Näitä tasoja ovat esimerkiksi

1. Maailmanlaajuinen taso (globaalit sopimukset)
 - YK:n ilmastomuutosta koskeva puitesopimus ja Kioton pöytäkirja Rio de Janeiro 1992, Ilmastosopimus 1994, Kioton pöytäkirja (1997, Kööpenhaminan huippukokous 2009, Durbanin huippukokous 2011)
2. Maanosa-kohtainen taso
 - Esim. EU:n ilmasto- ja energiapaketti
http://ec.europa.eu/news/energy/080123_1_fi.htm
3. Valtakunnallinen taso
 - Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia (2008)
<http://www.tem.fi/?s=2542>
 - Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta (2009)
http://vnk.fi/julkaisukansio/2009/j28-ilmasto-selonteko-j29-klimat-framtidsredogorelse-j30-climate_/pdf/fi.pdf
 - sisältää mm. velvoituksen laatia seudullinen tai kunnan ilmasto-ohjelma, joka sisältää tavoitteet ja toimenpiteet päästöjen vähentämiseksi
4. Alueellinen taso
 - Esim. Lapin ilmastostrategia
http://www.lapinliitto.fi/fi/lapin_kehittaminen/strategiat/lapin_ilmastostrategia
5. Seudullinen taso
 - Esim. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia
<http://www.hsy.fi/seututieto/ilmasto/strategia/Sivut/default.aspx>
6. Kuntakohtainen taso
 - Esim. Vihdin ilmastostrategia
<http://www.vihti.fi/palvelut/ymparistoasiat/ilmastostrategia>

7. Kaupunginosakohtainen taso
 - Esim. strategia Maunulan keskustan kehittämisestä
http://kaupunginosat.net/maunula2005/ostari/tyoryhman_strategia.htm
8. Organisaatiokohtainen taso
 - Esim. Nokian ilmastostrategia
<http://web.nokia.fi/nokia/ymparisto/vastuumme/ymparistostrategia/ilmastostrategia>

Yleinen oletamus on, että ylemmältä tasolta tulevat strategiset linjaukset ohjaavat myös alemmaa tasoa, mutta alemmalla tasolla voidaan tehdä myös omia ratkaisuja. Esimerkiksi kunnallinen ilmastostrategia voidaan tehdä seudullisen/alueellisen strategian pohjalta. Mutta periaatteessa tilanne voi olla myös päinvastoin, esim. kunnan ilmastostrategia määrittelee seudullisen/alueellisen strategian suuntaviivoja.

2.2 Riskejä ilmastostrategian prosessille ja toteutumisen onnistumiselle

Valtioneuvoston ilmasto- ja energiapolitiikan tulevaisuuden selonteossa kuvaillaan, että ilmastonmuutoksen huomioiminen yhteiskunnan kaikilla tasoilla on teollisen valankumouksen kaltainen mullistus – elämme murroksia, jossa yhteisöjen niin kansallisella kuin kansainvälisessä tasolla on siirryttävä uusille raiteille pysyäkseen toimintakykyisenä ja elinvoimaisena tulevaisuudessakin (Valtioneuvosto 2009).

Ilmastonmuutos on hyvin samankaltainen maailmanlaajuinen käsite kuin kestävä kehitys, sillä myös kestävä kehityksen mukaan ottamista kaikille yhteiskunnan tasoille pidettiin aikanaan murroksena. Ilmastonmuutos tulee ottaa läpileikkaavasti huomioon kaikessa suunnittelussa ja toiminnassa – kuten myös kestävä kehitys. Kestävän kehityksen edistäminen ei kuitenkaan ole näkynyt maailmanlaajuisesti käytännön tasolla riittävästi. Sekä kestävä kehitys -käsitteen että ilmastonmuutosilmion ongelmana on käsitteen laajuus. Kun on kyse hyvin laajasta ja vaikeasti kokonaisuuden kannalta hahmotettavasta asiasta, se voi jäädä vain kauniiksi korulauseeksi erilaisiin strategioihin ja visioihin. Siten kestävä kehityksen edistämisessä tehdyistä virheistä kannattaa ottaa oppia ilmastotyötä tehtäessä.

Ilmastostrategiatyöllä ei ole onnistumisen edellytyksiä, jos se ei ole pitkäjänteistä eikä ole osana kaikkea päätöksentekoa, suunnittelua ja muuta toimintaa. Jos ilmasto-asiat nähdään vain yhden sektorin asiana (ympäristö), eivät strategian tavoitteet ja sisältö kulje suunnittelussa ja toimenpiteissä mukana eri tasoilla.

Strategioita tehdään hyvin monien teemojen ympärille. Ilmasto- ja energiastrategioiden lisäksi esim. kunnissa voi olla lukuisia muita strategioita (elinkeino, matkailu, ympäristö jne.). Kokonaisuutta voi olla vaikeaa hahmottaa ja voi olla jopa lähes mahdotonta ottaa kaikki strategiat huomioon päätöksenteossa. Jo pelkkä ilmastostrategia on yleensä sisällöltään niin laaja, että kukaan ei hallitse kokonaisuutta. Käytännön työssä voi olla vaikeaa nähdä strategisen tason konteksti, ja yleensä kukin toimija (alastaan riippuen) ottaa strategiasta itselleen sopivan palan ja edistää vain sitä osaa. Lisäksi poliittisessa järjestelmässä vaalikaudet ja päättäjien vaihtuminen on ongelma jatkuvuudessa ja strategiaan sitoutumisessa.

Kunnat eivät aina ole strategisesti yhtenäisesti johdettuja. Lisäksi kunnan omistamalla energialaitoksella voi olla täysin oma linjansa. Perinteisesti on nähty, että kunta ei voi vaikuttaa ilmastoasioissa energialaitosten strategioihin, vaan olisi pitäydettävä maankäytön, asumisen ja liikenteen ohjauksessa. Kunnat eivät aina halua vaikuttaa omistamiensa yhtiöiden tai liikelaitosten asioihin, koska ne pelkäävät menettävänsä

tulot. Lisäksi yhtiöistä on tullut ”valtioita valtiossa” joiden asioihin puuttuminen on itsemurha niin yksittäiselle virkamiehelle kuin poliitikollekin. Kuntien vaikutusvalta energiaratkaisuihin on vielä pienempi, jos energialaitos ei ole kunnan omistuksessa.

Yleinen strategian onnistumisen riski on, että strategiaa ei saada paperilta konkretiaksi. Ilmastostrategia ei ole vain suunnittelua vaan se on myös asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta huolehtimista toimenpiteitä luomalla, seuraamalla sekä edistämällä.

2.3 Strategiatason vaikuttavuuden kehittäminen

2.3.1 Ilmastostrategiaan sitoutuminen

Jotta ilmasto- ja energiastrategian vaikuttavuus taataan, on oltava selvillä, miten strategisella tasolla tehdyt ratkaisut pysyvät mukana tai kehittyvät suunnittelussa. Ilmastotyön pitkäjänteisyys ja jatkuvuus turvataan parhaiten siten, että ilmasto- ja energiastrategian sisältö liitetään osaksi kaikkea päätöksentekoa, suunnittelua ja muuta toimintaa.

Sen lisäksi, ettei ilmastostrategiaan tule suhtautua kerran alkavana ja kerran päättyvänä hankkeena, ilmastostrategiset tavoitteet tulee mahdollisimman ripeästi muuttaa papereilta konkretiaksi nimeämällä strategialle vastuuhenkilöt sekä laatimalla toimenpideohjelma aikataulujen kera. Ilmastostrategian vastuuhenkilöiden tehtävänä olisi ilmastostrategian toteutumisesta huolehtiminen, ilmastostrategian eteenpäin vieminen, toimijoiden sitouttaminen strategiaan ja saavutettujen tulosten raportointi sekä arviointi. (Lundgren & Huovari 2010)

Kuntien ilmastonuojelukampanjan perustavoitteena on saada ilmastokysymykset osaksi koko kunnallishallintoa myös ylimmissä johtoportaisissa, ei pelkästään ympäristönsuojelun puolella vaan kaikilla toimialoilla. Ilmastostrategian tulee näkyä ohjeena kaikessa kaupunkisuunnittelun työssä. Laajan prosessin hallintaa helpottaa, jos kunnan sisällä eri tulosalueet ja liikelaitokset laativat omat toimintamallinsa ilmastostrategian tavoitteiden saavuttamiseksi. Kokemukset ovat kuitenkin osoittaneet, että kuntien ilmastonuojelukampanjaan osallistuneiden kuntien ilmastotyöryhmien sitoutuminen on ollut heikkoa, eikä vastuuta ilmastostrategiasta ole saatu jaettua. (Suomen kuntaliitto 2009). Tämä asia tulee jatkossa korjata eikä näitä virheitä tule enää toistaa. Epäonnistumisissa on varmastikin ollut kyse resurssien puutteesta ja ylimmän johdon sitoutumisen puutteesta. Monet hyvät esimerkit ovat kuitenkin jo osoittaneet (esim. Vaasa, Uusikaupunki), että määrätietoisella ilmastotyöllä saadaan myös kilpailuetuja.

Strategisten linjanvetojen tekeminen edellyttää yhteistä näkemystä kunnan tilanteesta ja mahdollisista muutostarpeista. Strategioiden laadintaan on otettava mukaan sekä luottamushenkilöt että kunnan henkilöstö. Myös kunnan asukkaiden, yhdistysten, järjestöjen ja yritysten suunnitelmallinen osallistaminen sekä tiedottaminen on tarpeen. Vastuu ilmastotavoitteiden toteutuksesta on keskushallinnolla. (Suomen kuntaliitto 2012)

Jos ilmastostrategia teetetään pikaisesti esim. ostopalveluna, ei synny pitkää osallistavaa ja sitouttavaa prosessia. Tällöin strategian jalkauttaminen kannattaa vastuuttaa strategian laatimisesta ja linjauksista vastanneille henkilöille, jotka välittävät tavoitteet ja tiedon tarvittavista toimenpiteistä suorittavalle tasolle. Suosittavan tason sitouttaminen on olennaista ja tiedon välittäminen välttämätöntä.

Eri strategioiden tulee myös olla linjassa keskenään ja ilmastoasiat tulee ottaa huomioon kaikissa strategioissa läpileikkaavasti. Esimerkiksi ilmastotavoitteet huomioivalla elinkeinopolitiikalla kunta voi kannustaa yrityksiä toimimaan ilmastoystävällisesti.

2.3.2 Alueellisen ja seudullisen ilmastotyön merkitys

Tarvitaan myös laajempaa yhteistyötä yli kuntarajojen, koska ilmastoasiat eivät tunne rajoja. Alueellisilla ja seudullisilla ilmastostrategioilla on tärkeä rooli alueen yhteisten tavoitteiden yhteensovittamisessa ja linjaamisessa.

Alueelliset ja seudulliset ilmastostrategiat tulee tehdä yhteistyössä kuntien kanssa, koska kuntien mukaan saaminen ja kuntien sitoutuminen on strategian tavoitteiden saavuttamisen kannalta olennaista. Myös valtakunnallisen energia- ja ilmastostrategiatyön yhteydessä pitäisi kuntasektorin näkyä vahvana. Kuntien ilmastostrategioilla on tärkeä rooli kunnan oman päätöksenteon kannalta relevanttien osa-alueiden edistämisessä.

ELY-keskukset ja maakuntien liitot olisivat sopivia tahoja koordinoimaan alueellisia ilmastostrategioita ja samalla tukemaan kuntien ilmastostrategiatyötä. Alueellista koordinointia puoltaa myös se, että ilmastotyön ollessa kokonaan kuntien omilla hartioiden ko. asiat voivat jäädä muiden asioiden jalkoihin. Alueellisissa ilmastostrategioissa tarkastellaan laajempia kokonaisuuksia ja muodostetaan näkemys kuntien synergioista ja kokonaiskuva alueella tarvittavista toimenpiteistä. Kuntatasolla puolestaan mietitään kunnan omat tavoitteet ja toimenpiteet. Myös seudulliset strategiat toimivat tässä kontekstissa. Energialaitokset tulee saada mukaan yhteiseen strategiatyöhön. Valtakunnalliset strategiat antavat suuntaviivat ja painopisteet.

Paikallisten ratkaisujen tulee olla linjassa laajempien tavoitteiden kanssa alueellisen yhtenäisyyden saavuttamiseksi. Jos kunnilla on keskenään erilaisia strategioita ja painotuksia, se ei palvele ilmastotyötä riittävässä mittakaavassa. Kuntien erilaisilla strategioilla voi olla esimerkiksi erilaisia vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen: toinen kunta panostaa joukkoliikenteeseen, toinen biopolttoaineisiin ja sähköautoihin. Tämä ei palvele yhteistyötä eikä laajempaa yhdyskuntasuunnittelua. Tämän johdosta tarvitaan myös alueellista tarkastelua ja koordinointia.

2.3.3 Ennustettavuus, johdonmukaisuus ja tietoisuus

Ilmastostrategian kaltaisen hyvän toimintastrategian yksi edellytys on ennustettavuus: strategian velvoittamien toimijoiden on sitä helpompi sitoutua ja toteuttaa strategian tavoitteita, mitä helpompi strategian kehityskulkua ennakoita. Ilmastonmuutoksen lieventäminen ja sopeutuminen voi vaatia toimijoilta suuriakin investointeja ja pitkäaikaista sitoutumista, joita ei voida toteuttaa hataraan tietoon perustuen. Vakaa ja helposti ennakoitava ilmastostrategia vähentää toimijoiden riskejä osallistua ilmastotyöhön. Toisaalta strategian on tarvittaessa joustettava riittävän nopeasti, jolloin toimenpiteitä voidaan parantaa tai korjata aikaisemmin tehtyjä virheitä. (Lundgren & Huovari 2010)

Johdonmukaisuus on perusta sille, että ilmastostrategian toteuttaminen onnistuu. Päätösten pitämiseen tulee voida luottaa ja eri toimenpiteiden tulee tukea toisiaan. Kun tavoitteet ovat yleisesti hyväksytyjä ja toimenpiteistä seuraa muitakin oheishyötyjä, saavutetaan parempi sitoutuminen strategiaan.

Strategisen tason asiat tulee konkretisoida kaikille tasoille, jotta ne helppo sisäistää myös toimenpiteissä. Käytännön toimijat eivät aina välttämättä tiedosta, että toteuttavat työssään tiettyä strategiaa. Kaikessa toiminnassa kaikilla tasoilla pitää kuitenkin olla tiedossa, mikä työn yhteys on strategiaan. Johdolla on tämän asian

edistämässä olennainen tehtävä. Työntekijöille on syytä kirkastaa, miksi tehdään, mitä tehdään ja mikä sen merkitys on kokonaisuudessa. Yleinen virhe on, että keskitytään vain siihen, mitä tehdään. Ilmasto- ja energiastrategian edistämiseksi kaikilla tasoilla tarvitaan työntekijöitä, jotka hallitsevat kokonaisuuden ja kertovat siitä eri yhteyksissä. Valistuksella, tiedon ja tietoisuuden lisäämisellä on juuri ilmastotyössä suuri merkitys. Esimerkiksi kunnan rakennusvalvonnan on syytä tietää, mikä merkitys rakennuskannan energiatehokkuudella on kunnan kasvihuonekaasupäästöihin, ja mitä tavoitteita ilmastostrategiassa on tämän osalta. Koulutukset, infot ja erilainen tiedon jako toimijoille eri tasoilla on olennaista taustatyötä strategian toteutumiseksi.

2.3.4 Seuranta ja tavoitteiden asettaminen

Ilmastotyön edistymistä ja tuloksia tulee myös seurata ja raportoida, jotta saadaan tietoa strategian toteutumisesta ja jatkotoimenpiteiden kohdistamisesta. Tämän varmistamiseksi seurannalle tulee varata ajoissa riittävät resurssit ja sopia selkeästi, kenen vastuulla on seuranta ja raportointi. Ilmastostrategialle on suositeltavaa laatia seurantaohjelma, jossa määritellään mitä seurataan ja kuinka usein. Pelkkien kasvihuonekaasupäästöjen seuranta ei yleensä kerro riittävästi strategian edistymisestä, vaikka se muodostaakin tärkeän osan seurantaan. Tarvitaan myös muiden toimenpiteiden ja tarvittaessa myös ilmastoindikaattorien seurantaan.

Seurannan helpottamiseksi ilmastostrategiassa on oltava riittävän konkreettisia tavoitteita, joita on mahdollista seurata. Jos strategiaan on asetettu vaikeasti mitattava tavoite, esim. ”Edistetään uusiutuvien energialähteiden käyttöä”, on sen seuraaminen ja raportointi epämääräistä. Selkeä ja mitattava tavoite on esim. ”Energiantuotannosta 20 % toteutetaan uusiutuvilla energialähteillä”.

Strategiaa laadittaessa on suunniteltava huolella, miten eri toimijat sitoutetaan tavoitteisiin ja millä keinoin strategian toteutuminen varmistetaan. Samalla tulee selvittää, millä välineellä strategian toteutumista tuetaan parhaiten. Esim. mitä asioita voidaan ratkaista kaavoituksella ja mitä joukkoliikenteen tukemisella parhaiten. Seurantaohjelmaa tehtäessä suunnitellaan, miten näitä strategian toteutumisen varmistuskeinoja ja tukemisen välineitä seurataan.

3 Seutusuunnittelu

3.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet energiatehokkuuden kannalta

Vuonna 2009 voimaan tulleet tarkistetut alueidenkäyttötavoitteet tähtäävät erityisesti ilmastonmuutoksen torjuntaan. Kärkiaiheet tähän liittyen ovat seuraavat:

- Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen
- Henkilöautoliikenteen vähentäminen
- Energiaratkaisut

Helsingin seudun osalta nostettiin esiin

- Tonttimaan riittävyys
- Hajautumisen hillintä
- Joukkoliikenteen, erityisesti raideliikenteen edistäminen

3.2 Maakuntakaava

Maakuntakaavalle on annettu Suomen suunnittelujärjestelmässä keskeinen rooli valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden konkretisoinnissa käytäntöön. Maakuntakaavan kautta tavoitteet välittyvät edelleen kuntakaavoitukseen. Näin ollen ilmastokysymysten osalta maakuntakaavalla on merkittävä asema seudun ilmastomuutoksen torjunnassa. On pystyttävä hahmottamaan, mitä valintoja konkreettisesti on tehtävä, jotta strateginen tavoite hiilineutraalista maakunnasta toteutuisi. Kaavaselostuksessa tulee arvioida, miten maakuntakaava toteuttaa liittovaltuuston yhdessä sopimia tavoitteita. Mikäli näin ei tehdä strategia jää irralliseksi ja vaille kytköstä todellisuuteen.

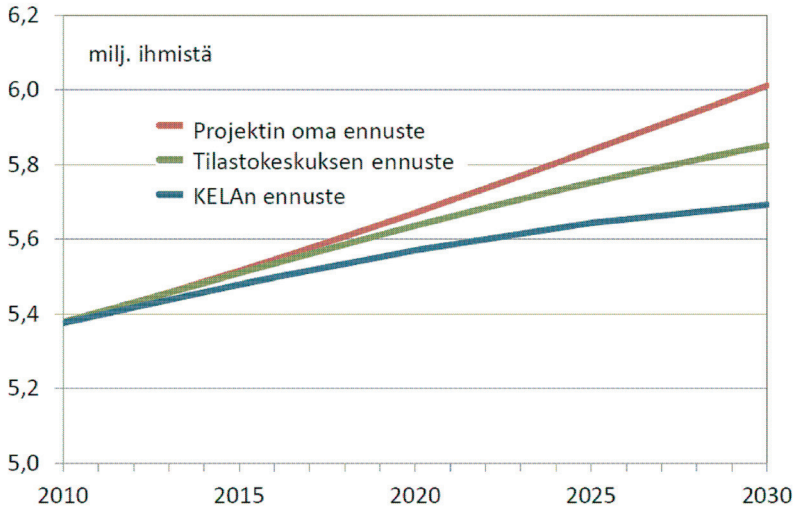
Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan maakuntakaavan on täytettävä tietyt sisältövaatimukset. Kaavaa laadittaessa on otettava valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet huomioon ja kiinnitettävä erityisesti huomiota:

- maakunnan tarkoituksenmukaiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen
- alueiden käytön ekologiseen kestävyYTEEN
- ympäristön ja talouden kannalta kestäviin liikenteen ja teknisen huollon järjestelyihin
- vesi- ja maa-ainesvarojen kestävään käyttöön
- maakunnan elinkeinoelämän toimintaedellytyksiin
- maiseman, luonnonarvojen ja kulttuuriperinnön vaalimiseen sekä
- virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyYTEEN.

3.3 Yhdyskuntarakenne

Eheä yhdyskuntarakenne on avain kestävään alueidenkäyttöön. Tarkoituksenmukaisen alue- ja yhdyskuntarakenteen edellytys on perusteltu väestönkehitysarvio. Käytännössä ongelmaksi on muodostunut eri toimijoiden erilaiset kehitysarviot.

Väestöskenaariot



Kuva 3. Väestöskenaariot. Lähde: VTT

Muun muassa tulevaisuuden ennustamisen hankaluuden vuoksi maakuntakaavoihin on osoitettu laajoja taajamatoimintojen alueita ilman niiden toteuttamishjelmointia. Toteuttamisen ohjelmointi tulisi liittää osaksi maakuntakaavoitusta.

Erittäin haastavaa monilla alueilla on edelleenkin vallitsevan yhdyskuntarakenteen hajautumiskehityksen pysäyttäminen sekä alueidenkäytön ja liikenteen yhteensovittaminen (erityisesti henkilöautoliikenteen tarpeen vähentäminen sekä joukko- ja kevyenliikenteen edellytysten parantaminen).

3.4 Liikenne

Raideliikenteen roolia on tuotu ilmastoystävällisenä joukkoliikennemuotona voimakkaasti esiin. Maakuntakaavoissa on osoitettu runsaasti erilaisia ratavarauksia eripuolille Suomea. Valitettavasti kaikille hankkeille ei riitä rahoitusta eikä kaikkien asemien ympäristöön saada riittävästi asutusta. Liikenneviraston mukaan olemassa olevan radan asemaseudulla on oltava vähintään noin 5 000 asukasta ja uuden radan asemaseudulla vähintään noin 20 000 asukasta. Maakunnan liittojen päättäjiltä tulisi löytyä uskallusta tehdä seudun liikennehankkeiden osalta valintaa toteutusjärjestyksestä. Toteuttamisessa tulee maankäytön ja liikenteen ratkaisut kytkeä yhteen.

3.5 Teknisen huollon järjestelyt

Maakuntakaavoissa tulee varautua vaihtoehtoisin energiantuotantomuotoihin. Tällä tasolla tulisi pystyä sopimaan, minkä strategian mukaan edetään. Vaikuttaa siltä, että hankevetoisuus on vallitsevaa. Alueidenkäytön kannalta merkittäviä haasteita liittyy mm. tuulivoimaloiden sijoittumiseen, bioenergian tuotantoalueisiin ja kuljetuksiin sekä bioenergiaa käyttävien voimalaitosten sijoittumiseen.

3.6 Palveluverkko

Maakuntakaavalla on keskeinen asema kaupallisen palveluverkon suunnittelussa. Palveluverkon rakenteella on merkitystä matkatuotoksen ja henkilöautoriippuvuuden kannalta. Maankäyttö- ja rakennuslain pääsääntö on, että vähittäiskaupan suuryksiköt sijoitetaan keskustatoimintojen alueelle. Seudulliset vähittäiskaupan suuryksiköt keskustatoimintojen alueiden ulkopuolella edellyttävät erityismerkintää maakuntakaavassa. Siinä on myös määriteltävä seudullisesti merkittävän yksikön alaraja ja enimmäismitoitus riittävällä tarkkuudella.

Jos kaupan sijainti määrittynyt vain sen perusteella, missä on edullista tonttimaata ja hyvät liikenneyhteydet, ratkaisu ei ole kokonaistalouden kestävä kehityksen kannalta välttämättä paras.

Itselleen optimaalisilla sijaintiratkaisuilla kauppa pyrkii ulkoistamaan osan kustannuksistaan yhteiskunnan ja kansalaisten maksettavaksi. Näitä kustannuksia on paljon, muun muassa kalliit liikennejärjestelyt, asiakkaiden matkakulut, asiointiin kuluvan ajan kustannukset ja ympäristön kuormituksen kustannukset.

Kaupan suuryksiköillä on keskeinen merkitys kaupunkiseutujen kehityksen kestävyydelle. Maakuntakaavalla on tehtävänsä niiden kaupan yksiköiden mitoituksen osoittamisessa, jotka ovat merkitykseltään seudullisia ja maakunnallisia. Kuntien on otettava huomioon kaavoituksessa seudullinen kokonaisratkaisu. Yhtenäisillä kaupunkiseuduilla yksi kunta ei voi sooloilla ja pyrkiä kaavoitusmonopolin keinoin sivuuttamaan seudullista kokonaisratkaisua. Maakuntakaavalta odotetaan suunnitelmallista ja pitkäjänteistä otetta kaupan ohjauksessa.

3.7 Yleiskaavoituksen välittyvä maakuntakaavan energiatehokkuuden visio

Maakuntakaavan tulee antaa kuntakaavoitukselle suunnittelulähtökohdat, jotka edistävät energiatehokkuutta. Poliitikot voivat joutua tekemään valintoja ja kipeitäkin ratkaisuja nykyisen ”kaikille hyvää” -periaatteen sijasta.

Suunnittelulähtökohdista voi mainita seuraavat:

- Kaupunkiseutujen kehitys etenee eheytyvään suuntaan.
- Suunnittelun ensisijaisena lähtökohtana on nykyisen rakenteen tiivistäminen.
- Alueita otetaan käyttöön tai saneerataan tarkoituksenmukaisina kokonaisuuksina, joissa mm. palvelut ja virkistysmahdollisuudet ovat hyvin kaikkien ikäryhmien saavutettavissa.
- Aluekohtaisilta virkistysalueilta on luontevat yhteydet laajemmille virkistysalueille.
- Yhteydet ydinkeskustaan ja tärkeimpiin palvelu- ja työpaikka-alueisiin hoidetaan tehokkaan joukkoliikenteen avulla.

Tätä tukee kattava eri alueita yhdistävä kevyen liikenteen verkosto.

4 Yleiskaavataso

4.1 Yleiskaavan vaatimukset

Yleiskaava on kunnan yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Sen tehtävänä on yhdyskunnan eri toimintojen, kuten asutuksen, palvelujen ja työpaikkojen sekä virkistysalueiden sijoittaminen ja niiden välisten yhteyksien järjestäminen. Yleiskaavoituksella ratkaistaan tavoitellun kehityksen periaatteet, ja yleiskaava ohjaa alueen asemakaavojen laatimista. Yleiskaava voi koskea koko kuntaa tai sen tiettyä osa-aluetta, jolloin sitä kutsutaan osayleiskaavaksi. Kunnat voivat laatia myös yhteisen yleiskaavan. Kaava esitetään kartalla, ja siihen liitetään kaavamerkinnät ja -määräykset sekä selostus. Kunta vastaa yleiskaavan laatimisesta. Kaavan hyväksyy kaupungin- tai kunnanvaltuusto. Jos kunnat ovat laatineet yhteisen yleiskaavan, sen hyväksyy kuntien yhteinen toimielin ja vahvistaa ympäristöministeriö. (Ympäristökeskuksen Internet-sivut www.ymparisto.fi)

Maankäyttö- ja rakennuslain 39 §:n mukaan yleiskaavaa laadittaessa on otettava huomioon (www.ymparisto.fi):

- yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys
- olemassa olevan yhdyskuntarakenteen hyväksikäyttö
- asumisen tarpeet ja palveluiden saatavuus
- mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestävällä tavalla
- mahdollisuudet turvalliseen, terveelliseen ja eri väestöryhmien kannalta tasapainoiseen elinympäristöön
- kunnan elinkeinoelämän toimintaedellytykset
- ympäristöhaittojen vähentäminen
- rakennetun ympäristön, maiseman ja luonnonarvojen vaaliminen
- virkistykseen soveltuvien alueiden riittävyys.

Lihavoidulla on merkitty ne yleiskaavan nykyiset vaatimukset, jotka erityisesti koskettavat energia- ja ympäristöasioita.

4.2 Energiatohokkuuteen vaikuttaminen yleiskaavatasolla

Yhdyskuntien energian suurimmat käyttökohteet ovat kiinteistöjen lämmitys (26 %), käyttäjäsähkö (22 %) ja liikenne (henkilöautot yht. 30 %) (Pöyry Environment Oy 2010, 15.) Yhdyskuntasuunnittelulla voidaan vaikuttaa yhdyskuntien energiankulutukseen kolmella pääalueella: rakentamisessa, rakennusten käytössä ja liikenteessä. Kaikkiaan voidaan arvioida, että noin puolet energiankulutuksesta on sellaista, johon voidaan vaikuttaa yhdyskuntasuunnittelun keinoin. Lämmitykseen ja liikenteeseen on parhaat edellytykset vaikuttaa. (Lappalainen 2010, 103.) Niihin vaikuttaminen tapahtuu erityisesti yleiskaavatasolla.

Alueen energiatehokkuus tarkoittaa sitä, että sen ulkoiset ja sisäiset toiminnot kuluttavat mahdollisimman vähän energiaa. Energiatehokkuuteen kuuluu myös tuotetun ja kulutetun energian haitallisten ympäristövaikutusten, kuten kasvihuonekaasupäästöjen minimointi. Päästöjä voidaan vähentää käyttämällä mahdollisimman paljon uusiutuvia energianlähteitä, tuulta, aurinkoa ja biopolttoaineita. Energian yhteistuotanto (kaukolämpö, CHP, combined heat and power) on normaalia erillistuotantoa tehokkaampaa ja siksi ympäristöystävällisempää. Myös kaukolämmön ympäristövaikutuksiin vaikuttaa käytetty polttoaine: ympäristöarastusta voidaan pienentää, jos alueella on mahdollista käyttää paikallisista biopolttoaineista tuotettua yhteistuotantoenergiaa. (Lahti ym. 2010)

4.2.1 Yleiskaavan energiatehokkuuteen vaikuttavat suunnitteluratkaisut

Yleiskaavas suunnittelussa voidaan vaikuttaa siihen, kannattaako jollekin alueelle rakentaa kaukolämpöverkko vai perustuuko rakennusten lämmitys erillisratkaisuihin. Paikallisten lähtökohtien, kuten olemassa olevan infrastruktuuriverkoston ja tarjonnan lisäksi kannattavuuteen vaikuttaa suunnitellun alueen tehokkuus ja asukasmäärä. 20 asukasta/ha on usein pidetty edellytyksenä infraverkon, palvelujen ja kattavan julkisen liikenteen toteuttamiselle kannattavasti. SYKE:n tekemän tutkimuksen mukaan 15–20 asukasta hehtaarilla on selkeä raja, jolloin yhdyskuntarakenne muuttuu yhden auton rakenteesta moniautoiseksi. (Ristimäki ym. 2011)

Alueellisella yleiskaavataso suunnittelulla ratkaistaan energiaratkaisujen tilavaatimukset sekä suunnitellaan alueen toteutuminen vaiheittain taloudellisesti ja verkostoja tehokkaasti hyväksikäyttäen. (Pöyry Environment Oy 2010, 140.) Lisäksi yleiskaavataso suunnittelussa määrättävillä maankäyttömuodoilla sekä asuntojen, työpaikkojen, virkistysalueiden ja palvelujen sijainnilla on teoriassa selkeä yhteys tarvittaviin liikennesuoritteisiin ja kulkutapajakaumaan, jotka liikenteen energiankulutuksen lisäksi vaikuttavat syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Eri toimintojen sijainnit ja yhdyskuntarakenne vaikuttavat myös infraverkoston pituuteen, jolla on energiankulutuksen lisäksi vaikutusta materiaalitehokkuuteen. Hajautunut yhdyskuntarakenne on tässä mielessä energiasyöppö: 100 % lisää maapinta-alaa/asukas kuluttaa 50 % enemmän energiaa (Lahti ym. 2008, 48).

Paljon keskustelua herättäneet ajankohtaiset tutkimukset (Heinonen & Junnila 2011) osoittavat, että tiiviys ei ole kuitenkaan vähäpäästöisyyden tai energiatehokkuuden tae. Hiilidioksidipäästöt kaupunkialueella per asukas on joissain tapauksissa arvioitu jopa hajanaista rakennetta suuremmiksi. Syynä tähän ovat muun muassa kaupunkialueilla asuvien korkeampien tulotasojen mahdollistama palvelujen ja tuotteiden runsaampi käyttäminen sekä ulkomaanmatkat. Suunnittelulla voidaan siis luoda puitteita, jotka mahdollistavat kestävämmän elintavan, mutta yksilön valinnoilla on edelleen vähintään yhtä suuri merkitys.

4.3 Yleiskaavataso suunnittelun mahdollisuudet ja riskit energiatehokkuuden toteutumisessa

4.3.1 Vaikuttajat, toimijat ja portinvartijat

Yleiskaavaprosessin toimijoita ja portinvartijoita ovat suunnittelun ohjaukseen ja hallintoon osallistuvat kunnan viranomaiset, suunnittelijat ja asiantuntijat, osalliset sekä päätöksentekijät. Vaikka suunnittelu kulkee laissa sovitulla tavalla, ovat kaavojen takana aina ihmiset, joiden henkilökohtainen arvomaailma, asiantuntijuus ja motivaatio vaikuttavat lopputulokseen. Riittävä koulutus ja perehdytys energia- ja ilmastoasioihin on edellytyksenä omien vaikutusmahdollisuuksien ymmärtämiselle.

Tapauskohtheiset ja paikalliset tekijät, kuten kunnan poliittiset linjaukset ja ilmapiiri, voivat vaikuttaa tehtyihin päätöksiin huomattavasti. Riskinä on esimerkiksi suurten kuntien omistamien energiayhtiöiden monopoli, joka vaikeuttaa pienten toimijoiden mahdollisuuksia tulla markkinoille. Ohjausjärjestelmän ja lainsäädännön tulisikin tukea myös pieniä toimijoita. Parhaassa tilanteessa suuret energiayhtiöt katsoisivat kannattavaksi laajentaa toimintaansa hajautettuun energiantuotantoon (esim. tuuliturbiinien vuokraus yksityisille/pk-yrityksille).

Osallisten oma aktiivisuus ja asioihin perehtyneisyys asettavat raamit vaikuttamismahdollisuuksille. Kunnan tulisi osana maankäytön suunnittelun prosessia edistää tietoisuuden lisäämistä sekä vaikutusmahdollisuuksien että asukkaiden henkilökohtaisten valintojen merkittävyuden kannalta. Uusien osallisten ja toimijoiden mukaan ottaminen kaavaprosessiin mahdollistaisi energiaratkaisujen selvittämisen jo kaavoituksen aikaisessa vaiheessa. Neuvotteluissa tulisi olla jo alkuvaiheessa mukana puolueeton asiantuntija, joka selvittäisi paikalliset lähtökohdat energiaratkaisujen toteuttamiseen. Tarvitaan laajempaa asiantuntijuutta kaavoituksen suunnittelijaryhmiin sekä viranomaisohjaukseen.



Kuva 4. Energiatehokkuusnäkökulman merkitys kaavaprosessin eri vaiheissa ja kaavoitukseen liittyvän maankäytön suunnittelun eteneminen energiatehokkuuden ja hiilipäästöjen näkökulmasta. Lähde: Pöyry Environment Oy 2010, 148–149

4.3.2 Yleiskaavaprosessin kehittäminen

Energiatoteutustavoitteiden tulisi näkyä selkeästi kaavan valmisteluvaiheessa, niiden toteutumistarkastelun mittareiden tulisi olla esillä ja selvitetty, jotta onnistumista voitaisiin arvioida. Yleiskaavoituksen energiatoteutustavoitteiden tulisi olla jatkoa ylempien suunnittelutasojen, kunnan strategioiden ja maakuntatason suunnitelmien linjauksille. Uusia selvityksiä tarvittaisiin maankäyttö-, liikenne- ja rakentamisratkaisujen energiataloudellisten vaikutusten selvittämiseksi tarvittaviin lähtötietoihin. Alueen energiantuotannon eri vaihtoehtojen kartoitus tulisi tehdä tässä vaiheessa. (Pöyry Environment Oy 2010, 148)

Suunnitteluryhmiin tulisi lisätä asiantuntijuutta. Suunnittelukohteisiin tulisi tehdä paikallisten mahdollisuuksien puolueeton kartoitus ja eri rakennemallien päästöjen ja energiankulutuksen vertailu.

Myös koealueilla on suuri merkitys kestävämpien toimintatapojen luomisessa. Eko-Viikin, Skaftkärrin ja Peltosaaren kaltaiset useiden tahojen yhdessä vetämät pilottisuunnitteluhankkeet ovat tärkeitä uusien toimintatapojen soveltamisessa käytäntöön. Koerakentamisalueet ja demonstraatiohankkeet mahdollistavat tutkimustulosten viennin käytäntöön ja uusien innovatiivisten ratkaisujen testaamisen. Parhaimmillaan ne myös toimivat referenssikohteina kansainvälisillä markkinoilla ja vahvistavat siten kilpailukykyä. (Staffans, Kyttä, Merikoski 2008, 19.)

Case Ylläs – tarkastelu kestävän matkailualueen strategian toteutumisesta suunnittelussa

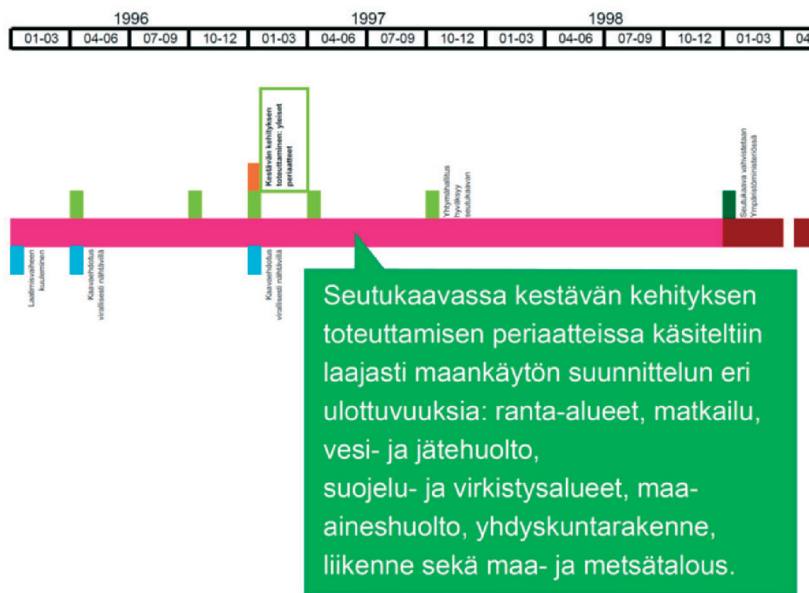
Ylläs, vahvasti kasvuhaluinen matkailu- ja laskettelukeskus Suomen Lapissa, on monien odotusten ja kehittämissuunnitelmien kohteena. Ylläs sijaitsee Lapin läänin Kolarin kunnassa noin 40 kilometriä kuntakeskuksesta koilliseen. Ylläksen kehittämisen taustalla on useita strategisia linjauksia ja kehittämissuunnitelmia, joissa tavoitellaan haasteellista kombinaatiota: maksimaalista kasvua ja kestävää kehitystä.

Matkailu yhdyskuntarakenteessa eli MATKA-hanke kuului Tekesin Kestävä yhdyskunta -ohjelmaan ja se toteutettiin vuosina 2009–2011. Kaksivuotisessa MATKA-hankkeessa arkkitehtuurin, yhdyskuntasuunnittelun, energiatekniikan ja luontomatkailemisen monialainen tutkijaryhmä rakensi näkemystä siitä, miten ja kenelle matkailualueita pohjoisilla alueilla tulisi suunnitella ja rakentaa, jotta kestävän kehityksen tavoitteet konkretisoituisivat ja tulisivat otetuksi huomioon.

Ylläksen uusi matkailukylä toimi hankkeessa pilottikohteena. Suunnittelu- ja järjestelmän havainnollistamiseksi ja prosessin eri vaiheiden arvioimiseksi MATKA-hankkeessa laadittiin kuvaus Ylläksen pilottialueen maankäytön suunnittelun prosessista. Tarkastelu keskittyi siihen, miten kestävän kehityksen tavoitteet ovat Ylläksen tapauksessa vuosien varrella kehittyneet alueen suunnittelussa. Kuvaukseen on poimittu eri kaavaprosesseihin vaikuttaneet asiakirjat ja selvitykset sekä keskeiset työvaiheet, päätökset ja käsittelyt. Näiden rinnalla on lisäksi kuvattu osallistumisen ja vaikuttamisen eri vaiheet perustuen laadittuihin osallistumis- ja arviointisuunnitelmiin ja niiden raportointiin. (Staffans, Merikoski 2011, 65)

MATKA-hankkeen loppuraportissa todetaan, että strategia-asiakirjojen ja kehityssuunnitelmien merkitys suunnittelua ja rakentamista ohjaavina asiakirjoina on yhtä aikaa sekä tärkeä että ongelmallinen. Strategiset asiakirjat määrittävät osaltaan tulevaisuuden visiota alueesta, mutta erilaisia strategisia suunnitelmia ja ohjelmia on paljon. Kokonaisuuden hallinta on siten hankalaa ja koordinointi työlästä. Kun tavoitteita ja visioita on useita, toimijoiden

voi olla vaikea tunnistaa tai valita, mikä tai mitkä ovat ne asiakirjat, joiden tavoitteita edistää. Samalla strategisen kehittämisen tavoitteisiin sitoudutaan eriasteisesti: niihin, jotka tunnetaan ja joiden laatimisessa ollaan oltu mukana, sitoudutaan parhaiten. (Staffans, Merikoski 2011, 68)



Kuva 5. Suunnittelujärjestelmän havainnollistamiseksi ja prosessin eri vaiheiden arvioimiseksi MATKA-hankkeessa laadittiin kuvaus Ylläksen pilottialueen tähän mennessä toteutuneesta prosessista. Tarkastelu keskittyy siihen, miten kestävän kehityksen tavoitteet ovat Ylläksen tapauksessa vuosien varrella kehittyneet alueen suunnittelussa. Kuvaukseen mallinnettiin pilottialueen suunnittelun kannalta keskeisimmät työkalut ja vaiheet rinnakkaisille aikajanoille. Kuvassa ote mallinnetusta pilottialueen suunnittelun ohjausprosessista. (Staffans, Merikoski 2011, 74–7 %))

Strategisten tavoitteiden edistämässä ja toteutumisessa seurannalla on keskeinen merkitys. Strategisten suunnitelmien toteutumisen arvioinneista (mm. Ylläs I -kehityssuunnitelma vuodelta 1998 ja sen toteutumisen arviointi) on nähtävissä, että selkeästi rajatut, konkreettiset tavoitehankkeet on yleensä pysytty toteuttamaan suunnitellulla aikataululla, mutta laajat, laadulliset ja vaikeasti mitattavat hankkeet ja tavoitteet jäävät epäselviksi tai kokonaan toteutumatta. (Staffans, Merikoski 2011, 68)

MATKA-hankkeen loppuraportissa todetaan: ”Ylläksen pilottialueen suunnittelu- ja kehittämisasiakirjojen tarkastelu osoittaa, että maankäyttö- ja rakennuslaista alkaen edellytykset kestävän matkailukylän toteuttamiselle ovat olemassa. Kestävän yhdyskunnan tavoitteet eivät kuitenkaan kirkastu kohti yksityiskohtaisempaa suunnittelua. Ympäristöstrategiat ovat lähes ainoita kestävyden tavoitteita kokoavia asiakirjoja ja siten keskeisiä työkaluja kansallisten ja kansainvälisten ympäristötavoitteiden toteuttamiselle. Nykyinen kaavoituskäytäntö ei velvoita osoittamaan, miten ympäristö- ja energiatavoitteiden täyttymistä edistetään tulevilla rakentamisella. Siten strategia-asiakirjojenkaan tavoitteet ja toimenpide-ehdotukset eivät heijastu pilottialueen kaava-asiakirjoihin.” (Staffans, Merikoski 2011, 76–83)

5 Asemakaavataso

Asemakaavas suunnittelun käynnistyessä tulisi merkittävimpien energia- ja ympäristöasioihin vaikuttavien päätösten olla jo tehtynä. Ylempien kaavatasojen suunnitelmat konkretisoisivat valtakunnallisissa strategioissa ja periaatepäätöksissä asetettuja tavoitteita, ja asemakaava toisi rakennustapaohjeineen ja muine materiaaleineen vielä viimeisen silauksen ekotehokkaalle ja laadukkaalle pitkän tähtäimen suunnitelmalle, joka olisi helppo toteuttaa taloudellisesti ja oikein. Tämä ei kuitenkaan valitettavasti ole todellisuutta. Usein energiatehokkuustavoitteiden konkretisoiminen jätetään asemakaavatasolle ratkaistaviksi, ja myöhemmin rakentajan huoleksi, kun merkittävimmät yhdyskunnan ekotehokkuuteen vaikuttavat päätökset olisi pitänyt johdonmukaisesti kuljettaa kaikkien suunnittelutasojen läpi.

Asemakaavan vaikutusmahdollisuudet kohdistuvat kortteli- ja rakennustason ratkaisuihin, kun taas energiajärjestelmien vaatimien tilavarausten, maankäytön tehokkuuden ja infrastruktuurin verkoston kysymykset on suurimmaksi osaksi ratkaistu jo seutu- ja yleiskaavataso suunnittelussa. Asemakaava on kuitenkin merkittävä työväline erityisesti rakentamisen laadun kannalta. Kaavamääräyksillä ja -asiakirjoilla voidaan vaikuttaa siihen, mitkä mahdollisuudet – ja sitoumukset – rakentajalla on ekotehokkaiden ratkaisujen toteuttamiseen. Rakennusten energiatehokkuuden lisäksi asemakaavalla voidaan vaikuttaa ihmisten liikkumiseen: muun muassa laadukkaiden ja autoliikenteelle ylivertaisten kevyen liikenteen reittien varmistaminen kuuluu asemakaavasunnittelun työkenttään. Materiaalitehokkuuden ja ekosysteemien hyvinvoinnin kannalta merkittäviä asemakaavaratkaisuja ovat esimerkiksi rakennusten sijoittelu tontilla sekä hulevesien käsittely. Hyvällä suunnitelmalla voidaan vaikuttaa tarvittavien leikkausten ja maansiirtojen määrään, miellyttävän pienilmaston syntymiseen ja hulevesien paikalliseen käsittelyyn.

6 Kortteli- ja tonttikohtainen vaikuttaminen

6.1 Kaavoituksen merkitys energiatehokkuuteen ja päästöjen minimointiin – lähtökohtia

Uudisrakennettavan alueen, kuten täydennysrakennettavankin alueen energiatehokkuus ja kokonaisekologisuus edellyttävät kaavoittajilta, suunnittelijoilta, rakennuttajilta ja rakennusliikkeiltä uudenlaista prosessia ja työskentelytapaa. Kaavoituksella on merkittävä vaikutus rakentuvan alueen energiatehokkuuteen ja kokonaispäästöihin. (Lähde VTT)

Energiakaavoittaminen = työtapa

Energiatehokkaan ja ekologisen, kestävän kehityksen periaatteiden mukaisen toteutuksen mahdollistaminen edellyttää kaikilta alueen kehittämiseen osallistuvilta tahoilta prosessin eri osien ja vaiheiden merkittävää koordinaatiota ja optimoitua suunnittelua. Kaavoituksessa on ennakoitava lähitulevaisuuden radikaalisti muuttuvat vaatimukset, ja vuosien 2020 ja 2021 voimaantuleva lähes nollaenergiarakentaminen.

Kaavarunkovaiheessa kaavoittajien yms. hankkeeseen osallistuvien suunnittelijoiden on tarkasteltava maankäytön tehokkuutta sekä liikenne- ja energiaratkaisuja. Joukkoliikennettä ja kevyenliikenteen yhteyksiä on suosittava. Vaihtoehtoisten ratkaisujen kokonaisenergiakulutusta ja päästöjä on vertailtava alueellisten, jo olemassa olevien järjestelmien ja infrastruktuurin sekä paikallisolosuhteiden mukaan. Energiatehokkuus- ja päästörajavaatimusten sisällyttäminen tontinluovutusehtoihin ja kaavamääräyksiin on tehokas keino sitouttaa alueen kehittäjät ja toteuttajat edellytettyihin rakentamiseen ja varsinkin rakennusten käytön aikaisiin raja-arvoihin.

Alueellisesti ja ekologisesti tuotettu uusiutuviin lähteisiin pohjautuva kaukolämpö on energia- ja päästötehokkain tapa (Lähde VTT) tuottaa rakennusten tarvitsemää lämpöenergiaa, kombivoimaloiden osalta myös taloussähköä. Mikäli rakennettavalla alueella tai sen läheisyydessä ko. kaukolämpöverkko on jo olemassa, ja siihen liittyminen voidaan toteuttaa optimaalisesti, pitää kaavamääräyksillä tai tontinluovutusehdoissa liittymistä suosittaa.

Energiamuotojen valinnan ohjaus ja älykkäästi ohjattujen järjestelmien käyttäminen edellyttää aiempaa huomattavasti laajempaa ja perusteellisempaa yhteistyötä viranomaistahojen ja suunnittelijoiden sekä rakennuttajien kesken.

Paikallinen ja uusiutuviin lähteisiin perustuva sähköntuotanto on myös mahdollistettava. Sähkön, veden ja lämpöenergian kulutuksen seurannalla voidaan sitouttaa käyttäjät huolehtimaan määrättyjen tasojen saavuttamisessa ja niiden ylläpidossa.

Lähipalvelujen tuottamisella ja kehittämisellä sekä rakennettavien tilojen muuntojoustavuudella aikaansaadaan monipuolista ja yhteisöllistä elinympäristöä, ja voidaan olennaisesti vaikuttaa mm. alueellisten liikennesuoritteiden vähentämiseen.

Tiiviillä ja tehokkaalla korttelirakenteella luodaan miellyttävää, turvallista ja ekologisesti kestävästä kaupunkitilaa. Haasteena on säilyttää elinympäristön viihtyisyys ja toiminnallisuus.

Rakennusten sijoittelulla, massoittelulla ja aukotuksella on suuri merkitys energia- ja lämmitystehtävien ja luonnonolosuhteiden hallinnassa. Passiivisilla auringon- ja tuulen suojarakenteilla voidaan saavuttaa miellyttävää piha- ja sisätilojen pienilmastoa.

6.2 1.7.2012 voimaan tulleet määräykset

Heinäkuussa 2012 siirryttiin kokonaisenergiatarkasteluun, jolloin painopiste rakentamisessa siirtyi rakenteista ja eristeistä talotekniikkaan ja lämmitysmuotoihin. Samalla energiatehokkuusvaatimukset kiristyvät 20 prosentilla, ja siirrytään ostoenergiaan perustuvaan sääntelyyn.

Rakenteiden ja rakenneosien kompensaatiomahdollisuudet lisääntyvät, nykyiset U-arvot säilyvät ja energiamuotokertoimilla suositetaan vähäpäästöisiä tai uusiutuvia energiamuotoja. Uusiutuvien energioiden käyttöpakkoa ei vielä tule. Kokonaisenergiankulutuksen tarkastelumenetelmä mahdollistaa rakennuksen energiatehokkuuden toteutuksen monella eri tavalla. Tavoitteena on päästä lähes nollaenergiatasoon vuoteen 2020 mennessä. (Lähde YM)

6.3 Vaikutukset rakentamiseen – asemaakaavan ja muiden rakentamisohjeiden vaikuttamisen paikat

6.3.1 Rakennusten sijoitus, massoittelu ja aukotus

Energiatehokkaiden alueiden rakennusten sijoittelun tulee pohjautua mahdollisimman pitkälti vallitsevien sää-, luonnon- ja maasto-olosuhteiden hyödyntämiseen. Rakennusten tulee suuntautua valaistusolosuhteiltaan edullisimpiin ilmansuuntiin, ja vastaavasti niiden on voitava hyödyntää esim. kasvillisuutta ja maastonmuotoja siten, että varjoisilla puolilla rakennukset saavat maksimaalisesti suojaa.

Rakennusten vaippojen muotoilu on suunniteltava lämpöhäviöiden minimoimiseksi, ja samalla rakennusmateriaaleja ja muita resursseja säästäviksi. Yksinkertaiset muodot tuottavat hyötypinta-aloihin nähden energia- ja kustannustehokkaita lopputuloksia.

Aukotuksissa on varmistettava passiivisen aurinkoenergian hyödyntäminen rakennusten kokonaisenergian tarpeen osana, aiheuttamatta kuitenkaan tilannetta, jossa lämpiminä vuodenaikoina tilojen yllälämpeneminen pakottaa koneelliseen jäähdytystarpeeseen. Sijoittelemalla ja mitoittamalla rakennusten ikkunat oikein, turvataan huonetilojen talvi- ja kesäkauden viihtyisyys.

6.3.2 Uusiutuvan omavaraisenergian hyödyntäminen – paikallisen ja alueellisen energiantuotannon mahdollistaminen

Paikallisten energiantuotantojärjestelmien asentaminen ja käyttäminen rakennuksissa aiheuttaa erilaisia huomioonotettavia seikkoja niin suunnittelussa kuin toteutuksessakin. Kaavoituksen ja muiden tontteja ja kortteleita koskevien rakentamista ohjaavien määräysten on kyettävä huomioimaan nämä tarpeet.

Maa- ja ilmalämpöpumput sekä esim. pellettipolttimet järjestelmineen tarvitsevat teknisiä tilavarouksia ja mm. julkisivuissa näkyviä elementtejä. Teknisten tilojen mitoitus on aina järjestelmäkohtaista, mutta varsinkin suurempien ja esim. paloteknisesti vaativampien järjestelmien käyttöönotossa on mahdollistettava soveltuvien tilojen aikaansaaminen rakennuslupakäsittelyssä ja rakennusoikeuden tarkastelussa tms. Alueille, joille ei ulotu kaukolämpöverkkoa, voi olla hyödyllistä mahdollistaa esim. pellettijärjestelmän rakentaminen yhden tai varsinkin useamman rakennuksen yhteiseksi tekniseksi tilaksi määritetyn rakennusoikeuden ulkopuolisena tilana.

Aurinkosähköpaneelin (PV) ja aurinkokeräimillä toteutetun lämpimän käyttöveden tuotanto rakennuskohtaisesti tai kootusti rakennusryhmittäin aiheuttaa rakennusten katoille ja julkisivuihin tehtäviä asennuksia, jotka vaikuttavat rakennusten ulkonäköön. Varsinkin kaupunkialueilla tämä saattaa aiheuttaa kaupunkikuvallisia paineita, joiden vaikutus ko. järjestelmien asennukseen ja käyttöön pitää viranomaisten yms. tahoilta ohjeistaa kestäväällä tavalla. PV-paneelien ja aurinkokeräimien integroiminen osaksi rakennusten vaippaa tuottaa parhaimmillaan hallitun ja mielenkiintoisen näköistä julkisivu- ja kattopintaa, ja toimii myös yhtenä rakennusta sääilmioilta suojaavana kerroksena.

Vaaka-akselien suuntaisesti pyörivien tuulimyllyjen hyötysuhde asennus- ja ylläpito-kustannuksiin nähden on vielä toistaiseksi hieman parempi kuin pystyakselien suuntaisesti pyörivien tuulimyllyjen, mutta niiden sijoittaminen varsinkin tiiviiseen kaupunkirakenteeseen on mm. turvallisuusnäkökohtien osalta hyvin haasteellista. Sen sijaan pystyakselisten pientuulivoimaloiden integroiminen rakennusten katoille ja muille rakennusten läheisille tuulisille paikoille on mahdollisuus, jolle nopeasti kehittyvät hyötysuhteet ja teknologian kustannusten aleneminen luo lähitulevaisuudessa runsaasti potentiaalia. Siten ko. järjestelmien asennuksille on luotava edellytykset jo kaavatasolla.

6.3.3 Passiiviset auringon- ja tuulensuojaratkaisut

Kesäkauden voimakas auringonpaiste aiheuttaa sisätiloissa usein liiallista lämpenemistä, joka pahimmillaan on kompensoitava koneellisella, energiaa kuluttavalla jäähdytyksellä. Julkisivuja ja julkisivujen rakenteita suunniteltaessa onkin otettava huomioon ja mahdollistettava sellaiset rakenteet ja järjestelyt, joilla aikaansaadaan tarvittaessa riittävää varjostusta. Lämpötekniinen tosiseikka on, että esim. ikkunoiden sisäpuolelle asennetut sälekaihtimet yms. eivät merkittävästi estä auringon lämpöenergian pääsyä sisätiloihin, vaan ylimääräinen lämmitysvaikutus on estettävä jo rakennusten vaipan ulkopuolella.

Selektiivilasit ja muut laseihin integroitavat kalvot yms. teknologiat heijastavat osan lämpösäteilystä takaisin huolehtien siten osasta ylimääräistä lämpökuormaa. Niiden korkeat kustannukset sekä esim. radiosignaalien kululle aiheutuvat ongelmat aiheuttavat kuitenkin omat haasteensa.

Ikkunoiden yläpuolille tai eteen asennettavat markiisit, säleiköt yms. järjestelmät ovat hyvä keino vaikuttaa auringonpaisteen aiheuttamaan liialliseen lämpökuormaan sisätiloissa. Mainitut järjestelmät muodostavat rakennusten julkisivuihin elementtejä, joiden merkitys julkisivujen kokonaisilmeeseen voi olla merkittäväkin. Tämä on

huomioitava julkisivumääräyksissä ja julkisivujen suunnitteluohjeistuksessa sekä itse rakennussuunnittelun viranomaisohjauksessa. Hyvin suunniteltuina ja toteutettuina erilaisilla passiivisilla auringonsuojajärjestelmillä aikaansaadaan mielenkiintoista ja rikasta julkisivumailmaa myös kaupunkialueille.

Pihojen ja oleskelualueiden tuulensuojauksessa rakennusten sijoittelulla ja massoitte- lulla (mm. rakennusten korkeuksilla) on suuri merkitys. Tuulitunneleita ja korkeiden rakennusten välisiä kapeita kuiluja on mahdollisuuksien mukaan vältettävä erilaisten epämiellyttävien virtausten ja kylmätaskujen muodostumisen estämiseksi. Tuulen jäädyttävä vaikutus rakennusten ulkovaipoissa voi olla jopa 10 celsiusastetta, joten maastonmuotojen ja viherrakenteiden hyödyntämisellä luodaan myös energiatalou- dellisesti kestävämpää rakennettua ympäristöä.

Lehtipuiden ja pensaiden istuttaminen rakennusten eteläjulkisivujen puolelle tuottaa luonnonmukaista ja viihtyisää elinympäristöä, ja toimii kesäkaudella varjostavana viherrakenteena rakennusten ikkunoiden edessä. Talvikaudella lehdettömät puut ja pensaat vastaavasti päästävät auringonpaisteen esteettömästi lävitseen ja mahdol- listavat passiivisen aurinkoenergian hyödyntämisen sisätiloissa.

6.3.4 Muut luonnonilmiöitä hyödyntävät ratkaisut

Sade- ja muiden hulevesien kerääminen ja hallittu johtaminen tonteilla tulisi järjestää siten, että maanpinnan käsittely eri pihojen osilla ja rakennusten vierustoilla muo- dostavat korkealuokkaisen ja kestävä kokonaisuuden muun piha-alueiden käsittelyn ja rakentamisen kanssa. Viherkattojen ja muiden viherrakenteiden, istutusten ja hyötypuutarhojen hoito ja ylläpito hyötyvät merkittävästi hyvin suunnitelluista ja toteutetuista sade- ja hulevesijärjestelmistä. Sade- ja hulevesien talteenotto on mah- dollista kytkeä kasteluun, 2-vesi-järjestelmään ja esim. lämpöenergian varastointiin.

Tulvavaarallisilla alueilla on huomioitava riittävät turvaetäisyydet ja -korot raken- nusten sijoittelussa.

6.3.5 Suunnitteluratkaisujen kokonaisuoptimointi

Kaikkien alue- ja rakennussuunnitteluun osallistuvien suunnittelijoiden ja asian- tuntijoiden on hankkeiden aloittamisesta lähtien oltava totuttua paljon tiiviimmäs- sä yhteistyössä ja viestinnässä keskenään ja hankkeita ohjaavien ja määrittävien viranomaisten kanssa, jotta varmistetaan kokonaisuoptimoitu suunnittelu ja siten tavoitteena oleva lopputulos.

Hedelmällisintä esim. aluesuunnitteluhankkeille on, mikäli suunnittelijat ja rakennut- tajat ym. osallistuvat tahot voivat tehdä yhteistyötä jo kaavavaiheessa.

6.3.6 Maankäytön tehokkuus ja täydennysrakentaminen

Energiatohokkaiden alueiden, korttelien ja tonttien muodostumisessa rakennuskann- nan tiiviydellä on suuri merkitys. Kaiken rakennettavan uuden teknisen infrastruk- tuurin määrä on voitava optimoida siten, että rakennettavat järjestelmät ja verkostot mitoitetaan ja asennetaan mahdollisimman kustannustehokkaasti ja alueiden tulevat kehittämiset ja täydennysrakentamiset yms. huomioiden.

Vanhoille alueille täydennysrakennettaessa on varmistettava olemassa olevan raken- nuskannan häiriötön auringonvalon saanti ja alueellisesti muuttuvan pienilmaston vaikutukset muodostuvien piha-alueiden viihtyisyyteen. Liikennejärjestelyissä on huomioitava kokonaisliikennesuoritteiden mahdollisimman vähäinen kasvu ja turvat- tava kevyenliikenteen väylien toimivuus. Tämä edellyttää viranomaisilta ja aluetta

suunnittelevalta ja kehittävilta tahoilta tiivistä yhteistyötä ja erilaisten mallinnusten ja simulointien tuottamista kaavoitusprosessissa.

Kaikessa aluesuunnittelussa on erityisen tarkkaan tutkittava mahdollisuudet kokonaisliikennemäärien vähentämiseen ja joukkoliikenteen ja kevyenliikenteen korostamiseen. Turvalliset kävely- ja pyöräilyreitit korttelien sisällä ja liikenneväylien yli ovat ensiarvoisen tärkeitä.

6.3.7 Jätehuollon optimointi

Yhdyskuntajätteen vaatima jätehuolto aiheuttaa huomattavia liikennemääriä ja siten päästöjä. Paikalliselle jätteiden keruulle ja lajittelulle hyvä vaihtoehto varsinkin suuremmilla alueilla on imuputkijärjestelmä, jolla jätteet johdetaan useista eri pisteistä yhteiseen keräyspaikkaan, josta ne sitten kuljetetaan polttolaitoksiin tai kaatopaikoille. Imuputkijärjestelmän asentaminen ja käyttöönotto edellyttää järjestelmän suunnittelun ja rakentamisen integroimista muihin teknisen infrastruktuurin järjestelmiin jo alueen suunnittelun alkuvaiheessa.

Vanhoilla alueilla ja etenkin kaupunkiympäristössä imuputkijärjestelmän asentaminen voi olla haasteellista jo olemassa olevien muiden järjestelmien risteämien vuoksi.

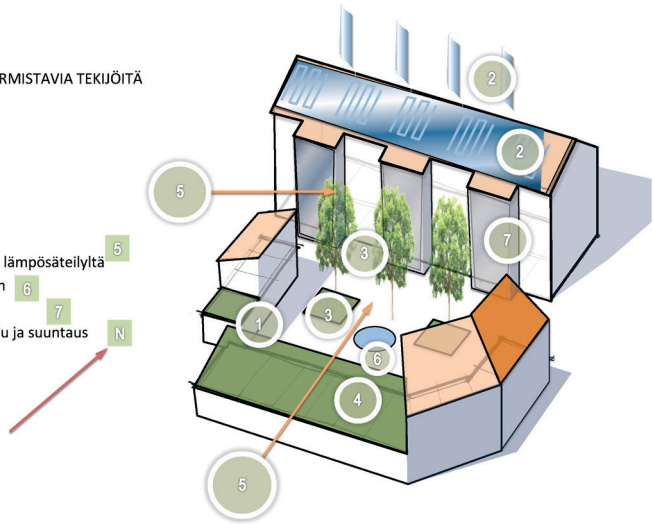
6.3.8 Materiaalitehokkuus

Uudisrakentamisessa rakennuttajan ja varsinaisen rakennustyön suorittavan toimijan on kiinnitettävä erityistä huomiota materiaalitehokkuuteen, materiaalien taloudellisuuteen ja rakennusosien toistettavuuteen valmistusprosesseissa. Kierrätysmateriaalien käytöllä aikaansaadaan huomattavaa materiaalisäästöä, ja parhaimmillaan mielenkiintoisia ja perusteltuja teknisiä ratkaisuja ja arkkitehtuuria. Korjaus- ja täydennysrakentamisessa voidaan esim. käyttää paikallisesti syntynyttä purkujätettä uusien rakenteiden osana, varsinkin maantäytöissä yms.

Kierrätysmateriaalien käyttö uudisrakentamisessa pidentää rakennusmateriaalien elinkaaria, ja voi lyhentää huomattavasti materiaalien kuljetusäisyyksiä rakennuspaikoille. Innovatiivisimmillaan vanha rakennusmateriaali tai teollisuuden ylijäämä-
materiaali on yksinkertaisesti ja energiatehokkaasti muutettavissa uudeksi, tarkoituksenmukaiseksi ja kestäväksi rakennusosaksi.

TAVOITTEEN MAHDOLLISTAVIA JA VARMISTAVIA TEKIJÖITÄ

- Eri rakennustyyppejä 1
- Paikallinen energiantuotanto 2
- Viherrakentaminen
- Hyötypuutarha 3
- Viherkatot 4
- Suojautuminen tuulelta
- Suojautuminen liialliselta auringon lämpösäteilyltä 5
- Sade- ja hulevesien hyödyntäminen 6
- Lämpötilaeroja tasaavat rakenteet 7
- Rakennusten optimaalinen sijoittelu ja suuntaus N



Kuva 6. Ekologinen korttelikonsepti
 Santtu Rothsten / Inter-Arch Architecture Oy

7 Osallisuus ja vastuullisuus onnistumisen edellytyksenä

7.1 Osallistamisen merkitys energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamisessa

Yhdyskuntasuunnittelijan haasteena on taata alueen asukkaiden ja muiden toimijoiden osallistuminen suunnitteluprosessiin sen kaikissa vaiheissa. Esimerkiksi kuntalaisilla on hyvin todennäköisesti mielipiteitä ilmastostrategiasta, mutta sopivan kanavan löytäminen näiden mielipiteiden kuulemisille voi olla haasteellista löytää. Osallistumisen mallia voidaan ottaa kunnissa tai alueella aikaisemmin toteutetuista laajemmista kehityshankkeista. Kuntalaisten osallistumiseen kannustaminen on tärkeää, sillä kannustaminen vie ilmastoasiaa eteenpäin myös seuraavissa kunnallisvaltuustoissa, jos ilmastostrategian agenda saadaan valtavirtaistettua kuntalaistenkin keskuudessa. Kuntalaisille tulee antaa mahdollisuus vaikuttaa ilmastostrategiaan jo suunnitteluvaiheessa, ennen kuin ilmastostrategian osalta on asioita päätetty lopullisesti. (Lundgren & Huovari 2010.) Vaikuttamismahdollisuudet ja sitoutuminen voivat vaikuttaa myös toimijoiden muuhun omaan toimintaan, esim. liikkumismuotojen ja asunnon lämmitystavan valintaan sekä muihin kulutustottumuksiin.

7.2 Ihmisten valintojen merkitys ilmastotyön onnistumisessa

Ihmisten valinnat ovat viime kädessä niitä tekijöitä, joiden myötä strateginen taso ja suunnitellut toimenpiteet konkretisoituvat. Esimerkiksi strategiassa on voitu linjata tietyt tavoitteet yhdyskuntasuunnittelun energiatehokkuuden edistämiseksi. Jos käytäntö toteutuu strategian mukaisesti, kaavoittaja tekee sellaisia ratkaisuja, jotka lisäävät alueen energiatehokkuutta. Mutta jos ihmiset eivät halua muuttaa alueelle, jossa esim. yksityisautoilua on vaikeutettu, kakkosautolle ei ole parkkipaikkaa jne., ei strategialla ja sen toteuttamisella ole pohjaa. Jos taas ilmastostrategialla ja sen toimeenpanolla voidaan ohjata ihmisten valintoja kestävämpään suuntaan, vastaa strategiatyö tarkoitustaan. Esim. kun on mahdollistettu se, että kaikkien vaihtoehtojen joukossa on asuinalue, jossa on helppo elää ilmastonmuutosta hilliten, voivat tätä arvostavat ihmiset hakeutua ko. alueelle. Samalla tietoisuuden lisääntyessä voi kysyntä vastaavista alueista, mm. mahdollisuuksista hyödyntää vaihtoehtoisia lämmönlähteitä ja hyvin toimivaa joukkoliikennettä kasvaa niin suureksi, että lopulta muunlaisia alueita ei enää kaavoitetakaan. Näin ihmisten kysyntä ja valinnat voivat ohjata myös strategisen tason kehitystä.

7.3 Vaikuttaminen ihmisten vastuullisuuden kehittämiseen

Ilmastonmuutos on globaalisuudessaan ja läpitukenvuudessaan uhka, joka saa helposti aikaan sivustakatojareaktion: ajattelemaan, ettei oma toiminta ole ratkaisevaa ja toivomaan, että muut puuttuvat tilanteeseen. Tarvitaan uudenlaisia ja monenlaisia tapoja tukea ja neuvoa ihmisiä valinnoissaan ja motivoida heitä toimimaan. Demos Helsingin Peloton-hankkeessa on päätelty, että tarvitaan yhteiskunnan laajaa mobilisointia, sekä julkisten organisaatioiden että kansalaisten omien yhteisöjen mobilisointia. Näin synnytetään ”Me toimimme” -henki, jonka siivittämänä oman käyttäytymisen muuttamisesta tulee paremmin motivoitua ja vähitellen osa rutiineja. Esimerkiksi kampanja, joka pystyy vakuuttamaan ihmiset siitä, että muutkin kansalaiset ja osapuolet antavat panoksensa, todennäköisesti onnistuu motivoimaan ihmiset toimimaan itsekin. Tarvitaan ihmisiä, jotka pyrkivät näyttämään asiassa johtajuutta kokoamalla ihmisiä toimimaan yhdessä yhteisen uhan välttämiseksi. (Kaskinen ym. 2009.)

Esimerkiksi asumisen valintoihin päästään käsiksi sekä ammattilaisista koostuvien (esim. rakennusvalvontaviranomaiset, rautakauppojen asiakaspalvelu, elämäntyyli-medioiden toimittajat) että kuluttajien itse muodostamien vertaisyhteisöjen (esim. rakentajafoorumit) kautta. Kansalaisten saaminen mukaan vähentämään energiantarvetta edellyttää, että pystymme näyttämään pienten tekojen ja suurten haasteiden yhteyden. On muutettava ihmisten käsitystä omasta asemastaan energiatoimijoina, niin yksityisinä kansalaisina kuin ammattilaisinakin. Tämä puolestaan ei tapahdu ilman, että saamme mukaan erilaisia yhteisöjä, joiden sisällä ihmiset pystyvät vertaamaan omien tekojensa vaikutuksia ja löytämään uusia energiansäästöön johtavia toimintatapoja. (Kaskinen ym. 2009.)

Johtopäätökset

Strategiatyöskentely

Kipupisteet strategian laatimisessa ja toteuttamisessa

Ilmastonmuutosilmion ymmärtämisen ongelmana on käsitteen laajuus. Kun on kyse hyvin laajasta ja vaikeasti kokonaisuuden kannalta hahmotettavasta asiasta, se voi jäädä vain kauniiksi korulauseeksi erilaisiin strategioihin ja visioihin. Ilmastostrategiatyöllä ei ole onnistumisen edellytyksiä, jos se ei ole pitkäjänteistä ja jos ilmastoasiat nähdään vain yhden sektorin asiana (ympäristö).

Koska kunnissa voi olla lukuisia eri strategioita ilmastostrategian lisäksi, voi olla jopa lähes mahdotonta ottaa kaikki strategiat huomioon päätöksenteossa. Jo pelkkä ilmastostrategia on yleensä sisällöltään niin laaja, että kukaan ei hallitse kokonaisuutta. Lisäksi poliittisessa järjestelmässä vaalikaudet ja päättäjien vaihtuminen on ongelma jatkuvuudessa ja strategiaan sitoutumisessa. Yhteisiä tavoitteita ei välttämättä saavuteta, jos kunnan energialaitoksella on täysin oma linjansa. Lisäksi yleinen strategian onnistumisen riski on, että strategiaa ei saada paperilta konkretiaksi.

Vaikuttamisen paikat ja portinvartijat

Ilmasto- ja energiastrategiaa laadittaessa on suunniteltava, miten eri toimijat sitoutetaan tavoitteisiin ja millä keinoin strategian toteutuminen varmistetaan. Samalla tulee selvitettyä, millä välineellä strategian toteutumista tuetaan parhaiten. Strategian laadintaan on otettava mukaan sekä luottamushenkilöt että kunnan henkilöstö. Myös kunnan asukkaiden, yhdistysten, järjestöjen ja yritysten suunnitelmallinen osallistaminen on tarpeen.

Ilmastotyön pitkäjänteisyys ja jatkuvuus turvataan siten, että ilmasto- ja energiastrategian sisältö liitetään osaksi kaikkea päätöksentekoa ja suunnittelua. Ilmastostrategiset tavoitteet tulee muuttaa papereilta konkretiaksi nimeämällä strategialle vastuuhenkilöt, joiden tehtävänä on mm. strategian toteutumisesta huolehtiminen, sen eteenpäin vieminen ja toimijoiden sitouttaminen strategiaan. Kunnissa ilmasto-kysymykset tulee saada osaksi koko kunnallishallintoa myös ylimmissä johtoportaisissa, ei pelkästään ympäristönsuojelun puolella vaan kaikilla toimialoilla. Ilmastostrategian vastuuhenkilöt olisi hyvä valita keskushallinnosta.

Kuntien ilmasto- ja energiastrategioilla on tärkeä rooli kunnan oman päätöksenteon kannalta relevanttien ilmastoasioihin vaikuttavien osa-alueiden edistämässä. Ilmastoasiat eivät kuitenkaan tunne kuntarajoja, ja paikallisten ratkaisujen tulee olla linjassa laajempien tavoitteiden kanssa. Alueellisilla ja seudullisilla ilmastostrategioilla on tärkeä rooli alueen yhteisten tavoitteiden yhteensovittamisessa. ELY-keskukset

ja maakuntien liitot olisivat sopivia tahoja koordinoimaan alueellisia ilmastostrategioita, jotka tulee laatia yhteistyössä kuntien kanssa. Myös energialaitokset tulee saada mukaan yhteiseen strategiatyöhön. Kun tavoitteet ovat yleisesti hyväksytyjä ja toimenpiteistä seuraa muitakin oheishyötyjä, saavutetaan parempi sitoutuminen strategiaan.

Vakaa ja helposti ennakoitava ilmastostrategia vähentää toimijoiden riskejä osallistua ilmastotyöhön. Toisaalta strategian on tarvittaessa joustettava riittävän nopeasti, jolloin toimenpiteitä voidaan parantaa tai korjata aikaisemmin tehtyjä virheitä. Ilmastostrategian tulee myös sisältää riittävän konkreettisia tavoitteita, joita on mahdollista seurata.

Käytännön toimijat eivät aina välttämättä tiedosta, että toteuttavat työssään tiettyä strategiaa. Johdolla on tämän asian parantamisessa olennainen tehtävä. Työntekijöille on syytä kirkastaa, miksi tehdään, mitä tehdään, mikäs on sen yhteys strategiaan ja mikä sen merkitys on kokonaisuudessa. Esimerkiksi kunnan rakennusvalvonnan on syytä tietää, mikä merkitys rakennuskannan energiatehokkuudella on kunnan kasvihuonekaasupäästöihin, ja mitä tavoitteita ilmastostrategiassa on tämän osalta. Koulutukset, infot ja erilainen tiedon jako toimijoille eri tasoilla on olennaista taustatyötä strategian toteutumiseksi.

Osallisuus ja vastuullisuus

Kansalaisille tulee antaa mahdollisuus vaikuttaa ilmasto- ja energiastrategiaan jo suunnitteluvaiheessa, ennen kuin strategian osalta on asioita päätetty lopullisesti. Vaikuttamismahdollisuudet ja sitoutuminen voivat vaikuttaa myös toimijoiden muuhun omaan toimintaan, esim. liikkumismuotojen ja asunnon lämmitystavan valintaan sekä muihin kulutustottumuksiin. Ihmisten valinnat ovat viime kädessä niitä tekijöitä, joiden myötä strateginen taso ja suunnitellut toimenpiteet konkretisoituvat. Jos kysyntää esim. ns. energiakaavoitetuille alueille ei ole, eivät energiakaavat lähde yleistymään riittävän nopeasti.

Kansalaisten saaminen mukaan ilmastotyöhön edellyttää, että heille pystytään näyttämään pienten tekojen ja suurten haasteiden yhteys. On muutettava ihmisten käsitystä omasta asemastaan energiatoimijoina, niin yksityisinä kansalaisina kuin ammattilaisinakin. Tarvitaan ihmisiä, jotka näyttävät ilmastoasioissa johtajuutta kokoamalla ihmisiä toimimaan yhdessä yhteisen uhan välttämiseksi. Lisäksi ihmiset tarvitsevat varmuuden siitä, että myös muut tekevät oman osuutensa ongelmien ratkaisemiseksi.

Yleiskaavataso

Yleiskaavatason suunnittelulla voidaan vaikuttaa merkittävästi alueen energia- ja ympäristöasioihin. Uuden alueen sijainti yhdyskuntarakenteessa, maankäytön tehokkuus ja kevyen liikenteen yhteyksien laatu ovat esimerkkejä suunnitteluratkaisuista, jotka välillisesti tai suoraan vaikuttavat yhdyskunnan energiankulutukseen. Yleiskaavasuunnittelun portinvartijoita ovat kaavaprosessissa mukana olevat viranomaiset, suunnittelijat, asiantuntijat, päättäjät ja osalliset, joiden vaikutusmahdollisuuksiin lainsäädännön asettamien puitteiden lisäksi vaikuttavat henkilökohtainen osaaminen, motivaatio ja asenteet. Ympäristö- ja energia-asioista tiedottaminen, lisäkoulutus ja asiantuntijuuden lisääminen ovatkin edellytyksiä energiatehokkuustavoitteiden läpiviemiseksi yleiskaavaprosessissa.

Myös yleiskaavaprosessi kaipaa kehittämistä. Energiatehokkuustavoitteiden tulisi näkyä selkeästi jo kaavan valmisteluvaiheessa ja niiden toteutumistarkastelun mittareiden tulisi olla esillä ja selvitetty, jotta onnistumista voitaisiin myöhemmin arvioida. Suunnitteluryhmiin tulisi lisätä asiantuntijuutta energia- ja ympäristöasioista. Ainakin merkittävien kaavojen yhteydessä tulisi tehdä paikallisten energiantuotantomahdollisuuksien puolueeton kartoitus ja eri suunnitteluratkaisujen päästöjen ja energiankulutuksen vertailu. Energiatehokkaan ja ympäristötietoisen rakentamisen koealueiden perustamista tulisi tukea ja edistää. Ne mahdollistavat tutkimuksen viemisen käytäntöön ja uusien innovaatioiden testaamisen sekä parhaimmillaan tuovat positiivista kansainvälistä näkyvyyttä.

Varsinaista rakentamista ohjataan asemakaavatasolla voimakkaasti, ja siksi se on myös merkittävin yksittäisiä ratkaisuja määrittävä taso yhdyskuntasuunnittelussa. Kestävien ratkaisujen sisällyttäminen rakentamiseen pitää saada kaikille rakentajille tavoittelemisen arvoiseksi – niin kiinteistökehittäjille ja suurille rakennusliikkeille kuin hartijapankkirakentajillekin.

”Keppi ja porkkana” -mentaliteetista korostuu lähes yksinomaan kepin osuus, eikä esim. energiatehokkaampien toteutusratkaisujen suurempia kustannuksia helposti nähdä kannattavina edes kohtuullisten takaisinmaksuaikojen valossa. Energiakaavan onkin oltava joustava kaava; sen on mahdollistettava erilaiset kompensatiomahdollisuudet energiatarkesteleissa, mutta myös annettava rakentajille pelivaraa alueensa tai tonttinsa hyödylliseen ja kustannustehokkaaseen kehittämiseen.

Lähteet

Heinonen, J. & Junnila, S. (2011): Comparing climate change effects of rural and metropolitan lifestyles, a hybrid LCA approach

Kaskinen, T., Kuittinen, O., Mokka, R., Neuvonen, A. & Riala, M. (2009). Portinvartijat – eli kuinka tehdä energiansäästöistä mahdollista. Demos Helsinki.

Lahti, Pekka; Nieminen, Jyri; Nikkanen, Antti; Puurunen, Eero (2010). Helsingin kaavoituksen ekotehokkuustyökalu (HEKO). Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT). VTT tutkimusraportti VTT-R-06550-10. Espoo.

Lahti, Pekka; Nieminen, Jyri; Virtanen, Markku (2008). Ekotehokkuuden arviointi ja lisääminen Helsingissä. Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto ja Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT). Helsinki. Julkaisu ladattavissa pdf-muodossa: http://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunkisuunnittelulautakunta/Suomi/Esitys/2010/Ksv_2010-11-11_Kslk_32_El/547EC356-9F25-4E0E-87E6-FD-71878F5B6F/HEKO2-raportti_04112010_valmis.pdf.

Lapin liitto (2011). Lapin ilmastostrategia 2030. Rovaniemi.

Lappalainen, Markku (2010). Energia- ja ekologiakäsikirja, Suunnittelu ja rakentaminen. Rakennustieto Oy. Helsinki.

Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 15/2011. Julkaisu ladattavissa pdf-muodossa: <http://www.lvm.fi/web/fi/julkaisu/-/view/1238677>.

Lundgren, L. & Huovari, N. (2010). K8 -kuntien seudullisen ilmastostrategian esiselvitys. Osa I. Seinäjoen kaupunkiseudun neuvottelukunta.

Pöyry Environment Oy (2010). Skaftkärr, Energiatehokkuus kaavoituksessa. Loppuraportti. Porvoon kaupunki, Sitra, Posintra, Porvoon Energia. Ympäristöministeriö. Julkaisu ladattavissa pdf-muodossa: <http://www.sitra.fi/julkaisut/Selvityksi%C3%A4-sarja/Selvityksi%C3%A4%2041.pdf>.

Ristimäki, Mika; Kalenoja, Hanna; Tiitu, Maija (2011). Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet, Vyöhykkeiden kriteerit, alueprofiilit ja liikkumistottumukset.

Staffans, Aija; Kyttä, Marketta; Merikoski, Tiina (toim.) (2008). Kestävä yhdyskuntarakenne. Teknillinen korkeakoulu. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja. Helsinki.

Staffans, Aija & Merikoski, Tiina (toim.) 2011. Miten kestävä matkailualue tehdään? Käsikirja suunnitteluun ja rakentamiseen. Aalto-yliopisto Insinööritieteiden korkeakoulu. Arkkitehtuurin laitos. Espoo.

Suomen kuntaliitto 2009. Raportti Kuntaliiton kyselystä ilmastopolitiikasta Suomen kunnissa. www.kunnat.net

Suomen kuntaliitto 2012. Ilmastomuutos, hyvinvointi ja kuntatalous. Opas päätöksentekijöille ja valmistelijoille. Helsinki.

Valtioneuvosto 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta.

Valtioneuvosto 2009. Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energia-politiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja (28/2009).

YTV 2007. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030. Helsinki.

Internet-lähteet:

Ympäristökeskuksen Internet-sivut: www.ymparisto.fi, hakupäivä 13.3.2012.

Energiamuodot ja energiatehokkuus eri kaavatasoilla

Energiaselvitysten tekeminen kaavoitusprosessin yhteydessä

Timo Oja, Mynämäen kunta

Aleksis Klap, Varsinais-Suomen liitto

Elina Seppänen, Tampereen kaupunki

Annu Tulonen, Hämeen ELY-keskus

Tiivistelmä

Tämä projektityö oli osa Energia yhdyskuntasuunnittelussa -kurssia 2011–2012. Ryhmämme tavoitteena oli kurssin aikana hahmottaa miten kaavoitus ja energiatehokkuus liittyvät toisiinsa, ja miten eri kaavatasoilla energiantuotanto ja -tehokkuus tulisi ottaa huomioon. Työssä on keskitytty ensisijaisesti lämmön ja sähkön energiantuotantoon ja -tarpeeseen. Työssä on koottu taustaksi katsaus maankäytön ja rakentamisen nykylainsäädäntöön ja siinä asetettuihin energiatavoitteisiin. Kaavahierarkian mukaisesti on pohdittu kullakin suunnittelun tasolla keskeisimpiä maankäytön ja energiatehokkuuden yhteensovittamisen mahdollisuuksia.

Energiatehokkaan yhdyskunnan kokonaisvaltaisessa suunnittelussa tärkeimmät kaavatasot ovat maakuntakaava ja yleiskaava. Asemakaavalla, rakennustapaohjeilla ja rakentamismääräyksillä voidaan toteuttaa ja hioa maakunta- ja yleiskaavoissa asetetut energiatehokkaat tavoitteet mahdollisimman hyväksi lopputulokseksi.

Maakuntakaavassa tulisi suunnitella ja ratkaista seudullinen energiantuotantopotentiaali ja energiantarve. Kaavassa esitetään valtakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät energiantuotantoalueet, laitokset ja verkostot. Myös uusiutuvan energiantuotannon logistiikkatarpeet ja mahdollisten terminaali-alueiden sijainti tulisi tutkia maakuntakaavatasolla.

Kuntatasolla energiaselvitysten laatiminen ja energiatehokkuuden edistäminen lomituu eri kaavatasoille. Yleiskaava on tärkein kaava, jolla voidaan suunnitella kunnan maankäyttöä ja energiatehokkuutta kokonaisvaltaisesti ja hyödyntää eri alueiden mahdollisuuksia. Tässä työssä tarkastelut painottuvat kuitenkin asemakaavatasolle, koska käytännössä yleiskaavoissa energiakysymyksiä ei vielä juurikaan ole vielä otettu huomioon, ja asemakaava on viimeinen mahdollisuus ottaa energiatehokkuus tavoitteelliseksi osaksi maankäytön suunnittelua. Kaavoitettavien alueiden lisäksi työssä kuvataan myös energiatehokkuuden huomioon ottamisen keinoja haja-asutusalueella.

Maankäytön suunnittelu on tulevaisuuden toimivien ympäristöjen ja infran rakentamiseen tähtäävää pitkäjänteistä työtä. Parhaaseen lopputulokseen päästään, kun energiatehokkuuden tavoite on mukana johdonmukaisesti eri kaavatasoilla ja aina rakennusten suunnitteluun ja käyttöön saakka.

Työn johtopäätöksenä voidaan todeta, että maankäytön ja energiatehokkuuden yhteensovittaminen edellyttää kaavoituksessa energia-alan erityisasiantuntemusta samaan tapaan kuin esimerkiksi luonto-, liikenne- ja pohjavesikysymyksissä.

Tämän työn tekijät ovat Mynämäen kunnan tekninen johtaja Timo Oja, Varsinais-Suomen liiton erikoissuunnittelija Aleksis Klap, Tampereen kaupungin projekti-asiantuntija Elina Seppänen ja Hämeen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen alueidenkäyttöyksikön arkkitehti Annu Tulonen. Projektityötä on ohjannut TkT Arto Nuorkivi. Työ on tehty yhdessä oppien, hyödyntäen ryhmän jäsenten antoisasti toisistaan poikkeavaa ammatillista taustaa, näkökulmaa ja osaamista.

Sisältö

1	Energiatehokkuuden tarkastelun tarve kaavoituksessa	46
1.1	Kansainväliset sopimukset	46
1.2	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	46
1.3	Maankäyttö ja rakennuslaki (MRL)	46
2	Tarkastelua kaavatasoittain	48
2.1	Maakuntakaava	48
2.2	Yleiskaava	49
2.3	Asemakaava	50
2.3.1	Yleistä asemakaavan energiaselvityksistä	50
2.3.2	Rakennusten energiatehokkuustasot	51
2.3.3	Asemakaavan energiaselvitykset yhteistuotannon kaukolämpöalueella	51
2.3.4	Muut alueelliset energijärjestelmät	52
2.3.5	Paikallisen uusiutuvan energiantuotannon potentiaali	52
2.3.6	Energijärjestelmien vertailu	54
2.4	Kaavoja täydentävä ohjaus	55
2.4.1	Rakentamistapaohjeet	55
2.4.2	Tontinluovutusehdot	55
2.4.3	Rakennusvalvonta	56
2.4.4	Rakennemallit	56
3	Energiatehokkuus kaavoittamattomilla alueilla	57
4	Vaikutusten arviointi ja selvitykset	58
4.1	Aloitusvaihe	58
4.2	Valmisteluvaihe	58
4.3	Ehdotusvaihe	59
5	Yhteenveto	60
	Lähteet	61
	Liittet	62

1 Energiatehokkuuden tarkastelun tarve kaavoituksessa

1.1 Kansainväliset sopimukset

Kansainväliset sopimukset ilmastonmuutoksen hillinnästä ja siihen sopeutumisesta velvoittavat vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. Rakennetun ympäristön vaikutus ekosysteemiin ja ilmastoon on merkittävä, joten maankäytön ja liikennejärjestelmien suunnittelulla voidaan vaikuttaa huomattavasti energiankulutukseen ja päästöjen vähenemiseen. Nyt suunniteltavan maankäytön vaikutukset tulevat toteen pitkällä aikajänteellä, sillä kaavan laadusta ja laajuudesta riippuen sen toteutuminen saattaa kestää parikymmentäkin vuotta. Tarvitaan uudenlaista suhtautumista energiatemaan; energiantuotanto ja energiatehokkuus on otettava huomioon kaavoituksessa viimeistään nyt.

1.2 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet sisältävät valtioneuvoston linjaamat tavoitteet alueidenkäytölle, ja niitä tulee noudattaa kaikessa kaavoituksessa ja alueidenkäytön ohjaamisessa (MRL 22§–24§). Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on päivitetty vuonna 2008, ja tavoitteiden linjauksena on nykyistä vahvempi ilmastonmuutoksen hillintä. Tarkistettujen alueidenkäyttötavoitteiden keskeisin painotus on eheä yhdyskuntarakenne ja sen myötä kestävä alueiden käyttö.

Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan tulee vähentää liikennemääriä sekä edistää joukkoliikennettä, kävelyä ja pyöräilyä. Keskeinen tavoite on myös energiansäästö sekä uusiutuvien energialähteiden ja kaukolämmön käytön edistäminen. Tuulivoima-alueet tulee osoittaa keskitetysti maakuntakaavoissa. Alueidenkäytössä tulee varata alueita myös uusiutuvia ja jäteperäisiä polttoaineita käyttäville energialaitoksille, ja ratkaista niiden logistiset tarpeet osana alueen energia- ja jätehuoltoa.

1.3 Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL)

Maankäyttö- ja rakennuslaki antaa tukea energiatehokkaan kaavoituksen edistämiseksi. Lain yleisiin tavoitteisiin ja eri kaavatasoille määrättyihin sisältövaatimukseen sisältyy tavalla tai toisella ekologinen kestävyys ja energiatehokkuus. Maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena on mm. luoda edellytykset hyvälle elinympäristölle, sekä edistää ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä kehitystä (MRL 1§). Alueiden käytön suunnittelun tavoitteissa mainitaan mm. yhdyskuntarakenteen ja alueiden käytön taloudellisuuden, luonnonvarojen säästeliään käytön, yhdyskuntarakentamisen taloudellisuuden ja joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen toimintaedellytysten sekä ympäristöhaittojen vähentämisen edistäminen (MRL 5§).

Maakuntakaavassa on kiinnitettävä erityistä huomiota mm. maakunnan tarkoituksenmukaiseen alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, alueidenkäytön ekologiseen kestävyyteen sekä ympäristön ja talouden kannalta kestäviin liikenteen ja teknisen huollon järjestelyihin (MRL 28§). Yleiskaavan sisältövaatimuksia ovat mm. yhdyskuntarakenteen toimivuus, taloudellisuus ja ekologinen kestävyys, sekä mahdollisuudet liikenteen, erityisesti joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen, sekä energia-, vesi- ja jätehuollon tarkoituksenmukaiseen järjestämiseen ympäristön, luonnonvarojen ja talouden kannalta kestäväällä tavalla (MRL 39§). Asemakaavan sisältövaatimuksissa korostuvat terveellisen, turvallisen ja viihtyisän elinympäristön edellytykset sekä palveluiden saatavuus (MRL 54§). Asemakaavassa voidaan antaa määräys rakennuksen liittämisestä kaukolämpöverkkoon, jos määräys on tarpeen energian tehokkaan ja kestäväen käytön, ilman tavoiteltavan laadun taikka asemakaavan muiden tavoitteiden kannalta (MRL 57a§).

Kaavoja toteutettaessa yksittäisten rakennushankkeiden edellytyksistä ja energiatehokkuudesta määrätään lisäksi maankäyttö- ja rakennuslaissa ja rakentamismääräyskokoelmassa.

2 Tarkastelua kaavatasoittain

2.1 Maakuntakaava

Maakuntakaava on yleispiirteinen kuvaus koko maakunnan alueen maankäytöstä, ja siinä keskitytään erityisesti seudullisesti merkittävään maankäyttöön ja yli kunta-rajojen ulottuviin vaikutuksiin. Suuri osa valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista konkretisoituu maakuntakaavoissa. Maakuntakaavoituksessa osoitetaan alueita ja kohteita, joilla kuvataan esimerkiksi teollisuusalueen soveltuvuutta energiatuotantoon, eikä niinkään kiinnitetä huomiota yksittäisen laitoksen ominaisuuksiin tai kapasiteettiin.

Maakuntakaavoituksessa on tarkoituksenmukaista osoittaa sellaisia toimintoja, jotka vaativat pinta-alallisesti suuria alueita, tai joilla on laajat vaikutukset lähialueen ympäristöön esimerkiksi maisema-, melu- tai muina ympäristöhaittoina. Tämän tyyppisiä aluevarauksia ovat esimerkiksi tuulivoimatuotantoon soveltuvat alueet ja turvetuotantoalueet.

Maakuntakaavoissa osoitetaan myös energiatuotannon ja -kulutuksen vaatimat keskeiset verkostot. Sähkönsiirtoverkon suhteen maakuntakaavoituksessa voidaan osoittaa esimerkiksi hajautetun energiantuotannon kannalta merkittävien siirtolinjojen kehittämistarpeet, uusien tai kehitettävien muuntoasemien sijainnit tai esimerkiksi kaasuputkien siirtolinjojen reitit. Myös uusiutuvien energiantuotannon vaatimien polttoaineiden, kuten hakkeen, tarvitsemat polttoainelogistiikkaan liittyvät mahdollisuudet ja ratkaisut tulisi selvittää maakuntakaavatasolla.

Yleisesti energiategemasta tulisi maakunnan tasolla laatia niin sanottu energiankulutus- ja energiantuotantaselvitys. Siitä tulisi selvittää alueellisesti potentiaaliset tuotantomuodot, sekä taloudellisesta että määrällisestä. Maakuntatason selvityksistä tulisi myös ilmetä miten paljon lämpö- ja sähköenergiaa alueella kuluu, jotta voidaan ottaa kantaa miten ja millä kyseinen energiamäärä voitaisiin tuottaa. Toisaalta tulisi myös osoittaa millä alueella on tarvetta tai potentiaalia kauko-/hukkalämmön hyödyntämiseksi. Useiden eri polttoaineiden ja niiden käyttötapojen lähteet voivat sijaita alueellisesti hajallaan, ylikunnallisesti, jolloin niiden kattava ja kokonaisvaltainen kartoitus tulisi tehdä maakuntatasolla. Erilaisten uusiutuvien polttoaineiden osalta selvitysten tulisi kattaa maakunnallisesti koko maakunnan potentiaali; kuinka paljon alueella on hyödyntämiskelpoista puuta/ haketta, biopolttoaineiksi soveltuvia jakeita (peltomassa, jätemäärät, lietelannat, jne.) tai esimerkiksi turvetta. Näiden selvitysten tulisi osoittaa mitkä tuotantomuodot ovat polttoaineen saatavuuden kannalta alueellisesti hyviä ja mitkä polttoaineet ovat lähialueelta hyvin saatavilla. Maakuntatason selvitykset ovat hyvä työkalu mm. arvioon siitä, kuinka toteutuskelpoisia useat eri voimalaitoshankkeet ovat esimerkiksi alueellisen polttoaineen riittävyyden suhteen.

Energiatehokkuuden tarkastelut tulisi maakuntakaavassa esittää mm. liikkumisen, rakentamisen ja yhdyskunnan muiden toimintojen ohjaamisen ja yhteensovittamisen tasolla. Asutuksen sijoittamisessa tulisi kiinnittää huomiota potentiaalisimpien energiatuotantomuotojen hyödyntämismahdollisuuksiin. Liikkumisen ohjaamisessa tulisi keskittyä erityisesti liikenteen runkolinjojen suunnitteluun sekä joukkoliikenteen toteuttamismahdollisuuksiin. Yleisesti liikkuminen tulisi huomioida myös siten, että energiatehokas liikkuminen asuinpaikkojen, työpaikkojen ja palveluiden, kuten kaupan keskittymien ja harrastuspaikkojen välillä olisi mahdollista.

Maakuntakaavassa ja siihen liittyvissä selvityksissä tulee antaa ohjausta eri tuotantomuotojen mahdollistamiin vaihtoehtoihin, jotka tulee edelleen huomioida kuntatason kaavoituksessa. Esimerkkinä asuinalueet, joiden lämmityksen tulisi perustua esimerkiksi lähistöllä toimivan kaukolämpölaitoksen tuottamaan energiaan. Energiantuotannon suhteen voisi maakuntatason selvityksissä antaa ohjeistuksia tai mitoituksia siitä, missä esimerkiksi biokaasuntuotanto voisi olla mahdollista tai missä olisi logistisesti paras sijaintipaikka liikenteen käyttöön tehtävälle biokaasun nesteytyslaitokselle. Maakuntakaavassa voitaisiin osoittaa myös potentiaalisia alueellisten laitosten tai kohteiden sijainteja, jotka olisivat ohjeena kunnan yleiskaavan tai asemakaavan laadinnalle. Energiantuotanto, etenkin uusiutuvilla polttoaineilla, tapahtuu pääsääntöisesti kuitenkin pienissä voimalaitosyksiköissä, joiden kaikkia mahdollisia sijaintipaikkoja ei voida osoittaa maakuntakaavassa.

Maakuntakaavoituksessa tulee siis selvittää ja osoittaa etenkin laajoja alueita vaativat energiantuotantomuodot ja energiansiirtoon liittyvät verkot ja väylät. Lisäksi maakuntakaavoituksessa voitaisiin osoittaa energiantuotannon ja -tehokkuuden kannalta sellaiset strategiset kohteet, jotka tulisi ottaa kuntakaavoituksessa huomioon. Erityisen tärkeä merkitys maakuntakaavan merkinnöillä ja ohjeistuksilla sekä niihin liittyvillä selvityksillä on niiden kuntien alueilla, joilta ei ole laadittu koko kunnan kattavaa yleiskaavaa

2.2 Yleiskaava

Kuntatasolla yleiskaava on maankäytön ja energiajärjestelmien yhteensovittamisessa ja tavoitteellisessa kehittämisessä tärkein kaavamuoto. Yleiskaavassa ratkaistaan maankäyttö suhteessa liikenneverkkoon ja maisemarakenteeseen sekä topografiaan ja ilmansuuntiin. Yleiskaavalla tehdään keskeiset ratkaisut kunnan alueiden tehokkuudesta ja taloudellisuudesta ja koko yhdyskuntarakenteen toimivuudesta. Yleiskaava kattaa osayleiskaavana useimmiten kunta- tai kaupunkikeskuksen alueen ja mahdollisesti myös muita kunnan taajama-alueita. Yleiskaavatyön yhteydessä tulisi arvioida kullekin alueelle sopivin energiantuotantomuoto ja optimoida aluetehokkuuksia sen mukaan.

Energiatehokas kaukolämpöverkosto ei välttämättä ole kovin laaja ja palvelee vain keskusta-alueiden tiiviimpää rakennetta. Yleiskaavavaiheessa tulisikin tavoitteellisesti suunnitella mitkä alueet toimivat parhaiten keskitetyn energiatuotannon varassa, millä alueilla kehitetään kiinteistökohtaisia energiajärjestelmiä ja millä alueilla esimerkiksi tiivistämällä on potentiaalia liittyä kaukolämpöverkoston. Yleiskaava on paras kaavataso lämpökeskusten tarpeen arviointiin ja niiden sijoittumisen suunnitteluun suhteessa lämmitettäviin kiinteistöihin. Lisäksi olisi hyvä selvittää tarvittavan energian saatavuus ja riittävyys alueen lämmitysenergian tuottamiseen.

Pienemmissä kaupungeissa ja kunnissa keskustasta jo jopa kolmen kilometrin etäisyydellä olevat alueet edellyttävät aluelämpöratkaisuja tai kiinteistökohtaisia energiajärjestelmiä. Aluelämpöjärjestelmänä voi olla esimerkiksi maalämpö tai hakekeskus. Myös kiinteistökohtaisten energiajärjestelmien vaihtoehdot ja niiden vaikutukset on

hyvä tutkia yleisellä tasolla jo yleiskaavoituksen yhteydessä. Yleiskaavan suunnitteluohejeilla voidaan velvoittaa yleiskaavan tavoitteiden toteuttamiseen myös asema-kaavavaiheessa.

Etenkään pienissä kaupungeissa/kunnissa yleiskaava ei yleensä kata kunnan koko aluetta. Haja-asutusalueiden energiatehokkuutta ohjataan kunnan rakennusjärjestyksellä ja rakennuslupamenettelyllä.

2.3 Asemakaava

Todellisuudessa asemakaavoja tai asemakaavan muutoksia joudutaan usein laatimaan tilanteessa, jossa asemakaavaa ei ohjaa sellainen yleiskaava, jossa energiantuotanto ja -säästämähallitukset olisi selvitetty. Näissä tapauksissa asemakaavan yhteydessä joudutaan tekemään sellaisiakin selvityksiä ja vaihtoehtoverailuja, jotka olisi tarkoituksenmukaisempaa suunnitella yleiskaavatasolla. Asemakaavavaiheessa osa kaavan ominaisuuksista on yleensä lyöty jo lukkoon yleis- tai osayleiskaavan tasolla, esimerkiksi mahdollisuudet vaikuttaa aluetehokkuuteen asemakaavoituksessa ovat rajalliset. Siksi on tärkeää, että energia-asiat ovat mukana jokaisella kaavatasolla.

2.3.1 Yleistä asemakaavan energiaselvityksistä

Asemakaavan energiaselvitykset liittyvät lähinnä rakennusten energiankulutukseen, paikalliseen uusiutuvan energiantuotantopotentiaaliin, lopullisten energiajärjestelmien valintaan sekä alueellisten järjestelmien suunnitteluun. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaan pääpaino tulisi olla kaukolämmön ja uusiutuvan energian hyödyntämisen edistämässä.

Selvityksissä on syytä ottaa huomioon:

- Rakennusten energiatehokkuustasot
- Tarjolla olevat energiajärjestelmät, pääasiassa kaukolämmön hyödyntämismahdollisuudet
- Paikallisen energiantuotannon potentiaalit (mm. aurinko, pientuuli, maa-/järvilämpö)
- Eri energialähteiden hiilipäästöt sekä primäärienergiankulutus
- Eri energiajärjestelmien aiheuttamat kustannukset mahdolliselle lämmöntuottajalle, kunnalle sekä asukkaalle

On vaikea määrittää juuri oikeaa hetkeä, jolloin asemakaavan energiaselvitykset on syytä aloittaa. Toisaalta kaavan pitäisi olla jo hahmollaan, jotta eri energiamuotojen kustannuksia on ylipäänsä mahdollista laskea. Toisaalta kaavan pitää olla vielä merkittävästi muokattavissa, jotta tuloksilla on tarpeeksi vaikuttavuutta. Esimerkiksi kauko- tai aluelämmön kannattavuus riippuu energiatihydestä, jota taas määrittää alueen tehokkuus sekä talojen energiatehokkuus. Aurinkoenergian tuotantoon taas vaikuttaa talojen massoittelu ja sijoittelu, suuntaus sekä kattojen muoto. Paras keino on tehdä selkeästi erilaisia kaavavaihtoehtoja ja selvittää niiden eroja energia-asioiden näkökulmasta.

Jokaisella kaava-alueella ei ole tarpeen selvittää kaikkea mahdollista. Selvityksen sisältö riippuu alueen luonteesta ja ominaisuuksista. Yksi tekijä, joka jakaa alueet kahteen selkeästi erilaiseen ryhmään on yhteistuotannon kaukolämmön saatavuus. Erityisesti tiheästi asutetuilla kaupunkialueilla on syytä hyödyntää kaukolämpöä silloin, kun se on teknisesti ja taloudellisesti järkevää. Myös muihin energialähteisiin liittyviä selvityksen osia voidaan tarpeen mukaan lisätä tai jättää pois.

2.3.2 Rakennusten energiatehokkuustasot

Energiaselvityksen tekeminen on hyvä aloittaa siitä, paljonko alueella kuluu energiaa. Rakennusten energiankulutusta ei voida määrittää tarkkaan etukäteen, joten on hyvä pitää selvityksessä esillä muutamaa eri skenaariota. Pääasiassa määrittäminen tehdään sen pohjalta, milloin rakennukset valmistuvat. Rakennusmääräysten kiristyminen seuraavien vuosien aikana on suurin piirtein tiedossa ja siksi energiatehokkuuden paraneminen voidaan ottaa huomioon. Kulutus arvioidaan siis rakennusoikeuden määrän ja todennäköisen neliötä kohden toteutuvan energiankulutuksen pohjalta. Yhden kaavan sisällä voi olla alueita, jotka rakentuvat eri aikaan ja siksi niiden energiatehokkuustasot ovat erilaisia.

2.3.3 Asemakaavan energiaselvitykset yhteistuotannon kaukolämpöalueella

Jos kunnassa on tarjolla yhteistuotantolaitoksessa (CHP eli sähkön ja lämmön yhteistuotanto) tuotettua kaukolämpöä, tulisi sen olla ensisijainen vaihtoehto rakennusten lämmitykseen. Suomen energiajärjestelmän päästöt tehokkuus on vahvasti riippuvainen yhteistuotannosta. Polttoainetta voidaan yhteistuotannossa käyttää tehokkaammin hyödyksi kuin esimerkiksi talokohtaisessa lämmityksessä. Yhteistuotannon kaukolämmön korvaaminen sähköön perustuvalla lämmityksellä, vaikka sitten lämpöpumpuilla, lisää pääosin lauhdesähkön tuotantoa, mikä taas nostaa päästöjä huomattavasti yhteistuotantoon verrattuna.

Kaukolämmön tulisi siis olla kaava-alueen ensisijainen lämmitysratkaisu, kunhan se on teknisesti ja taloudellisesti järkevää. Siksi yhteistuotannon kaukolämpöalueella sijaitsevan kaavan energiaselvityksen ensimmäinen vaihe on kaukolämmön toteutavuuden selvittäminen. Tässä vaiheessa pitää kaukolämpöä tuottavan energiayhtiön olla mukana selvityksen teossa.

Kaukolämmön hyödyntämisen järkevyys riippuu alueen energiatiheydestä. Käytännössä kyse on siitä, kuinka paljon kallista ja raskasta kaukolämpöverkkoa pitää rakentaa suhteessa asiakkaiden ostaman lämmön määrään. Harvemmin asutetuilla alueilla, esimerkiksi omakotitonttialueella, putkimetrejä tulee paljon ja kulutusta kuitenkin yksittäisen putken päässä vain yhden asunnon verran. Tällöin lämpöhäviöt kasvavat ja investointi on suuri kulutukseen ja sitä kautta saatavaan hyötyyn nähden. Kerrostalo-, toimisto- tai teollisuusalueella taas rakennuksia on tiheämmässä ja yhden putken päässä on paljon lämmitettäviä kerrosneliöitä. Kaukolämmön siirtoputkiston pituus on suorassa suhteessa kustannuksiin sekä siirrossa tapahtuviin lämpöhäviöihin. Siksi putkipituuteen vaikuttaminen rakennusten sijoittelulla toisiinsa sekä siirtoputkistoon nähden on tärkeää.

Kaukolämmön mahdollisuuksia selvittäessä pitää siis ottaa huomioon:

- Rakennusten ym. alueen kohteiden energiankulutus
- Verkoston kustannus
- Lämpöenergian kustannus
- Kaukolämmön kannattavuus
- Kaukolämmön liittymispakon tarpeellisuus

On myös syytä pitää mielessä, että kaavassa olevien alueiden rakentamisjärjestyksellä voi olla vaikutusta verkoston rakentamisen kannattavuuteen. Käytännössä samat asiat pätevät erilaisiin aluelämpöratkaisuihin alueilla, joilla ei ole kaukolämpöä.

Kun tiedetään, mille alueille kaavassa saadaan kaukolämpö, voidaan pohtia vaihtoehtoisia lämmitysjärjestelmiä tai kaavan muokkaamista. Joskus tehokkuutta nostamalla alue voidaan saada kaukolämmölle kannattavaksi. Tämä voi olla järkevää, jos lähelle tulee kaukolämpöalue ja tehokkuutta voidaan nostaa alueen luonne ja yleiskaavamerkinnot huomioon ottaen. Pääosin tällainen suunnittelu tulisi tehdä jo

yleiskaavavaiheessa, mutta joskus tilanne voi muuttua vielä asemakaavavaiheessa pienilläkin muutoksilla.

2.3.4 Muut alueelliset energijärjestelmät

Lämpöverkko voi olla myös alueellinen tarkoittaen sitä, että alueella tai sen lähistöllä on pienitehoinen lämpövoimala, joka tuottaa lämpöä alueen rakennusten tarpeisiin. Pienen voimalan tuotantokustannukset voivat olla suhteessa suuremmat kuin isomman, kaukolämpöverkkoon kytketyn voimalan, mutta samalla säästetään pitkien siirtoetäisyyksien vaatimien putkiverkkojen kustannuksilta ja lämpöhäviöiltä. On myös mahdollista, että aluelämpöverkkoon tuotetaan lämpöä pien-CHP-laitoksella. Pien-CHP on hintansa vuoksi vielä harvinainen ratkaisu, mutta esimerkkejä löytyy myös Suomesta. Yksi tunnetuimpia tällä hetkellä on Kempeleen ekokylä, jossa 10 omakotitalon alueella kaikki niiden tarvitsema energia tuotetaan puuhakkeella ja tuulivoimalla.

Alueellisen energijärjestelmänä tavallisimmat uusiutuvat energianlähteet ovat:

- Puupelletti tai -hake
- Maalämpö
- Biokaasu

Asemakaavoitetulla alueella energiamuotona voi olla aluelämpö tai kiinteistökohtainen järjestelmä tai näiden yhdistelmät. Aluelämpöratkaisun eräs ongelma on siinä, että kaava-alue rakentuu hitaasti. Alueen rakentumista voidaan ohjata alueen sisällä jonkin verran, mutta aluelämmön kannalta suurimpana ongelmana on koko kaava-alueen pitkähkö toteutumisaika.

Mikäli aluelämmön toteuttaa yrittäjä, niin investoinnin takaisinmaksuaika saattaa venyä kohtuuttoman pitkäksi, johtuen alueen hitaasta rakentumisesta. Myös lämpölaitoksen toimivuus ja mitoitus aiheuttanee ongelmia, mikäli laitosta joudutaan ajamaan alitehoisesti pitkiä aikoja. Lämmitysmuotona voisi olla puulla toimiva laitos (hake, pelletti) tai biomassa (olki tms.). Myös alueellinen maalämpöratkaisu voisi olla mahdollinen. Samalla olisi mahdollista saada alueellinen jäähdytys kiinteistöihin.

Alueen tulevien asukkaiden itsensä omistama lämpölaitos (osuuskunta) edellyttää huomattavan suurta rakentajamäärää lyhyellä aikavälillä, jotta toteutumiselle olisi edellytyksiä. Määräyksiä ja ehtoja tästä olisi esitettävä asemakaavassa. Toiminnan toteuttaminen olisi ensin esim. kunnan vastuulla alueen infran rakentamisen yhteydessä. Kun kaava-alueelle olisi tullut riittävästi asukkaita, luovutettaisiin lämmitys-järjestelmä muodostettavalle osuuskunnalle tai yhtiölle. Toimintamuoto edellyttää asukkailta tietyn tyypistä aktiivisuutta ja yrittäjähenkisyyttä.

2.3.5 Paikallisen uusiutuvan energiantuotannon potentiaali

Paikallisen uusiutuvan energiantuotannon huomioiminen on tärkeää, jotta kaava-alueen energiaomavaraisuutta saadaan parannettua ja keskitetyn tuotannon tarvetta vähennettyä. Edistämällä paikallista tuotantoa varaudutaan fossiilisten energialähteiden vähentymiseen ja niiden hintojen nousuun. Kaikki nykyäänkin toimivat uusiutuvan energian tekniikat eivät vielä välttämättä ole taloudellisesti kannattavia, mutta energiataloudellinen tilanne tulee muuttumaan moneen kertaan yhden alueen tai rakennuksen elinaikana.

On toki vaikeaa ottaa huomioon sitä, miten energiateknologia kehittyy, mutta vähintäänkin kaavoituksessa pitäisi ottaa huomioon olemassa oleva, toimiva teknologia. Tavoitteena on pyrkiä mahdollistamaan uusiutuvien energiavarojen hyödyntäminen. Optimaalisiin ratkaisuihin päästään harvoin, koska kaavoituksessa täytyy ottaa huomioon niin monta muutakin asiaa.

Tällä hetkellä huomioon pitäisi ottaa ainakin:

- Maa- ja järvilämpö
- Aurinkosähkö ja -lämpö
- Puupolttoaineilla toimivat lämmityskattilat
- Ilma- ja ilma-vesilämpöpumput
- Pientuulivoima

Maa- ja järvilämmön huomioon ottamisessa olennaisinta on olemassa oleva potentiaali. Järvilämmön hyödyntäminen vaatii tietysti sen, että asuinalueen lähellä on järvi (tai muu vesialue kuten merenranta). Lämmitysenergian potentiaali voidaan selvittää perustuen käytettävissä olevaan tilaan ja järven sedimentin ominaisuuksiin. Maalämmössä olennaista on maaperän koostumus, sillä se vaikuttaa huomattavasti lämmönsaantiin, sekä kaivojen vaatima tila. Kahta maalämpökaivoa ei ympäristöministeriön suositusten mukaan tulisi sijoittaa 20 metriä lähemmäksi toisiaan. Usein rakennusjärjestyksessä määritetäänkin kaivolla minimietäisyys tontin rajasta. Esimerkiksi Tampereella etäisyys on määritetty 10 m tontin rajasta, mikä pienillä omakotitonteilla voi rajoittaa maalämpökaivojen sijoittamista huomattavasti tai jopa tehdä sen mahdottomaksi. Tontin kokoja ja muotoja on siis erityisesti kaukolämpöalueiden ulkopuolella syytä tarkastella myös maalämpökaivojen sijoittamisen näkökulmasta. Tontin hankkijoita ajatellen on hyödyllistä pystyä kertomaan, miten kaivoja on mahdollista sijoitella tonteille ja erityisesti huomioida sellaiset tontit, joille kaivoa ei saada mahtumaan. Pohjavesialueilla tulee arvioida maalämpöjärjestelmän mahdolliset riskit pohjaveden laadulle ja määrälle. Esimerkiksi maalämpöputkistojen korroosionestoaineet saattavat olla pohjavedelle haitallisia.

Aurinkoenergian hyödyntäminen on hyvinkin helppoa ottaa huomioon. Oli kyse sitten aurinkosähköstä tai -lämmöstä, olennaista on luoda rakennuksiin otollisia pintoja, joihin osuu mahdollisimman hyvin auringon säteilyä ja joihin voi sijoittaa sähköpaneeleita tai lämpökeräimiä sopivaan kulmaan. Auringon säteily jakautuu maahan melko tasaisesti ja siksi tuotantoon vaikuttaa eniten rakennusten sijoittaminen ilman-suuntiin nähden, sekä niiden kattojen tai muiden julkisivujen muodot. Aiheesta voi lukea lisää mm. Aurinkoteknillisen yhdistyksen julkaisemasta Aurinko-oppaasta. Kaavoituksen tueksi on myös kehitetty työkaluja, joilla voidaan havainnollistaa rakennusten aurinkoenergiapotentiaalia.

Puupolttoaineilla toimivat talokohtaiset lämmityskattilat eivät sinänsä vaadi kaava-suunnittelussa erityishuomiota. Talokohtaiset järjestelmät sijoitetaan tyypillisesti talojen teknisiin tiloihin tai sitten kyseessä voi olla takan tyyppinen ratkaisu. Ainoastaan, jos kyseessä on pieni lämpölaite, joka tuottaa aluelämpöä isommalle kiinteistömäärälle, täytyy kaavoituksessa ottaa huomioon laitoksen ja putkiverkon vaatimat tilat. Puupolttoaineiden käytössä merkittävin vaikutus kaupunkiympäristöön on liikenteellinen. Erityisesti lämpölaitoksen tapauksessa ja polttoaineen ollessa puuhake, syntyy polttoaineen kuljetuksesta liikennettä, joka on hyvä huomioida suunnittelussa. Haketta kuljettavalle kalustolle on syytä olla sujuva ja turvallinen reitti polttoaineen tuomista varten.

Ilma- ja ilma-vesilämpöpumput ovat tyypillisesti energiatehokkaiden sähkölämmitteisten talojen lisälämmitysratkaisuja. Ne eivät sinänsä vaikuta kaavoitukseen, mutta ovat mahdollisia myös tonteilla, joihin ei saada mahtumaan maalämpökaivoa. Nämä lämmityslaitteet näkyvät rakennuksista ulospäin vain rakennuksen seinään tulevan lauhdutinosa vuoksi. Kaavoituksessa tai rakentamistapaohjeissa voidaan tarvittaessa ottaa kantaa siihen, mihin lauhdutinosa sijoitetaan rakennuksen julkisivussa.

Pientuulivoiman hyödyntäminen asemakaava-alueella on vielä harvinaista. Pientuuliolosuhteiden kartoittaminen on kuitenkin melko helppoa, joten nekin on hyvä ottaa huomioon. Tuulen energiapotentiaali riippuu täysin tuulennopeudesta, joka

puolestaan riippuu ympäröivistä maasto-olosuhteista. Hyvän arvion alueen tuulennopeuksista saa mallintamalla niitä laskennallisesti. Pohjana voidaan käyttää alueen 3D-maastokarttaa ja Suomen Tuuliatlaksen tuulennopeusdataa. Laskentaan soveltuvia ohjelmistoja löytyy usealta tarjoajalta.

Järkevä lähestymistapa pientuulivoiman huomioimiseen olisi mallintaa kerralla koko kunnan pientuulioolosuhteet esim. 30 metrin ja 50 metrin korkeudella maan pinnasta. Tästä kartasta voidaan sitten tarkistaa osuuko suunniteltu kaava-alueelle, jolla olisi lupaavia tuulennopeuksia. Tarkempaa mallinnusta tai jopa mittauksia voidaan tehdä tarvittaessa. Kaavaan voidaan merkitä esimerkiksi pientuulivoimalle varattuja tai erityisesti sallittuja alueita.

2.3.6 Energiajärjestelmien vertailu

Jos kaavoituksen tueksi halutaan osoittaa erilaisten energiajärjestelmien hyviä ja huonoja puolia, on niitä syytä vertailla erilaisilla kriteereillä. Hyviä kriteerejä ovat aiemminkin mainitut primäärienergiankulutus, tuotannon hiilipäästöt ja kustannukset.

Primäärienergiankulutus tarkoittaa yleensä sitä määrää luonnossa esiintyvää polttoainetta, joka kulutetun energian tuottamiseen on tarvittu. Primäärienergian laskeminen esimerkiksi yhteistuotannossa ei ole täysin yksiselitteistä, mutta hyödyllistä on turvautua mahdollisimman yleisesti hyväksytyihin laskentamenetelmiin. Kaukolämmön yhteistuotannossa käytetään yleisesti hyödynjakomenetelmää ja tarvittavia tietoja saa paikalliselta energiantuottajalta. Toinen läpinäkyvä tapa on käyttää uudessa, 1.7.2012 voimaan tulleessa energiatodistuksessa käytettyjä primäärienergiakertoimia. Ne eivät täysin vastaa primäärienergian alkuperäistä määritelmää, mutta ovat laajasti käytettyjä ja yleisesti hyväksytyjä ja perustuvat Suomen energiajärjestelmään ja sen poliittiseen ohjaukseen.

Hiilipäästöjen laskeminen on hyvinkin suoraviivaista, kun kulutus on tiedossa. Sähkölle, kaukolämmölle ja erilaisille polttoaineille löytyy helposti päästökertoimia, jotka kertovat tuotannosta aiheutuvat päästöt hiilidioksidiekvivalentteina kilowattituntia kohden. Kaukolämmön päästökerroin on aina paikallisesta tuotannosta riippuva, sähkön päästökertoimenä on hyvä käyttää viimeisintä Tilastokeskuksen kansallista keskiarvoa ja muille polttoaineille löytyy vakioarvot käytettyä kilogrammaa kohden. Puuta ja muita uusiutuvia polttoaineita kohdellaan hiilineutraaleina eli niistä ei laske aiheutuvan hiilidioksidipäästöjä. Hiilipäästöjä kannattaa laskea alueen elinkaarelle ja tällöin pitää huomioida myös päästökerrointen muutokset. Paikallisen kaukolämmön tuotannon tai kansallisen sähköntuotannon päästökertoimet voivat muuttua pitkällä aikavälillä. Yksittäisten polttoaineiden kertoimet eivät juuri muutu.

Energiajärjestelmien kustannuksia on hyvä tarkastella useasta näkökulmasta. Keskitetyistä järjestelmistä pitää laskea tuottajan kannattavuus. Jos esimerkiksi lämmön myynti asiakkaille ei kannata, ei järjestelmä tule toteutumaan, vaikka se muuten olisi mahdollista toteuttaa. Tärkeä tekijä on myös rakennuksen omistajalle aiheutuvat kustannukset. Ne määrittävät usein sen, mikä järjestelmä rakennuksiin todennäköisesti tulee toteutumaan. Lisäksi voidaan keskittyä edullisten ja ympäristöystävällisten järjestelmien edistämiseen. Ei kannata myöskään unohtaa, että joistakin ratkaisuista saattaa koitua kustannuksia kunnalle infrastruktuurin rakentamisen muodossa.

2.4 Kaavoja täydentävä ohjaus

2.4.1 Rakentamistapaohjeet

Rakentamistapaohjeilla voidaan täydentää yleis- tai asemakaavan ohjausta ja esittää hyviä malleja ja esimerkkejä kaavan toteutuksesta. Rakentamistapaohjeet laaditaan useimmiten asemakaavoituksen yhteydessä. Yleiskaavan rakentamisohteet voivat olla tarpeen esimerkiksi laadittaessa sellaista yleiskaavaa, jonka perusteella voidaan myöntää rakennuslupia ilman asemakaavaa. Kaavoitusvaiheessa kannattaakin miettiä, millaisia määräyksiä on tarkoituksenmukaista antaa kaavassa, millaisia rakennusjärjestyksessä ja millaiset tavoitteet voidaan esittää sitovasti esimerkiksi tontinluovutussopimuksissa.

Rakentamistapaohjeet voivat käsitellä energiatehokkuuteen tähtääviä suunnitteluperiaatteita. Ohjeita voidaan antaa mm. hyvän pienilmaston muodostamisesta ja hyödyntämisestä sekä rakennus- ja energiateknisistä ratkaisuista. Rakentamistapaohjeilla voidaan myös velvoittaa rakennusten teknisten järjestelmien ja tilojen suunnittelussa ja mitoituksessa varautumaan vaihtoehtoisten energiantuotantotapojen, esimerkiksi aurinkoenergian hyödyntämiseen.

Rakennusten sijainnin, massoittelemisen ja aukotuksen lisäksi rakennustapaohjeissa määritellään usein myös julkisivumateriaaleja. Julkisivuihin integroitavien energiajärjestelmien, kuten aurinkokeräinten, käyttöä julkisivumateriaalina ja osana rakennusten arkkitehtuuria, voidaan ohjata esimerkiksi rakennustapaohjeilla.

Alueilla, joilla maalämmön tai -kylmän hyödyntäminen on perusteltua, voidaan rakentamistapaohjeilla määrittellä lämpökeräimien etäisyyksiä ja tilavarauksia tonteilla ja kortteleissa. Keskitetyissä energiamuodoissa rakennustapaohjeilla voidaan optimoida energiatehokkuutta ohjaamalla rakennusten sijoittelua lämmönsiirtoputkistojen läheisyyteen.

Esimerkiksi Skaftkärrin Toukovuoren asemakaavan rakentamistapaohjeissa on määriteltäviä veloitteita, joita rakentajan tulee noudattaa:

- rakennusten massoittelemasta
- yhteisilöjen toteuttamisesta
- asuntojen ja talousrakennusten lämmitysjärjestelmistä
- rakennusten rakenneteknisistä ratkaisuista
- rakennusmateriaaleista
- aurinkoenergian hyödyntämisestä

Lisäksi on annettu suosituksia sähkönkulutusta pienentävistä toimenpiteistä. Rakentamistapaohjeet ovat sitovia vain, jos ne laaditaan ja hyväksytään samanaikaisesti kaavan kanssa ja huolehditaan kaavan mukaisesta vuorovaikutuksesta rakennustapaohjeiden valmistelun aikana. Rakentamistapaohjeiden noudattaminen voidaan sitoa myös tontinluovutusehtoihin.

2.4.2 Tontinluovutusehdot

Uudisrakentamisalueilla tontinluovutussopimuksen yhteydessä voidaan sitovasti sopia esim. rakennusten energiatehokkuusvaatimuksista ja energiantuotantotavoista. Energiatehokkuustavoitteiden täyttymisen rakennushankkeessa voidaan huomioida tontin myynti- tai vuokrahintansa. Tontinluovutusehdoissa voidaan myös asettaa ehtoja mm. puurakentamisen edistämiseksi tai sähkökäytön pienentämiseksi. Esimerkiksi ns. mukavuussähkölämmityksen ja ulkoalueiden sulatuslämmityksen kieltäminen tai rajoittaminen voi olla joillain alueilla energiatehokkuuden ja hiilijalanjäljen perusteella tarkoituksenmukaista.

Tontinluovutuksen yhteydessä on mahdollista käyttää myös energiatehokkuuteen tähtääviä kannustimia. Esimerkiksi Tampereen Vuoreksen asuntomessualueella on kokeiltu tontinvuokra-alennuksia passiivienergiatasoon rakennetuille taloille. Kannusteiden yhteydessä pitää vain niiden saamisen ehdot määritellä tarkkaan. Tässä tapauksessa käytettiin VT:n kehittämää määritelmää passiivitalosta ja vaadittiin valmiista rakennuksesta tiiveysmittaus, joka oli rakentajan vastuulla.

2.4.3 Rakennusvalvonta

Rakennusvalvonnalla on kaiken talonrakentamisen lupaviranomaisena avainrooli ekologisesti kestävästä rakentamisesta edistämiseksi. Kunnan rakennusvalvonta valvoo tontinluovutusehtojen toteutumista ja varmistaa kaavan energiavoitteiden toteutumisen yksittäisissä rakennushankkeissa. Parhaimmillaan rakennusvalvonnalla on resurssija myös energiatehokkuusneuvontaan ja -tiedotukseen ja rakentamisen ennakoivaan laadunohjaukseen. Esimerkiksi Oulun kaupungin rakennusvalvonta on käyttänyt tavoitteellisesti jo usean vuoden ajan rakentajien ohjaamisessa energiakysymyksissä ”hoksauttamista”, jossa rakentajille esitetään vaihtoehtoja energiaa säästävästä ratkaisusta.

2.4.4 Rakennemallit

Rakennemallit laaditaan koko kunnan tai usean kunnan alueelta ja niissä osoitetaan strategisesti usean kunnan tahtotila maankäytön kehittämisestä. Juridisesti rakennemallityön tulokset eivät ole kuntia tai kaavoitusta sitovia, mutta ne toimivat hyvinä ohjeistuksina ja ohjenuorina alueidenkäytön suunnittelussa. Rakennemallitoissa kiinnitetään usein huomiota asutuksen ja työpaikkojen sijaintiin ja niiden kehittämistarpeisiin sekä liikenteen sujuvuuteen.

Ihmisten liikkumiseen läheisesti liittyvät palveluiden sijainnit tulisi sisällyttää myös rakennemallitoihin, jolloin niiden suhde ja vaikutus joukkoliikenteelle ja yksityisautoiluun tulisi huomioiduksi kattavasti ja liikkumisen aiheuttamat päästöt tulisivat tarkasteltua kokonaisvaltaisesti.

Energiateeman osalta tulisi rakennemallitoissakin kiinnittää erityistä huomiota kehitettävien ja olemassa olevien lämpöverkkojen sijaintiin ja niiden parhaaseen hyödyntämiseen. Lisäksi energialaitosten suhteen tulisi miettiä optimaalisia sijoituspaikkoja sekä mahdollisten hukkalämpöä tuottavien kohteiden hyödyntämistä.

3 Energiatehokkuus kaavoittamattomilla alueilla

Maaseutumaisissa kunnissa on paljon alueita, joille ei yleis- eikä asemakaavaa ole laadittu. Näillä alueilla energiaratkaisut ovat usein kiinteistökohtaisia järjestelmiä tai enintään muutamien kiinteistöjen yhteisiä; esim. maatilakeskus, jossa elinkeino-toiminnan sivutuotteena saadaan lämpöä. Saatavaa lämpöenergiaa voidaan käyttää tilan lähipiirissä olevien asuinrakennusten lämmittämiseen. Rakennusten väliset etäisyydet tekevät eivät mahdollista varsinaisen aluelämpöverkoston rakentamista ainakaan taloudellisesti.

Kyseessä voi olla myös kunnan omistaman kiinteistön lämmitysratkaisu, kuten kylä-koulun öljylämmityksen muuttaminen uusiutuvaan energiamuotoon. Tällöin kunta tai lämpöyrittäjä rakentaa lämpölaitoksen koulua varten ja mahdollisesti muutamaa lähikiinteistöihin.

Haja-asutusalueella lämmitysratkaisut käsitellään aina tapauskohtaisesti rakennus-järjestyksen ja rakennusluvan mukaisesti.

Kaavan ulkopuolisilla alueilla rakentamista ohjataan kunnan rakennusjärjestyksellä. Rakennusjärjestyksessä voidaan määrätä esimerkiksi yksittäisten tuulivoimaloiden sijoittumisperiaatteista ja luvanvaraisuudesta, ilmalämpöpumppujen ulkoyksiköiden sijoittamisesta rakennuksessa ja maalämpöjärjestelmien rakentamisedellytyksistä pohjavesialueilla.

4 Vaikutusten arviointi ja selvitykset

Energiatehokkuus on yksi monista hyvän elinympäristön suunnittelulle asetetuista tavoitteista. Myös energiatehokkuuden optimoinnissa tavoitteena tulee olla sen integroiminen osaksi laadukasta ympäristöä. Parhaimmillaan energiatehokkuus voi luoda positiivista lisäarvoa elinympäristön viihtyisyyteen.

4.1 Aloitusvaihe

Kaavan aloitusvaiheessa alueen maankäytölle asetetaan tavoitteet ja laaditaan kaavalle työohjelma ja aikataulu, kootaan selvitystarpeet ja suunnitellaan miten kaavan vaikutuksia arvioidaan. Energiatehokkuus on uusi liikkuva osa kaavoituksen moninaisten tavoitteiden yhteensovittamisen palapelissä. Energiatehokkuuden tavoite määritellään kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa (OAS). Energiatehokkaassa kaavoituksessa uusia osallisia ovat energia-alan toimijat ja viranomaiset.

Energiatehokkuusvaatimusten yleistyessä tulevat hyvän elinympäristön ohella yleisty-mään tavoitteet energiatehokkuudesta, kasvihuonekaasujen minimoinnista, kustan-nustehokkaista energia- ja kunnallisteknisistä verkostoista ja vähäpäästöisistä liikennejärjestelmistä. Energiatehokkuusvaikutusten arviointimenetelmät suunnitellaan kaavalle asetettujen tavoitteiden perusteella. Energiatehokkuuden nivominen osaksi kokonaisvaltaista, mahdollisimman hyvää ja houkuttelevaa elinympäristöä, edellyttää usein myös innovatiivista otetta ja tavoitteellista uusien ratkaisumallien kehittämistä.

Kaavan energiatehokkuuden arvioimiseksi tarvitaan taustaselvityksiä esimerkiksi energiantuotantomuodoista, energiaratkaisumahdollisuuksista, rakennusmääristä, energiaverkostoista ja liikenteestä ja liikennejärjestelmistä sekä paikallisista ilmasto-oloista ja maaperästä.

4.2 Valmisteluvaihe

Energiatehokkuuden tavoittelu edellyttää vaihtoehtoisten kaavaluonnosten arviointia ja vertailua energiatehokkuusnäkökulmasta kullekin kaavatasolle sopivalla tarkkuus- ja herkkyytasolla. Varioitavia tekijöitä voivat olla mm. liikenne- ja ratkaisut ja liikkumistarve, kaupunkirakenne, energian tuotantotapa, lämmitysratkaisut ja rakentamistapa.

Vaihtoehtojen vertailussa keskeisiä teemoja:

- energiantuotantomahdollisuudet (lämmitys, sähköntuotanto)
- liikenteen järjestäminen
- maankäytön painopisteet ja suhde ympäröivään kaupunkirakenteeseen
- toimintojen sijainti

- tiiviys ja tehokkuus
- varautuminen ja ennakointi
- rakentaminen ja rakennustekniikka.

Vaihtoehtojen energiatehokkuuden vaikutusten arviointia ja vertailua:

- energian tarve kaava-alueella
- vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin
- vaikutukset liikkumismuotoihin ja -määriin
- vaikutukset kaupungin, energiayhtiön ja asukkaan kustannuksiin
- vaikutukset energiayhtiön liiketoimintamahdollisuuksien kehittämiseen

4.3 Ehdotusvaihe

Ehdotusvaiheessa on luonnosvaiheen vaikutusten arviointien ja vuorovaikutuksen kautta täydennetty ja tarkistettu kaavasunnitelmaa ja päädytty kaavaratkaisuun, joka parhaiten toteuttaa kaavalle asetettuja tavoitteita.

5 Yhteenveto

Suomen yhdyskuntarakenne koostuu rakennetusta ympäristöstä siihen välittömästi kuuluvine luontoalueineen. Rakennettu ympäristö koostuu rakennuksista ja perusrakenteesta. Rakentaminen ja valmiin ympäristön käyttö mukaan luettuna liikenne aiheuttavat kasvihuonekaasupäästöt, jotka riippuvat osittain siitä millaista yhdyskuntarakennetta rakennuksista ja perusrakenteesta muodostuu. Yhdyskuntarakenteen energiatehokkuustavoite edellyttää uutta asiantuntijuutta ja yhteistyötä kaikilla kaavatasoilla ja eri toimijoiden välillä aina rakentamiseen ja rakennuksen käyttöön ja huoltoon saakka. Energiaselvitysten ja -arviointien tarve ja ajoitus riippuu kunkin maankäyttöhankkeen suhteesta kunnan kaavatilanteeseen ja eritasoisten kaavojen ”energia-ajantasaisuuteen”. Tulevaisuudessa energiatehokkuuden parantaminen tulee väistämättä olemaan kaikessa yhdyskuntasuunnittelussa keskeinen osa kaavoituksen moninaisten tavoitteiden yhteensovittamisen palapelissä.

Lähteet

Edelman, Kirkinen, 2012. Low2No-Kestävän rakentamisen kilpailu.

Erat 1982. Luonnonmukainen talo.

Erat, Erkkilä jne., 2001. Aurinko-opas.

EYS 2011–2012 -kurssin luentoaineisto.

Lahti, Moilanen, 2010. Suomen ympäristö 12/2010. Kaupunkiympäristöjen yhdyskuntarakenne ja kasvihuonepäästöt.

Maankäyttö ja rakennuslaki.

Porvoon kaupunki, Sitra, ym. 2010. Energiatohokkuus kaavoituksessa.

Porvoon kaupunki, 2012. Toukokuoren alueen asemakaava ja asemakaavan muutos

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.

Ympäristöministeriö, Sitra, Tekes, 2010. ERA 17, Energiavisaan ympäristön aika 2017.

www.skaftkärr.fi

www.eco2.fi

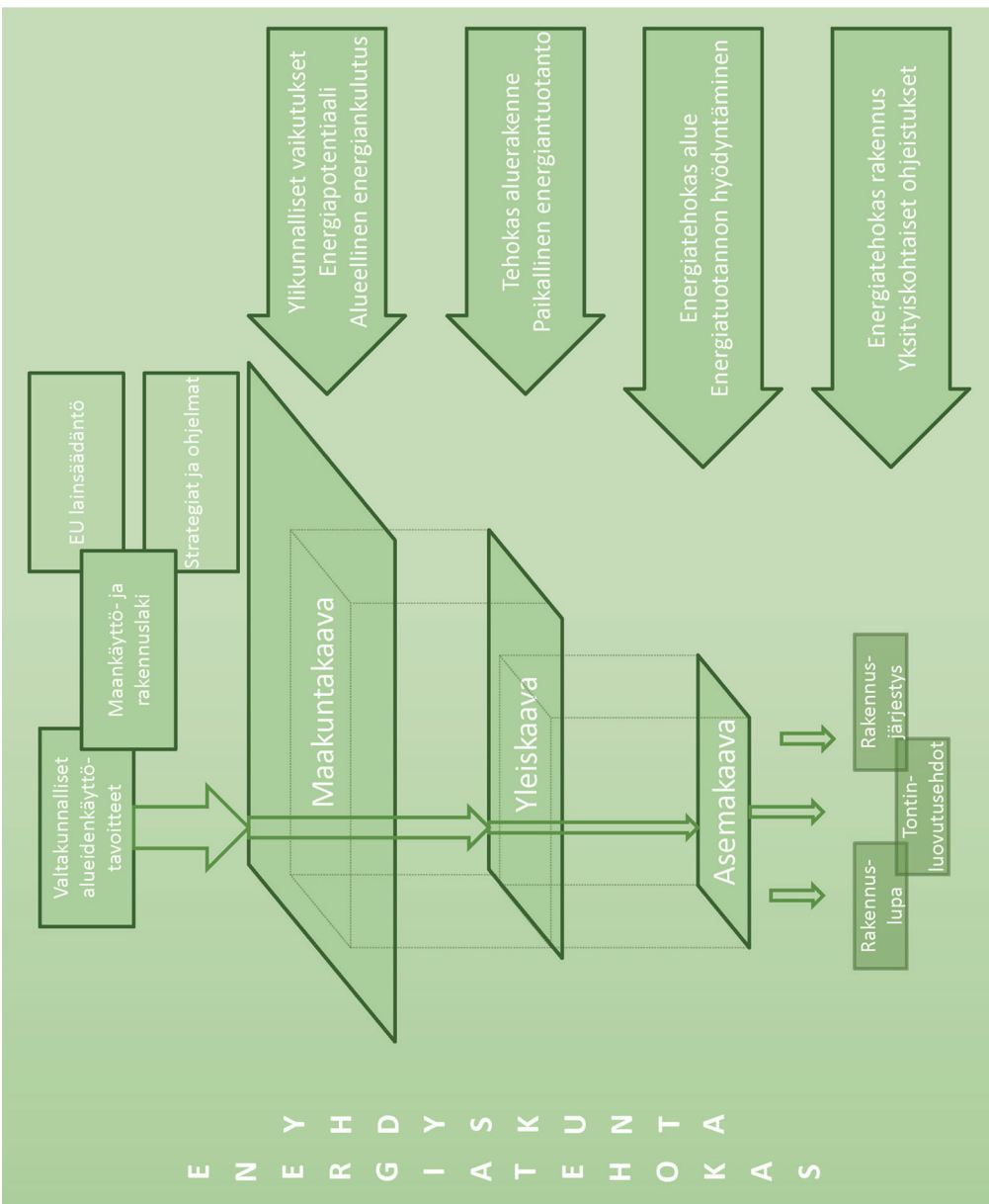
www oulu.ouka.fi/rakennusvalvonta

Liitteet

Liite 1. Energiatehokas yhdyskunta -kaavio

Liite 2. Yhteenvetotaulukko energiatehokkaasta kaavoituksesta

Energiatehokas yhdyskunta -kaavio



Yhteenvetotaulukko energiatehokkaasta kaavoituksesta

ENERGIAMUOTO		K A A V O I T U K S E N M A H D O L L I S U U S K S I A			
	Maakuntakaava	Yleiskaava	Asemakaava	Rakennustapaohjeet	Tontinluovutus ehdot
Aurinkoenergia -edellyttää riittävän laajaa ja aurinkoon suuntautuvaa aurinkokeräinpintaa	Potentialisten sijaintipaikkojen tunnistaminen kaukolämpölaitosten yhteydessä maakunnallisissa energiaselvityksissä.	Alueellisten keräilykenttien varainnainen kauko- tai kaukolämpölaiteyden yhteiseen. Topografian ja aurinkoväylien hyödyntäminen alueiden sijoittamisessa.	Auringonvaloa hyödyntävien korttelien ja tonttien suunnittelu ja rakennusten sijainnin, muodon ja suuntautumisen ohjaus. Aurinkokeräimet julkisivu- ja katemateriaaleina.	Esimerkkejä passiivisen ja aktiivisen aurinkoenergian käytön mahdollistavasta tontin käytöstä ja rakennustavoista.	Aurinkokeräimien asentamisen edistäminen. Velvoite aurinkokeräimien asentamisen mahdollisuuteen. Velvoite uusiutuvan energian tuotannosta suhteessa rakennuksen energiankulutukseen.
Tuulivoima -edellyttää hyviä tuuliolosuhteita ja sähköjakoverkkoa tai lähellä olevaa kulutuskohdetta	Tuulivoimapaistoille mahdollisten alueiden kartoitus, mahdolliset rajoitukset (maisema, luontoarvot, asutus, lentokentät, tulitiet)	Toimintojen yhteensovittaminen. Tuulivoimayleiskaavassa voimaloiden sijainnin ohjaus sekä tarvittavan infrastruktuurin suunnittelu. Voimaloiden koon ja ulkonäön ohjaus.	Yksityiskohtainen toimintojen yhteensovittaminen, polttolaitosten rakennustavan ohjaus. kts. kaukolämpö	Pientuulivoimalat; esimerkkejä tuulimyllyjen sijoittamisesta tontille ja rakentamistapaan	Velvoite uusiutuvan energian tuotannosta suhteessa rakennuksen energiankulutukseen.
Jäte -edellyttää riittävää jätemäärää lähialueilta	Jätteenkäsittely- ja polttoainelaisten logistisen sijainnin ohjaus suhteessa jätteen keräilyyn, polttamiseen ja lämmönjälkeverkostoon.	Jätteenpolto- ja kaukolämpölaiteyden sijainti energiantarpeeseen nähden (vrt. kaukolämpö).	Yksityiskohtainen toimintojen yhteensovittaminen, polttolaitosten rakennustavan ohjaus. kts. kaukolämpö	kts. kaukolämpö	Liittymisvelvoite?
Maakaasu/biokaasu -edellyttää putkistoa riittävän lähellä	Kaasuputkistojen sijainti. Biokaasutuotantolaitosten sijainti ja selvitys raaka-ainelaiden alueellisesta saatavuudesta ja logistisista.	Toimintojen sijoittamisen ohjaus putkistoon nähden	Rakennusten sijainnin ohjaus kortteleissa ja tontilla maakaasuputkistoon nähden	kts. kaukolämpö	Velvoite uusiutuvan energian tuotannosta suhteessa rakennuksen energiankulutukseen.
Biomassa -edellyttää riittävää polttoaineen saatavuutta lähialueilta	Haketerminaalien logistisen sijainnin ohjaus suhteessa energialähteeseen ja lämpölaiteeseen. Selvitys eri polttoainelaiden alueellisesta saatavuudesta	Lämpölaiteyden sijainti energiantarpeeseen nähden (vrt. kaukolämpö).	kts. kaukolämpö	kts. kaukolämpö	Velvoite uusiutuvan energian tuotannosta suhteessa rakennuksen energiankulutukseen.
Kaukolämpö Kaukokylmä -edellyttää riittävää aluetehokkuutta ja vähäpäästöistä/päästötöntä polttoainetta	Kaukolämpö/kylmälaiteyden logistisen sijainnin ohjaus suhteessa asutukseen ja liikenneverkkoon. Kaukolämmölle soveltuvien alueiden osoittaminen.	Kaukolämpölaiteyden sijainnin ja tilatarpeen suunnittelu (ml. polttoaineen käsittely- ja varastointialueet). Aluetehokkuudeltaan riittävien, kaukolämpöön liitettävien alueiden osoittaminen.	Kaukolämpöön liitettävien alueiden ja korttelirakenteiden vertailu parhaan hyötysuhteen saamiseksi. Rakennusten sijoittamisen ohjaus tontilla. Pienlaitosten/lähilämpölaiteyden/ matalalämpölaiteyden sijainnin osoittaminen. Mahdollisuus velvoittaa liittymään kaukolämpöön.	Esimerkkejä rakennusten optimaalisesta sijoittamisesta tontille ja liittymisestä kaukolämpöverkkoon.	Rakennusten energiatehokkuusvaatimukset suhteessa kaukolämpöverkon optimaaliseen hyöttyyn. Muiden lämmitysmuotojen rajoittaminen.
Maalämpö Maakylmä -edellyttää sopivaa maaperää	Maalämpö/kylmälaiteyden soveltuvien alueiden osoittaminen, rajoitukset pv-alueilla	Maalämpöyksiköille soveltuvien alueiden osoittaminen, rajoitukset pv-alueilla	Maalämpöyksiköille soveltuvien alueiden osoittaminen. Poraikäivillä riittävää tonttien koko ja muoto. Alueelliset tai korttelikohtaiset yhteiset maalämpö-/kylmälaiteyden johtamisverkostojen suunnittelu. Rajoitukset pv-alueilla	Asemapiirroksille ja lämpö/kylmälaiteyden sijoittamis mahdollisista alueilla/kortteleissa/ tontilla suhteessa korttelirakenteeseen/pihapiiriin.	Velvoite uusiutuvan energian tuotannosta suhteessa rakennuksen energiankulutukseen.
Ilmalämpö				Ilmalämpöpumppujen sijoittaminen ja soveltaminen rakentamistapaan	

Aalto PRO EYS 2011-12. Klap, Oja, Seppänen, Tulonen

Kaava-alueen energiatehokkuuden kehittämiskeinoja asemakaavoituksen aikana

Kaarina Laakso, Helsingin kaupunki

Milja Nuorkivi, Aalto yliopisto

Leena Mikkonen-Young, Helsingin seudun ympäristöpalvelut

Maria Suutari-Jääskö, Espoon kaupunki

Tiivistelmä

Projektityömme aiheena oli asemakaavasuunnitteluprosessin luonnossuunnittelu- vaiheessa olevan alueen (case Niipperinniitty) nykyisen suunnitelman tutkiminen HEKO-ekolaskurilla. Tavoitteena oli tuottaa lähtöaineistosta pohjamateriaali vertailevalle tutkimukselle, tutkia ja arvioida kohdealueen vaihtoehtoisten ratkaisujen eko-/energiatehokkuutta suhteessa alkuperäiseen suunnitelmaan ja löytää energiatehokkuuden kannalta parempia vaihtoehtoja asemakaavan toteuttamiseksi. Lisäksi tutkimme, millä keinoin juuri asemakaavavaiheessa on mahdollista parantaa energiatehokkuutta.

Ensimmäisessä vaiheessa neljä ryhmän jäsentä teki HEKO-työkalulla (VTT 2010) kohdealueen tarkastelun. Erillisillä tarkasteluilla pyrittiin löytämään ne kohdat, joissa on suurinta hajontaa ja mahdollisuutta virhearviointeihin työkalussa. Toisessa vaiheessa kohdealueelta pyritään löytämään energiatehokkuuteen eniten asema- kaavan suunnitteluvaiheessa vaikuttavia tekijöitä.

Tutkimusalue on Pohjois-Espoon Kalajärven aluekeskuksesta 1 km etelään sijoittuva 90 ha täydennysrakentamisalue, jossa on suhteellisen vähän nykyistä asutusta (noin 300 asukasta) sekä entistä viljelymaata ja suhteellisen paljon metsäisiä alueita.

Suunnittelualueelle ei ole tarkoituksen mukaista suunnitella palveluita, mutta tarkastelussa huomioitiin myös palvelutason nostamisen mahdolliset vaikutukset. Työssämme arvioimme mm. tehokkuuslukujen ja korttelirajojen muutosten vaikutuksia ja viherkäytävien merkitystä sekä esim. materiaalien käytöstä ja energian tuottamisesta annettujen määräysten vaikutusta alueen energiatehokkuuteen.

Sisältö

1	Johdanto	68
1.1	Projektityön tavoite	68
1.2	Asemakaavavaiheen sijoittuminen energiatehokkuuden kokonaistarkastelun osa-alueeksi – mihin voidaan vaikuttaa	68
2	Case: Niipperinniitty	70
2.1	Perustiedot	70
2.2	Niipperinniityn korttelitehokkuudet	70
2.3	Energiantuotanto	72
2.3.1	Kaukolämpö	72
2.3.2	Maakaasu lämmitysenergian tuotannossa	74
2.3.3	Maalämpö	75
2.3.4	Ilmalämpöpumput	76
2.3.5	Tuulivoima	76
2.3.6	Aurinkoenergia	77
2.4	Liikenne	78
2.5	Hiilinieluja ja lähiruokaa	80
3	Laskentatyökalut energiatehokkuuden arvioinnin apuvälineinä	81
3.1	Yleiskatsaus työkaluihin	81
3.1.1	HEKO	81
3.1.2	Ecocity evaluator	81
3.1.3	VTT:n ”Julian kaupunki 2035”	82
3.2	HEKO-työkalun käyttäminen asemakaava-alueen arviointityökaluna	82
3.2.1	Havaintoja Heko-laskurin käytöstä ja tuloksista	82
4	Yhteenveto	84
4.1	Mahdollisuudet vaikuttaa suunnittelualueen asemakaavataso ratkaisuihin	84
4.2	Heko-laskurin perusteella ehdotettavia muutoksia seuraavaan kaavavaiheeseen	85
	Lähteet	87
	Liite	89

1 Johdanto

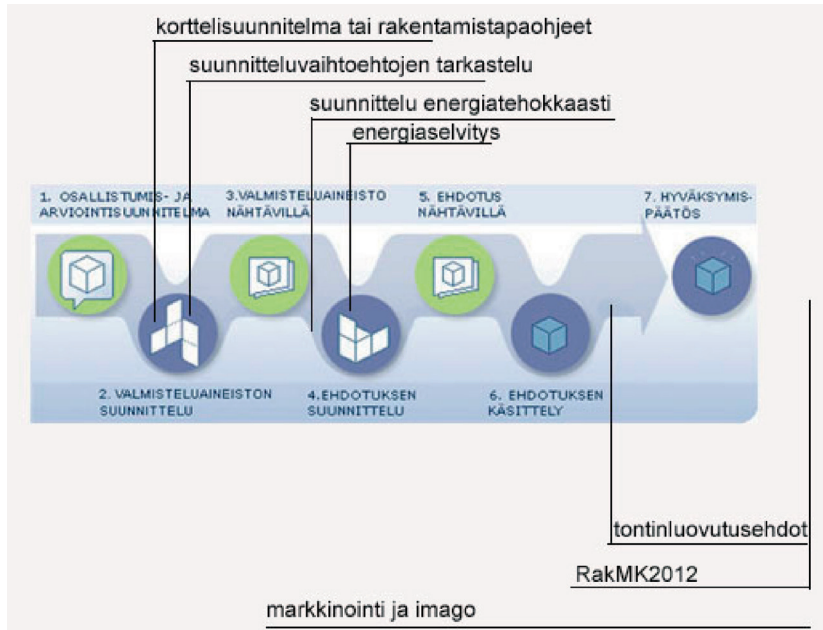
1.1 Projektityön tavoite

Työmme tavoitteena oli oppia yhdyskuntien energiatehokkuuden tunnistamisen ja siihen vaikuttamisen mahdollisuudet suunnittelutyön aikana. Työssämme pyrimme tunnistamaan ne tekijät, joihin voidaan vaikuttaa erityisesti asemakaavaprosessin aikana sekä ne instrumentit, joilla energiatehokkuutta voidaan ohjata.

Alueellinen energiatehokkuus koostuu tietyn alueen sisäisten ja ulkopuolisten tekijöiden yhteisvaikutuksesta: sisäisiä tekijöitä ovat sisäinen liikenne, rakennusten energiatehokkuus, sisäinen infraverkosto ja alueellinen energiantuotanto, ulkoisia puolestaan alueeseen liittyvä liikennejärjestelmä, palveluiden ja työpaikkojen sijoittuminen sekä ulkoinen infraverkosto ja energiantuotanto (Sitra 41, 2010, s. 12). Matalahiilirakentamisesta puhuttaessa ei kuitenkaan voida kiinnittää huomiota ainoastaan rakennetun ympäristön teknisiin ominaisuuksiin, vaan tarkastelun täytyy kattaa koko kulutuksen ja elämäntapavalintojen aiheuttama hiilijalanjälki (Junnila 2011). Projektityössä pohdimme, onko asemakaavavaiheessa mahdollista löytää sellaisia keinoja, joilla voidaan kannustaa tulevia käyttäjiä energiatehokkaampaan elämäntapaan ja hiilijalanjäljen pienentämiseen.

1.2 Asemakaavavaiheen sijoittuminen energiatehokkuuden kokonaistarkastelun osa-alueeksi – mihin voidaan vaikuttaa

Asemakaavavaiheen suhteutuminen energiatehokkuuden suunnitteluun on viereisellä sivulla olevassa kaaviossa lisättyä Espoon kaupungin käyttämään kaavaprosessin esittelykaavioon.



Kuva 1 Energiatehokkuus asemakaavoprosessissa. Espoon kaupunki. Maria Suutari-Jääskö.

Asemakaavavaiheessa energiatehokkuuteen voidaan vaikuttaa kaavoituksen yhteydessä tehtävällä korttelisuunnitelmalla, joka on sitova, mikäli se hyväksytetään viimeistään kaavaehdotusvaiheessa. Korttelisuunnitelmassa voidaan esittää tarkempia sijoittumisohjeita rakennuksille sekä ohjata materiaalivalintoja ja myös ohjata energiaratkaisussa haluttuun suuntaan. Kaavan vahvistumisen jälkeen tontinluovutusvaiheessa voidaan ohjata energiatehokkaaseen suuntaan mm vaatimalla hiilijalanjälkilaskentaa materiaalien käytöstä tontinluovutuskilpailussa ja ohjaamalla esimerkiksi E-lukua tehokkaammaksi (RalMK 2012 määritelty energian päästökerroimella korjattu energiatehokkuusluku) kuin määräyksissä vaaditaan. Kaupunki voi asettaa tontinluovutusehtoja vain omistamilleen kiinteistöille. Rakentamistapaohjeet ja korttelisuunnitelmat voivat koskea koko kaava-aluetta tai valittuja alueita.

Alueelle sijoittuviin asukkaisiin voidaan vaikuttaa jo kaavavaiheessa muun muassa markkinoinnin keinoin nostamalla alueen imagoa energiaa säästäväksi. Tämä voi tapahtua esimerkiksi facebook-sivuston avulla (esim. Jyväskylän Kankaan alue).

2 Case: Niipperinniitty

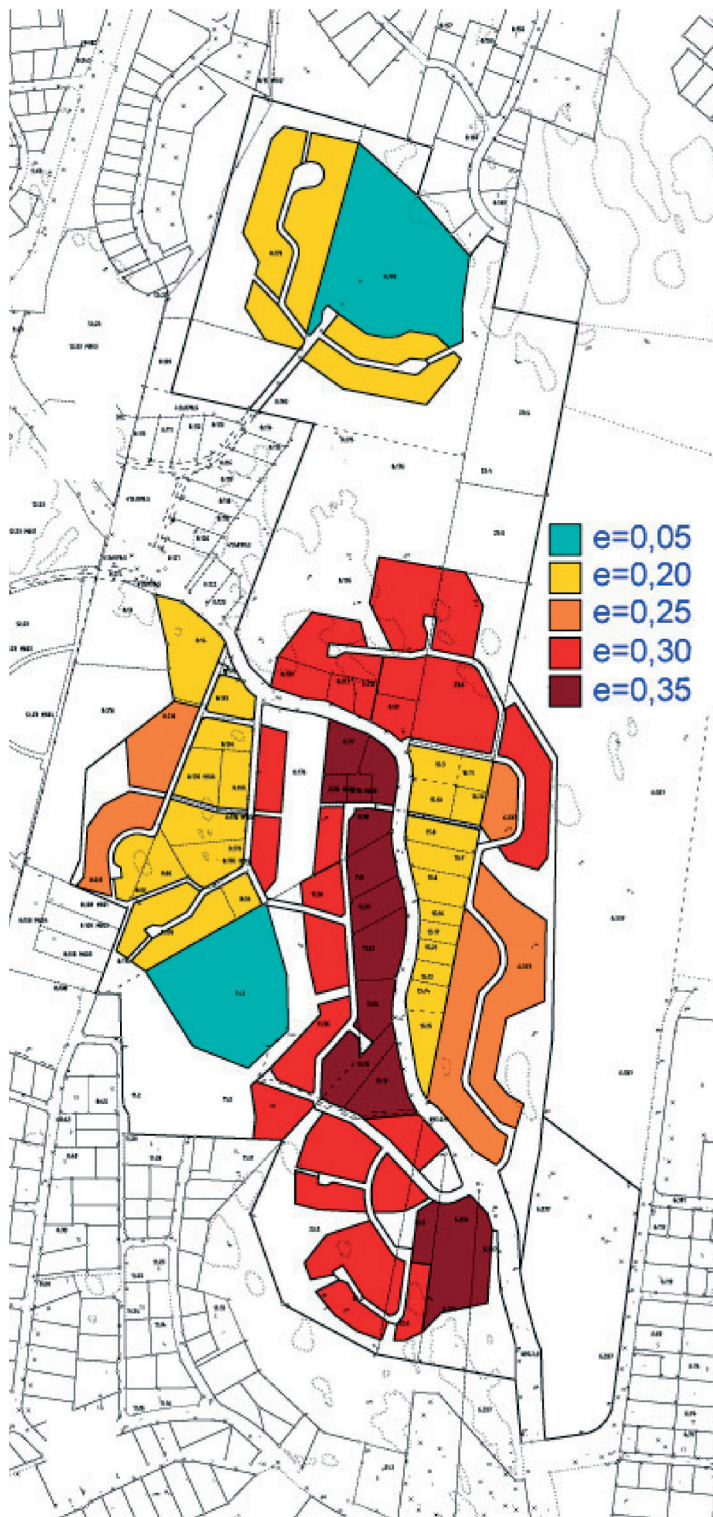
2.1 Perustiedot

Tarkastelemamme kohde sijaitsee pääkaupunkiseudulla Pohjois-Espoossa, noin 20 kilometrin etäisyydellä Helsingin keskustasta. Alue liittyy olemassa olevaan pientalo-alueeseen ja paikalliskeskukseen. Alueella on nykyisin pientaloasutusta, metsää ja peltoa. Suunnittelualueeseen kuuluu myös osa maakunnallisesti ja kansallisesti arvokasta lehtokorpea, joka on rauhoitettu luonnonsuojelualue (SL-1).

Suunnittelualue on laajuudeltaan noin 60 hehtaaria ja sen tulevaisuudelle rakentamismääräksi on kaavailtu 78 000 kem² ja asukasmääräksi noin 2000. Alueen on arvioitu rakentuvan noin vuoteen 2018 mennessä. Espoon kaupunkisuunnittelukeskus on laatinut alueelle asemakaavaluonnoksen, nk. valmakaavan. Tässä työssä arvioimme luonnoksen pohjalta alueen energiaratkaisuja, energiatehokkuutta ja asemakaavavaihtoehtoja vaikuttaa niihin.

2.2 Niipperinniityn korttelitehokkuudet

Asemakaavaluonnoksessa korttelitehokkuudeltaan tiiviimmät alueet Niipperinniityllä ovat joukkoliikennekadun varrella (tehokkuus 0.3–0.35), paitsi itäpuolen keltaisella merkitty täydennysrakentamisen alue 0.20. Tehokkuudeltaan 0.05 olevat korttelialueet ovat vanhoja tiloja (toinen hevostila), jotka jäävät mahdollisimman nykyisessä tilassaan pienellä täydennysrakentamismahdollisuudella alueen viheralueiden viereen avaamaan maisemaa ja mahdollistamaan esimerkiksi pienen hevos-tallitoiminnan jatkamisen (2 ha).



Kuva 2 Niipperinniityn valmakaavan tehokkuusluvut väreissä.
Espoon kaupunkisuunnittelukeskus

2.3. Energiantuotanto

Suunnittelualan tulevista energiaratkaisuista ei toistaiseksi ole tehty päätöksiä. Energiantuotantotapa tulee huomioida suunnittelussa jo varhaisessa vaiheessa, jotta energiatehokkuutta voidaan edistää mahdollisimman kokonaisvaltaisesti.

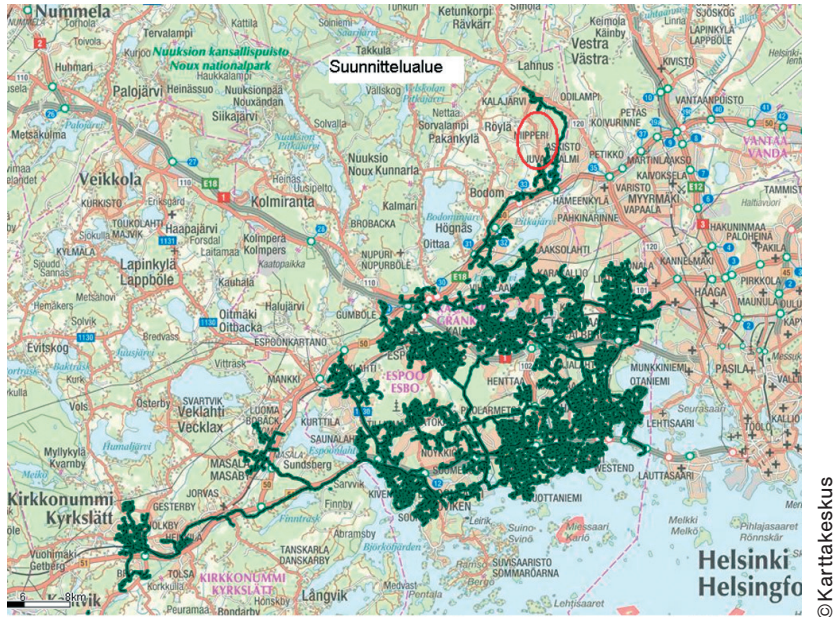
Junnila (2011) arvelee, että hajautetummalla energiantuotannolla saattaisi olla paremmat mahdollisuudet vähentää hiilidioksidipäästöjä: paikalliset resurssit olisi mahdollista hyödyntää tehokkaammin, ja siirtoetäisyydet ovat lyhyitä. Energian siirtäminen omasta sähköverkosta yhteiseen verkkoon ei ole vielä mahdollista, joskin kokeiluja on tehty. Esimerkiksi Vantaan Energia ottaa vastaan pienvoimaloiden ylijäämäenergiaa. Vantaan Energian verkkoon on liitetty mm. Vaisalan uusi pääkonttori Vantaanlaaksossa. Konttorin katolla on yli 700 m² aurinkopaneeleita, jotka tuottavat noin sata megawattituntia vuodessa. Nykyisillä säädöksillä vain ylijäämäenergian vastaanottaminen on mahdollista, mutta syöttötariffien ja niihin liittyvien säädösten puuttuminen Suomesta ei mahdollista kaupankäyntiä. Esimerkiksi Virossa syöttötariffi on 7 senttiä/kWh pientuottajalle ylijäämäenergian siirtyessä energiayhtiölle. (HS 25.5.2012). Tulevaisuudessa myös lämpöenergiaa voi olla mahdollista myydä energiayhtiön kaukolämpöverkkoon.

Era17-raportin (2010, s. 57) mukaan aurinkopaneelit ja aurinko- ja tuulienergialla toimivat hajautetut mikrovoimalat tulevat realistisina ja kustannustehokkaina vaihtoehtoina yleistymään. Toistaiseksi näiden energiamuotojen kannattavuuteen vaikuttaa merkittävästi niille mahdollinen julkinen rahoitustuki.

2.3.1 Kaukolämpö

Espoossa kaukolämpöä toimittaa Fortum, jonka Suomenojan voimalaitos tuottaa kaukolämpöä Espoon, Kauniaisten ja Kirkkonummen alueilla sekä sähköä valtakunnan verkkoon. Lisäksi lämpöä tuotetaan erillisissä pienemmissä lämpölaitoksissa talvikausina, kun voimalaitoksen teho ei riitä. Voimalaitoksella on viisi tuotantoyksikköä: höyryvoimalaitos, kombivoimalaitos, vesikattilalaitos, kaasuturbiinilaitos ja apukattila. Laitos käyttää polttoaineinaan pääasiassa kivihiihtä ja maakaasua. Osittain siirtymistä biopolttoaineisiin suunnitellaan CO₂-päästöjen vähentämiseksi. Voimalaitoksen uudeksi biopolttoaineeksi on kaavailtu metsätähdehaketta tai -mursketta, sahanpurua sekä biohiiltä. Niillä on tarkoitus korvata kivihiihtä käyttöä höyryvoimalaitoksella ja vesikattilalaitoksella. Polttoainemuutosten ja kiristyvien rikki-dioksidin, typenoksidin ja hiukkasten päästörajojen edellyttämiä muutoksia on tarkoitus toteuttaa vuosina 2013–2015 (Fortum, 2012).

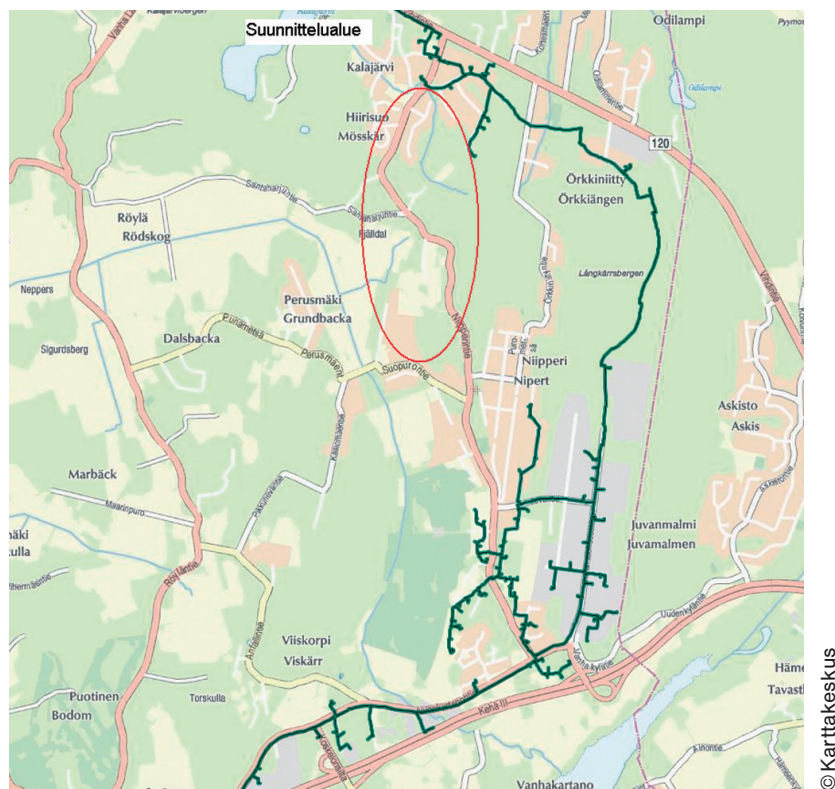
Fortumin kaukolämpöverkko Espoon, Kauniaisten ja Kirkkonummen alueella on pituudeltaan noin 800 km ja sitä on tarkoitus edelleen laajentaa. Kaukolämpöverkko kevään 2012 mukaisessa tilanteessa ja suunnittelualan sijainti on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3 Espoon kaukolämpöverkko ja suunnittelualueen sijainti. Fortum Oyj

Toistaiseksi markkinoilla olevista energian- ja lämmöntuotannon muodoista kaukolämpö on yleisesti ottaen tehokkainta: primäärienergiassa mitattuna sähkön ja lämmön yhteistuotanto on 35 % erillistuotantoa tehokkaampaa. Yhteistuotanto on ainoa tapa tuottaa sähköä korkealla 80 – 95 % hyötysuhteella verrattuna erillistuotannon 30 – 50 % hyötysuhteeseen millä tahansa polttoaineella. Suomessa kaukolämpö tuotetaan pääasiassa suurtuotantolaitoksissa fossiililla polttoaineilla (Energiateollisuus ry, 2011). Niipperinniitty kuuluu Fortumin suunnitelman mukaan seuraavaan kaukolämmön laajenemisalueeseen, mutta on mahdollista, että alue rakentuu ennen kaukolämpöverkon laajenemista.

Erillään kaukolämpöverkosta sijaitsevilla riittävän tiiviillä alueilla kyseeseen saataisi tulla alueellinen lämpöverkko, johon tuotettaisiin lämpö paikallisesti pienessä osuuskuntamaisesti hallitussa yhteistuotantolaitoksessa esimerkiksi biopolttoaineen kaasutuksella.



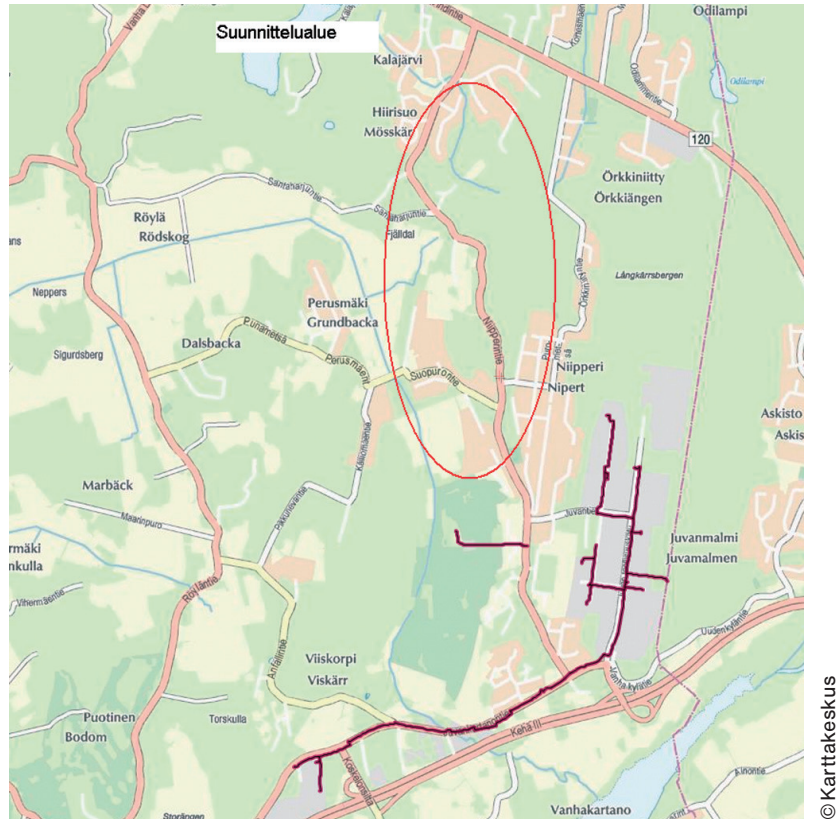
Kuva 4 Kaukolämpöverkko Kalajärven-Niipperin alueella.
Fortum Oyj

Niipperinniityn suunnittelualueen pohjoispuolella toimii kevyttä polttoöljyä käyttävä alueellinen lämpökeskus, jonka jakeluverkko ulottuu ainoastaan Kalajärven keskuksen alueelle. Keskuksen verkko yhdistetään muun Espoon kaukolämpöön, niin kutsuttuun voimalaitosverkkoon, rakentamalla kaukolämpöjohto läheiseltä Juvanmalmin teollisuusalueelta Kalajärvelle. Verkon laajennuksen on arvioitu valmistuvan kesään 2012 mennessä. Kaukolämpöverkko ulottuu valmistumisensa jälkeen lähimmillään muutamien satojen metrien etäisyydelle suunnittelualueesta. Kaukolämpö on siten mahdollinen lämmönlähde alueella. Kaukolämmön kannattavuutta heikentävät jossain määrin alueen alhainen tehokkuus, tulevien rakennusten kiristyvät energia- ja tehokkuusvaatimukset sekä hajautetun energiantuotannon kasvava suosio. Toisaalta kaukolämpöverkko on jo laajentunut aivan alueen viereen, jolloin alueen lisärakentaminen voi myös parantaa kaukolämmön edellytyksiä.

2.3.2 Maakaasu lämmitysenergian tuotannossa

Espoossa on paikoin tarjolla maakaasua myös yksityisten asuinrakennusten lämmitykseen. Lähin maakaasun jakeluverkko on Juvanmalmin teollisuusalueella lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Maakaasua voidaan pitää ainakin teoriassa mahdollisena, joskaan ei kovin todennäköisenä lämmönlähteenä tarkasteltavalla suunnittelualueella. Maakaasun jakeluverkko suunnittelualueen läheisyydessä on esitetty kuvassa 5. Maakaasua markkinoidaan Suomessa ainakin eräillä alueilla lämmön tuotannon vaihtoehtona erityisesti pientaloalueille, joille ei ole saatavissa kaukolämpöä. (esim. Lahden Energia). Pientalojen lämmitykseen

maakaasua on saatavana vain joillakin maakaasuverkoston piirissä olevilla paikakakunnilla. Koko maan laajuudessa sen markkinaosuus on pieni. Maakaasuverkoston läheisyydessä se voi kuitenkin olla kilpailukykyinen vaihtoehto. Maakaasulämmitysjärjestelmän vuosihyötysuhde on yli 90 %. Maakaasun poltosta syntyvät hiilidioksidipäästöt ovat noin neljänneksen pienemmät kuin öljylämmityksen. Pientaloalueen paikallisen ilmanlaadun kannalta etuna on puun tai öljyn pienpolttoon verrattuna se, että maakaasu on rikitön polttoaine ja sen hiukkaspäästöt ovat vähäiset (Motiva, 2012).



Kuva 5 Maakaasun jakeluverkko suunnittelualueen läheisyydessä. Fortum Oyj

2.3.3 Maalämpö

Espoon kaupunki on kartoittanut maa- ja kallioperänsä soveltuvuutta lämmöntuotantoon. Kaupungin alueelta on valmisteilla nk. geoenergiakartta. Kartan tietojen perustella Niipperinniityssä on hyvät mahdollisuudet maalämmön hyödyntämiseen.

Maalämmöllä on monia hyviä ominaisuuksia. Se on uusiutuva energianlähde, joka voidaan mitoittaa talon päälämpöjärjestelmäksi. Maalämpö on vakaa ja sääolosuhteista riippumaton. Maalämmöstä on kokemuksia jo usean vuosikymmenen ajalta ja on erittäin todennäköistä, että sen suosio kasvaa entisestään energian hinnan noustessa. Maa- ja kallioperää voidaan hyödyntää myös jäähdyttämiseen.

Maalämpöjärjestelmä ei kuitenkaan kata kaikkea rakennuksen energiantarvetta. Se on aina riippuvainen sähköstä. Kaksi kolmannesta energiasta tuotetaan maaperästä ja yhteen kolmannekseen tarvitaan ulkopuolista sähköä. Maalämpö on kallis kertainvestointi ja sen takaisinmaksuaika on vielä toistaiseksi pitkä (pientaloilla 10 – 15 vuotta). Lämmön keräysverkosto varsinkin pintaratkaisuna on myös tilaa vievä.

Maalämpöpumppujen yhteisalueilla verkon rakentaminen on kallista, koska porakaivoja täytyy muutoinkin upottaa maahan sama määrä kuin oman lämpölaitoksen kanssa, joten edullisempaa on asentaa maalämpöpumput tonttikohtaisina.

Vaikka maalämmön tuottaminen keskitetysti ei tarjoakaan kustannussäästöä porattujen metrien eikä etenkin lämmönsiirtoputkiston pituuden suhteen, saattaa maalämmön tuotannon alueellinen keskittäminen silti olla perusteltua esimerkiksi alueen toimintojen tarkoituksenmukaisen järjestämisen tai paremman palvelutason kannalta. Pohjavesialueiden suojelu tai esimerkiksi maanalaiset merkittävät tilavaraukset saattavat myös puoltaa lämpökaivojen keskittämistä. Maalämpö on mielletty soveltuvaksi etenkin pientaloihin. Haja-asutusalueiden isojen kiinteistöjen lämmitykseen on vireillä paikallisten maalämpölaitosten pilottihankkeita. Hankkeissa energiayhtiö ja lämpöpumppuyritys vastaavat teknisestä toteutuksesta, minkä jälkeen tuotannosta vastaa energiayritys. Järjestelmän on arvioitu soveltuvan kiinteistöille, jotka ovat kaukolämpöverkon ulottumissa ja esimerkiksi suunnittelevat öljylämmityksen vaihtamista muuhun lämmitysmuotoon. (Suomen lämpöpumppuyhdistys ry, 2012).

2.3.4 Ilmalämpöpumput

Ilmalämpöpumput ovat yleistyneet erityisesti vanhoissa kiinteistöissä, joissa lämmitysmuotona on ollut vain suora sähkölämmitys. Ilmalämpöpumpulla voidaan melko pienin investoinnein pienentää selvästi lämmitysenergiankulutusta. Ilmalämpöpumppua ei arvioitu todennäköiseksi Niipperinniityn tulevien rakennusten lämmitysjärjestelmän osana. Sen sijaan alueen jo olemassa olevan rakennuskannan energiankulutuksen vähentämiseen sillä voisi olla sopiva käyttötarkoitus.

2.3.5 Tuulivoima

Jos tuulienergiaa käytetään kaava-alueilla, mastojen tulisi olla vähintään 10 metriä korkeita, joka tapauksessa 2–4 metriä ympäröivien esteiden (puusto, katot jne.) yläpuolella, koska niissä korkeuksissa tuuli puhaltaa vapaasti ja pyörteettömästi. Espoon kaupungin rakennusjärjestyksessä olisi mahdollista ottaa kantaa siihen kuinka helposti asemakaava-alueelle voidaan pientuulivoimaloita rakentaa. Tuulivoimalle kannattaisi tehdä myös pienaluemallinnus, jossa otetaan huomioon tonttien koko, auringon suunta ja maston korkeus.

Niipperinniityn uudella kaava-alueella voitaisiin mahdollistaa yhteinen tuulipuisto esimerkiksi peltoaukion viheralueen laidalla tonttien vieressä, josta on tonttien läpi rasitteilla mahdollistettu energian tuonti omalle tontille. Näin saataisiin yhtenäinen keskitetty pientuulivoimapuisto, joka voisi olla korkeampi kuin tonttialueella toteutettava. Tonttialueella tuulivoimarooitori voidaan tulkita häiriötekijäksi äänen tai heijastusten muodossa naapurustossa, mutta yhteisen alueen imagotekijä voisi tuoda nostetta alueelle. Tuulivoiman roottoreiden jäätyminen on turvallisuusriski ja jääpalojen lentäminen täytyy suunnittelussa ottaa huomioon.

Rakennusjärjestykset sallivat usein asemakaava-alueella esimerkiksi 20 metriä korkean pientuulivoiman rakentamisen toimenpideluvalla (asemakaava-alueen ulkopuolella ilmoituksella), mutta siten että tarvittaessa rakennusvalvonta voi vaatia rakennuslupaa ja lisäselvityksiä.

Pienet tuulivoimalat (1–10 kW) ovat myös mahdollisia sähkötuotantoon. Esimerkiksi Australiassa käytetään katonreunan pikkupropelleja ja ilmavirranohjaimia katolle. Kehitteillä on myös tuulienergiaa kerääviä pintoja sekä leijamaisia voimaloita (esim. TU Delft Laddermill). Kaupunkiympäristössä tuulivoimapintoja voidaan käyttää myös rajoittamaan kovaa tuulta esimerkiksi kuilumaisten katujen tuuliputkissa.

Pystytuuliroottoreissa kahden laitteen välisen etäisyyden tulisi olla minimissään kolme kertaa siiven halkaisija, eli käytettäessä esimerkiksi WinWind WS-2City-mallia, jonka halkaisija on yksi metri, tulisi turbiinien välisen etäisyyden olla noin 3 metriä.

2.3.6 Aurinkoenergia

Etelä-Suomessa aurinkoenergian tuotantopotentiaali on hyvä. Niipperinniityn asemakaavaluonnoksessa ei toistaiseksi ole erityisesti otettu huomioon mahdollista aurinkoenergian tuotantoa. Kaava ei ole tehokas keino pakottaa asukkaita aurinkosähkön tuotantoon, mutta sen avulla voidaan edesauttaa hyvien olosuhteiden luomista aurinkoenergian hyödyntämiselle sekä toisaalta myös asettaa vaatimuksia esimerkiksi rakennuksiin integroitavista järjestelmistä kaupunkikuvallisten seikkojen perusteella. Kaavan tulee ohjata rakennusten oikeanlaiseen suuntaukseen ja sijoitteluun, sekä passiivisen aurinkoenergian että aurinkopaneelien asentamisen kannalta.

Rakennuksen vaippaa ei ehkä ole enää tarkoituksenmukaista pitää mahdollisimman pienenä, kun pinnat voidaan aurinkopaneelien avulla ottaa hyötykäyttöön; pienempi runkosyvyys puolestaan mahdollistaa luonnonvalon paremman hyödyntämisen.

Aurinkoa voidaan hyödyntää lämpöenergiana (aurinkokeräimet) tai sähköenergiana (aurinkokennot). Aurinkoenergia on hyvin voimakkaasti kehittyvä energiateollisuuden ala: esimerkiksi aurinkopaneelien hyötysuhde on noussut vuoden 2008 14 prosentista nykyiseen 42,7 prosenttiin. Aurinkoenergian hyödyntämiseen liittyy lukuisia innovaatioita, joiden merkitys tulevaisuuden energiantuotannolle saattaa osoittautua hyvinkin mittavaksi. Tulossa olevia tekniikoita ja uusimpia innovaatioita on listattu seuraavassa luettelossa (Paatero, 2012):

- nanotekniikka, pintatiede
- puolijohde, polymeeriset kennot
- väriainekennot, thin film cells; luonteeltaan sellaisia, joissa voidaan hyödyntää uusiutuvia luonnonvaroja (ei esim. cadmiumia, joka ongelmajätettä)
- uudet materiaalit
- sähköä tuottava ikkunapinnoite, joka myös himmentää ikkunan pintaa kovalla auringonpaisteella
- faasitransitiomateriaalit; seinän sisällä oleva materiaali sitoo lämpöä ja tasaa rakennuksen lämpötiloja aineen olomuodon (kiinteä/neste/kaasu) muuttuessa. Tulevaisuudessa ovat osa rakentamista.
- pietsosähköisesti sähköä tuottava pintamateriaali
- lämpösähköinen generaattori; puolijohderakenne, joka tuottaa sähköä lämpötilaeron (esim. auringon lämpö/maaviileä) avulla.

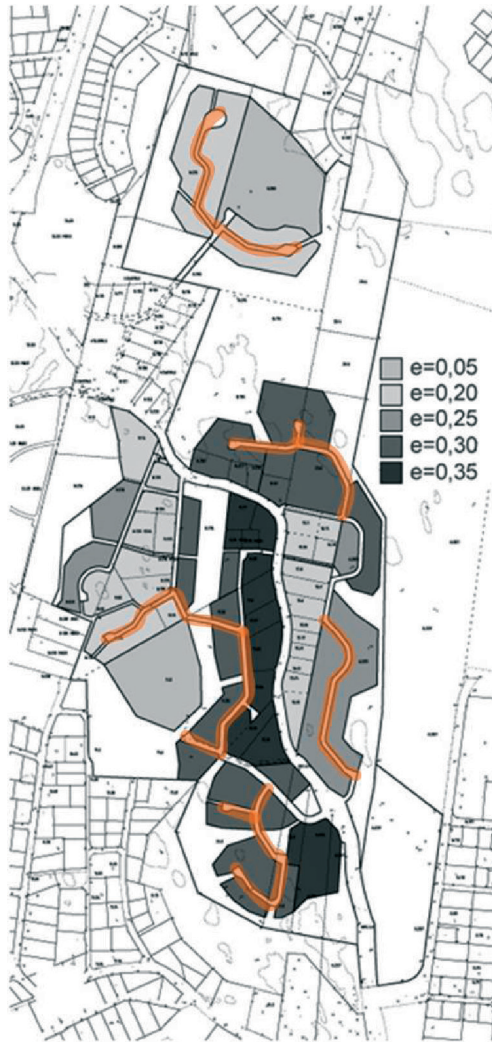
2.4 Liikenne

Energiatehokkuuden osalta erilaiset liikennemuodot asettuvat seuraavanlaiseen järjestykseen, heikoimmasta parhaaseen: auto > bussi > raitiovaunu > metro/juna > kävely > pyöräily (Soininvaara, 2007). Sitran raportissa (2010) todetaan seuraavaa:

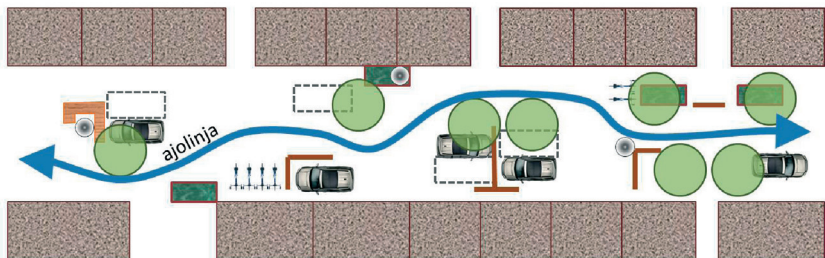
Kulkumuotovalinnoilla on suuri merkitys liikenteen energiankulutukseen. Energiakulutusta lisäävät eniten yksityisautoilu ja henkilöauton käyttö matkojen tekemiseen. Joukkoliikenteen energiatehokkuus on selvästi parempi suuremman kuljetuskapasiteetin vuoksi. Kevyt liikenne on ympäristöystävällisin kulkumuoto. [...] Tehokkain tapa hillitä liikenteen aiheuttamaa energiakulutusta on vaikuttaa liikkumistarpeeseen jo kaavoitusvaiheessa. Kaava-alueen sijainti keskustaan, työpaikka-alueisiin ja palveluihin nähden vaikuttaa eniten kulkutapajakamaan. [...] Niin sanotuissa jalankulkukaupungeissa matkat kotoa palveluihin ja työpaikkoihin ovat lyhyitä. Kaupungin tiivistäminen ja nykyiseen rakenteeseen tukeutuva laajentaminen lyhentää matkojen pituuksia. Suurissa kaupungeissa joukkoliikenteellä, keskustojen rauhoittamisella ja pysäköintipolitiikalla on huomattava henkilöautoliikenteen määrää rajoittava merkitys. (Sitra 2010, s. 54–56)

Liikennevirasto on julkaissut Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallisen toimenpidesuunnitelman 2020 konkretisoimaan Liikenne- ja viestintäministeriön laatimaa strategiaa, tavoitteena lisätä kävely- ja pyöräilymatkojen osuutta 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä (Viinikainen 2011). Kevyen liikenteen verkostoon panostaminen on myös ylivoimaisesti kustannustehokkainta: esimerkiksi Kööpenhaminassa on laskettu että yhteiskunnalle yksi pyöräily kilometri tuo säästöä 1,22 Dkr (0,16 €), autoilta kilometri taas lisää kustannuksia 0,69 Dkr (0,09 €) (Gemzøe 2011). Kevyet liikennemuodot ovat siis sekä energia- että kustannustehokkaita. Lars Gemzøe (2011) tuo esiin myös kävelijöiden ja pyöräilijöiden positiivisen kaupunkikuvallisen vaikutuksen; ihmisiä ja elämää täynnä olevat kadut koetaan turvallisempina ja miellyttävämpinä kuin liikuvien objektien (autojen) täyttämät kadut. Kevyen liikenteen väyliin kulminoituu energiatehokkuuden vaatimusten ja ympäristön ei-mitattavien, kokemuksellisten ominaisuuksien vuorovaikutus: jotta yksityisautoilua saadaan vähennettyä, on kevyen liikenteen reitit suunniteltava paitsi sujuviksi ja turvallisiksi niin myös viihtyisiksi.

Niipperinniityn alueella yksityisautoilua voidaan pyrkiä vähentämään pysäköintipaikkojen niukemmalla mitoituksella ja tarjoamalla porkkanoita maankäytön muuntojoustoos esimerkiksi siten, että asukas voi rakentaa vaikkapa pihasaunan, kasvihuoneen tai kotitarvekanalan, jos tontilla on vain yksi parkkipaikka. Kevyen liikenteen reittien tulee olla monipuolisia, turvallisia ja helpokäyttöisiä, mutta koska Pohjois-Espoon liikennesuorite nojaa hyvin vahvasti yksityisautoiluun (EPECC 2012), nämä toimet eivät todennäköisesti tule riittämään. Jotta kevyet liikennemuodot saataisiin yksityisautoiluun nähden kilpailukykyisemmiksi, voisi alueella harkita woonerf-tyyppisiä katuja (eng. home zone tai shared space), joilla autoille ei ole varattu erityistä ajokaistaa vaan kaikki liikennemuodot käyttävät samaa katutilaa. Katu on suunniteltu kevyiden liikennemuotojen ja oleskelun ehdoilla siten, että moottoriajoneuvojen tarpeet ovat sekundäärisiä. Katutila ei ole vain liikkumista varten, vaan siitä muodostuu yhteisöllistä, puolijulkista tilaa, jolla lapset voivat leikkiä ja asukkaat kohdata toisensa. Istutusten ja oleskelupaikkojen lomassa mutkittleva ajolinja pitää nopeudet alhaisina, jolloin liikenneturvallisuus paranee. Kadun eri vyöhykkeet voidaan erottaa erilaisin, samantasoisin pintamateriaalein. Woonerf-katujen on myös havaittu ehkäisevän rikollisuutta, koska asiattomiin kulkijoihin kiinnitetään enemmän huomiota kuin jos katu olisi ei-kenenkään-maata. Woonerf-kadut soveltuvat erityisesti sellaisille katuosuuksille, joilla ei ole läpiajoliikennettä ja joilla liikkuu alle 100 moottoriajoneuvoa tunnissa.



Kuva 6
Potentiaaliset Woonerf-kadut



Kuva 7 Woonerf-kadun toimintaperiaate. Ajolinja mutkittelee kadulle sijoitettujen istutusten, pysäköintipaikkojen, penkkien, valaisimien ja pyörätelineiden lomassa.

Julkisen liikenteen yhteydet ja vuorotiheys ovat alueella kohtuullisen hyvät, mutta Pohjois-Espoon henkilöautovaltainen liikennesuorite sekä Niipperinniityn matalahko aluetehokkuus asettavat haasteita julkisen liikenteen käyttöasteen parantamiselle.

2.5 Hiilinieluja ja lähiruokaa

Niipperinniityn energia- ja liikeneratkaisuilla on suuri vaikutus vähähiilisen asuinalueen syntymiseen. Asuinalueen hiilipäästöt syntyvät rakennusten lämmityksestä, niiden käytöstä ja alueen asukkaiden liikkumisesta. Näiden ns. suorien päästöjen lisäksi voidaan miettiä alueen tuottamia epäsuoria päästöjä, jotka aiheutuvat esimerkiksi asukkaiden kuluttamisesta, ruuasta ja heidän käyttämistään rakennusmateriaaleista. Kokonaisvaltaisessa tarkastelussa myös nämä näkökohdat voisi ottaa huomioon.

Näihin välillisiin päästöihin voisi vaikuttaa esim. kannustamalla asukkaita omien kasvimaiden ylläpitämiseen ja lähiruuan tuottamiseen. Kasvimaat voisivat olla siirtolapuutarhamaisesti koottuna yhteen hyvin saavutettavaan ja hyvämaaperäiseen kohtaan alueella tai asukkaita voisi kannustaa pienviljelyyn omilla tonteillaan.

Alueen kokonaihiilitasetta mietittäessä tulee huomioida myös hiilinielut. Hiilinieluna toimivat paitsi alueen puut ja muut kasvit, myös esimerkiksi viherkatot. Myös näille tulisi antaa mahdollisuus jatkosuunnittelussa. Hiilinieluna toimii myös puu rakennusmateriaalina käytettynä. Rakentamistapaohjeissa tulisikin kannustaa puurakentamiseen niin julkisivuissa kuin muissa rakenteissa.

Kiinnittämällä huomiota asumisen laatuun on mahdollista siirtää myös kulutuskäyttäytymisen fokusta vähähiilisempään suuntaan. Yhdyskuntasuunnittelun tulisi pyrkiä korostamaan elämyksellisyyttä kulutuskeskeisyyden sijaan, esimerkiksi juuri viljelypalstoja lisäämällä – vaikka kaupunki- ja sissiviljelyhankkeiden reaalinen merkitys hiilidioksidipäästöjen pienenemiselle on ainakin toistaiseksi vain hyvin marginaalinen, niiden vaikutus vallitsevaan asenneilmastoon ja alueen imagoon saattaa osoittautua hyvinkin merkittäväksi. Jopa arkkitehtuurin varhaisen modernismin keskeinen teoreetikko Adolf Loos uskoi (1908), että vielä kaikkina myöhempinäkin aikoina ihmisen itsensä työstämä maanpalanen tulee säilyttämään nykyisen merkityksensä ”luontoäidin turvapaikkana, ihmisen todellisen onnen ja ainoan autuuden lähteenä”.

3 Laskentatyökalut energia- tehokkuuden arvioinnin apuvälineinä

3.1 Yleiskatsaus työkaluihin

Maankäytön suunnitelmien arvioimiseen on viime vuosien aikana kehitetty työkaluja. Seuraavassa on lyhyesti kuvattuna niistä kolme: HEKO-laskuri, Ecocity Evaluator sekä VTT:n kehittämä arviointimenetelmä.

3.1.1 HEKO

HEKO on VTT:n kehittämä työkalu Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston käyttöön kaupunkirakentamisen ekotehokkuuden edistämiseksi. Työkalu sisältää 21 ekotehokkuuden indikaattoria ja se on tarkoitettu yleis-, osayleis- ja asemakaavataso luonnosten arviointiin. HEKO:n kehittämisessä tavoitteena oli löytää parhaimmat ja käytännöllisimmät työkalut kaupunkialueiden ekotehokkuuden arviointiin ja lisäämiseen Helsingin kaavoituksessa ja näin parantaa kaavoituksen vaikuttavuutta hyvän ja kestävä kaupunkin rakentumiseen.

HEKO-työkalussa ekotehokkuudella tarkoitetaan kaupunkiympäristössä, rakennuksissa, infrastruktuurissa ja liikenteessä, tapahtuvaa energian ja luonnonvarojen suhteellista käyttöä ja syntyvien päästöjen ja jätteiden suhteellista määrää (per kerros-m² tai per asukas) elinkaaripohjalta tarkasteltuna. Tarkastelu kattaa raaka-aineiden tuotannon, rakennetun ympäristön tuottamisen, rakennusten lämmityksen, jäähdytyksen, valaistuksen ym. sähkön käytön, kuljetukset ym. liikenteen päätyen kierrätyksen kautta uudelleen tuotantoon tai jätteeksi, päästöiksi tms. Työkalu sisältää myös ilmastovaikutuksien hallinnan kannalta olennaiset kasvihuonekaasut (CO₂ ekv). Selvityksessä todettiin, että tärkeimmät kaupungin ekotehokkuuteen vaikuttavat tekijät määritellään yleissuunnitteluvaiheessa. Samanaikaisesti on kuitenkin tarpeen arvioida kehitettävien työkalujen soveltuvuutta myös asema-kaavoitukseen.

HEKO-työkalusta on tarkoitus kehittää jatkossa versio, joka soveltuu laajempaan käyttöön. Uudessa versiossa pyritäisiin ottamaan paremmin huomioon myös kaupunkiympäristön käyttäjien tarpeita.

3.1.2 Ecocity evaluator

Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd:n kehittämä EcoCity Evaluator on yrityksille ja kunnille suunnattu ympäristöstrategiatyökalu kasvihuonekaasupäästöjen arvioimiseen. Ohjelman avulla voidaan määrittää tietyn alueen toiminnasta ja maankäytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt. EcoCity Evaluator huomioi tuottaja- ja kuluttajalähtöiset kasvihuonekaasupäästöt sekä hiilinielujen vaikutukset.

EcoCity Evaluatorin suunnittelussa on huomioitu myös ilmastovaikutusten arvioinnin tarve yhdyskuntasuunnittelussa. Työkalu lukee MapInfo- ja bitmap-muotoisia kaavakarttoja. Ohjelma laskee kaavakartasta saatavien maankäyttömuotojen ja pinta-alojen sekä käyttäjän syöttämien tarkentavien tietojen perusteella arvion kaava-alueen kasvihuonekaasupäästöistä. Alueen rakennukset, liikenne, maatalous, teollisuus ja energiantuotanto voidaan mallintaa tarkasti mukaan laskentaan. Työkalun avulla on mahdollista vertailla erilaisten tekniikoiden, kulutustottumusten tai kaavavaihtoehtojen ilmastovaikutuksia sekä eri vaihtoehtojen kustannuksia.

3.1.3 VTT:n ”Julian kaupunki 2035”

”Julian kaupunki 2035” -selvityksessä arvioitiin Helsingin seudun yhdyskuntarakenteen kehittämisen ilmastovaikutuksia vuoteen 2035 mennessä. Tutkimuksen kohteena on 12 tutkimusalueen uusien rakennusten energiankäytöstä ja uusien asukkaiden henkilöliikenteestä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt.

Tutkimuksen perusteella ilmastovaikutuksiltaan edullisimpia ovat alueet, jotka sijaitsevat keskeisesti yhdyskuntarakenteessa ja jotka tukeutuvat tehokkaaseen joukkoliikenteeseen ja erityisesti raideliikenteeseen. Ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta on edullista sijoittaa asutusta keskeisille alueille, täydentäen olevaa rakennetta ja hyödyntäen raideliikennemahdollisuuksia. Rakennusten osalta lämmitystapavalinnat ovat tärkeitä. Asumis- ja työpaikkaväljyydellä on merkitystä lämmitettävän kerrosalan tarpeeseen. Tutkimuksen perusteella sekä rakennusten energiankäytöllä että liikenteellä on merkittävä vaikutus aiheutuviin kasvihuonekaasupäästöihin, ja molemmat tulisi ottaa huomioon yhdyskuntarakennetta kehitettäessä.

Tutkimuksessa käytetty arviointimenetelmä koostuu tarkasteltavan alueen väestö- ja työpaikkamäärän kehityksen arvioinnista, rakennusten ominaisuuksien, energiankäytön ja kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnista ja alueen asukkaiden aiheuttaman henkilöliikenteen ja sen kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnista. Alueiden välisten vertailujen perusteena käytetään asukasta, asukas- ja työpaikkamäärää tai kerrosalaa kohden laskettuja kasvihuonekaasupäästöjä. Tutkimuksessa kehitettyä arviointimenetelmää voidaan hyödyntää seudun uusien alueiden yleispiirteisessä ilmastovaikutusten arvioinnissa.

3.2 HEKO-työkalun käyttäminen asemakaava-alueen arviointityökaluna

Niipperinniityn asemakaavaluonnosta arvioitiin HEKO-työkalun avulla. Arvointi tehtiin kaavaluonnoskartan sekä saatavilla olleen valmistelumateriaalin pohjalta. Tavoitteena oli saada esiin kohteen merkittävimpiä ekotehokkuuteen vaikuttavia tekijöitä sekä arvioida työkalua itsessään. Neljä henkilöä teki kukin oman arvionsa, jotta voitaisiin arvioida työkalun herkkyyttä subjektiivisille arvioille samasta aineistosta ja eri tekijöiden merkityksestä. Työssä pyrittiin tunnistamaan merkittävät työkalusta ja käyttäjistä johtuvat erot. Eri henkilöiden arviot on esitetty muokkaamattomina liitteessä 1.

3.2.1 Havainnot Heko-laskurin käytöstä ja tuloksista

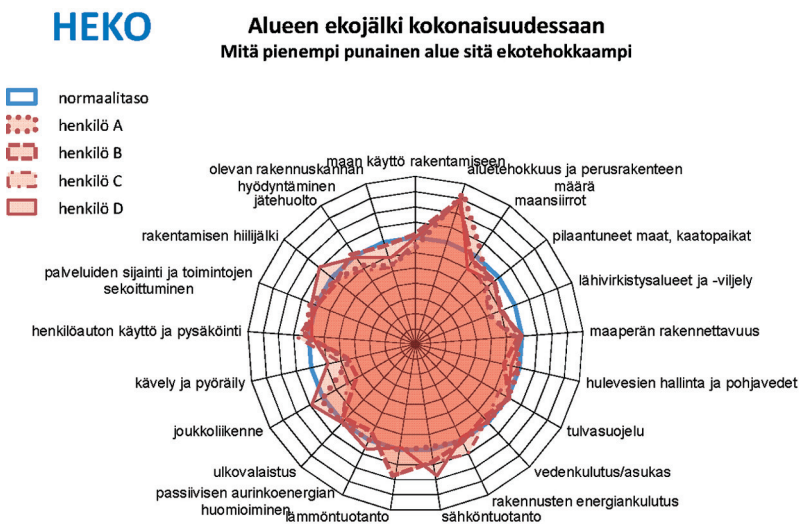
Laskurin käyttö koettiin kaiken kaikkiaan melko yksinkertaiseksi ja sujuvaksi. Kaikkia tietoja ei ollut kaavan keskeneräisyyden vuoksi saatavilla, joten kukin laskuria käyttänyt arvioija täydensi puuttuvia tietoja kokemusperäisellä henkilökohtaisella valistuneella arvauksella. Vaikka lähtöoletukset näin ollen hieman poikkesivatkin toisistaan, olivat laskurilla saadut ekotehokkuuden kokonaisarvot hyvin samansuuiset. Laskurilla saadut arvot olivat välillä 98–102. Myös merkittävimmät ekotehokkuuteen

vaikuttavat tekijät olivat yhdenmukaisia eri henkilöiden tekemissä arvioinneissa. Pieni aluetehokkuus ja yhteistuotannolla tuotetun kaukolämmön puuttuminen olivat ekotehokkuutta laskurin perusteella selkeästi heikentäviä tekijöitä. Alueen valtteja olivat puolestaan hyvät kävely- ja pyöräily-yhteydet, kohtalaiset joukkoliikenneyhteydet sekä esimerkiksi maaseutumaisen alueen tarjoamat lähivirkistys- ja viljelymahdollisuudet.

Laskurin etuna ei niinkään ole absoluuttisen lukuarvon saaminen kaavan ekotehokkuudesta. Laskuri toimii hyvänä tarkistuslistana niistä lukuisista tekijöistä, joilla voidaan vaikuttaa alueiden ekotehokkuuteen ja edelleen hiilidioksidipäästöihin. Laskurilla on helppo vertailla eri tekijöiden ja suunnitteluratkaisujen keskinäistä merkittävyyttä ja vaikuttavuutta. On muistettava, että laskurin pisteytysjärjestelmä on sekin laatijoiden asiantuntijanäkemyksensä ja kuvastaa laatimisajankohtana vallinneita olosuhteita. Rakennusten pienenevä lämmönkulutus, suurten voimalaitosten polttoainemuutokset, lämmitysmuotojen ja paikallisen energiantuotannon tekninen kehitys ja toimivien markkinoiden kehittyminen ovat esimerkkejä tekijöistä, jotka voivat edellyttää laskentaperusteiden painotusten muokkaamista tulevaisuudessa. Parhaan hyödyn laskurin käytöstä saa, kun laskuria käytetään riittävän aikaisessa suunnitteluvaiheessa. Tilanne on hyvä, kun suunnitelmasta on olemassa luonnos, johon on vielä aidosti mahdollisuus tehdä suurehkojakin muutoksia.

Laskurin ominaisuuksia ovat Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston kokemuksen perusteella mm. se, että arviointipisteet asettuvat useimmiten hyvin lähelle arvoa 100 (Tani, 2012). Pistearvojen muuttaminen hiukankin vaatii suurehkoja muutoksia suunnitelmiin. Pienet erot arvon 100 molemmin puolin ovat siis merkittäviä. Jotta erot eivät jäisi huomiotta, voisi asteikon muuttaminen olla perusteltua. Heko ei myöskään anna lisäetua raideliikenteelle. Työssä havaittiin, että esimerkiksi metroradan päälle suunniteltu erittäin tehokas alue on saanut HEKO-arvoinnissa samansuuntaisen arvon joukkoliikenteestä, kuin Niipperinniity, jonka joukkoliikenne perustuu kävely- tai pyöräily-yhteyden päässä oleviin bussilinjoihin, joiden vuorovälit ovat suhteellisen vaatimattomat.

Niipperinniityn Heko-arviot on esitetty yhdisteltynä ja indikaattoreittain kuvassa 8. Eri henkilöiden tekemät arviot ovat lyhentämätöminä ja muokkaamattomina liitteessä 1.



Kuva 8 Neljän eri arvioijan Niipperinniitystä tekemät Heko-arviot suhteessa toisiinsa.

4 Yhteenveto

4.1 Mahdollisuudet vaikuttaa suunnittelualueen asemakaavatason ratkaisuihin

Suunnittelualueelle ollaan laatimassa asemakaavaa, joten suuret linjaukset tulevasta maankäytöstä on jo tehty yleisillä kaavatasoilla.

Asemakaavalla on mahdollista vaikuttaa alueen rakentamistehokkuuteen. Alueen tehokkuus on nyt verraten pieni ja sitä on periaatteessa mahdollista kasvattaa. Pientalotonttien kysyntä on yleisesti pääkaupunkiseudulla melko suurta tarjontaan verrattuna. Pieni aluetehokkuus ei ole välttämättä yksinomaan kokonaisuuden kannalta huono asia, mikäli tonttitarjonta suunnittelukohteessa estää tai vähentää rakentamisen siirtymistä vielä etäämmälle seudun ulkopuolelle joukkoliikenteen ulottumattomiin.

Alueen tulevista energiaratkaisuista kannattaisi laatia erillinen selvitys. Merkittävien tekijä lienee kaukolämmön laajeneminen alueelle. Kaukolämpöverkko on suunnittelualueen tuntumassa ja siten mahdollinen. Tulevaisuuden rakennusten pieni energiankulutus asettaa haasteensa kannattavan kaukolämmön tuomiselle alueelle. Nykyisin on kiinnostusta ja halukkuutta valita maalämpö pääasialliseksi lämmitysmuodoksi. Tämä heikentää edelleen kaukolämmön rakentamisen kannattavuutta, mikäli verkon varrelle ei tule riittävästi liittymiä. Asemakaavassa on nykyisin maankäyttö- ja rakennuslain nojalla mahdollisuus eräin edellytyksin määrätä kaukolämpöön liittymisestä. Toistaiseksi energiayhtiöiden näkemys on ollut, että ne eivät kannata kaavoihin liittymispakkoja. Kaukolämmön on mieluummin haluttu pysyvän ja kehittyvän tuotteena, joka on aidosti kilpailukykyinen (Riipinen, 2012). Liittymispakko saattaisi toisaalta edellyttää lämpöä tuottavan yrityksen rakentamaan kannattamatonta ja energiatehokkuutta heikentävää verkostoa.

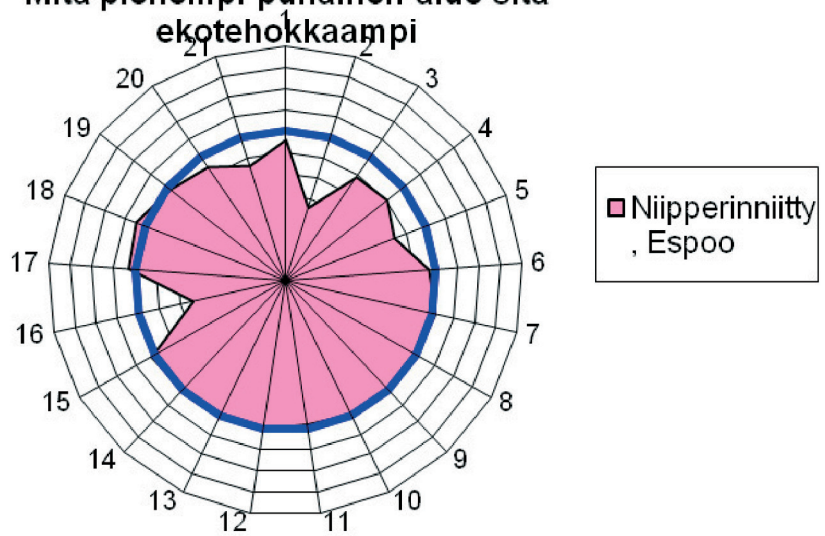
Liikenteeseen liittyen tulisi tehdä yleisarvio siitä, onko katuverkko tällä hetkellä kattava tai liian pitkä suhteessa tulevan rakentamisen määrään.

Asemakaavan valmisteluvaiheessa (kaavaluonnos) HEKO-mittarin energiatehokkuuteen ohjaavista indikaattoreista tehdyn kokeilun perusteella kokonaiskerrosneliömäärän nostaminen 78 000 neliömetristä viisinkertaiseksi 390 000 kerrosneliömetriin lisää aluetehokkuuden ja perusrakenteen pistemäärään 103:een ja maansiirtojen pistemäärää 113 pisteeseen. Sen perusteella suunnitelmaa ei voisi muuttaa, koska silloin ei toteutettaisi alueen yleiseen luonteeseen sopivaa rakennuskantaa. Puolestaan puolitettaessa katujen yhteispituus 4 593 metriin edellisen kerrosneliöiden lisäyksen lisäksi päästään aluetehokkuuspisteissä 131 pisteeseen.

Katuverkon lyhentämisellä kolmannekseen 3062 metriin ja rakentamisen tehokkuuden nostamisella kaksinkertaiseksi päästään aluetehokkuuden ja perusrakenteen pistemäärään 113 ja maansiirtojen pistemäärää 106 pisteeseen. Maansiirtojen kerrannaiskustannus on sitä pienempi, mitä tiiviimmältä maa-alalta saadaan tehtyä suuri määrä maansiirtoja suhteessa tehokkuuteen.

Kaava-alueen pinta-alaa ei kaavaprosessin aikana yleensä perusteetta muuteta, joten suunnittelualueen laajuuden suhteen alue on suhteellisen tehoton. Alueen laajuus aiheuttaa Heko-laskurissa huiman kerrosneliömäärävaatimuksen aluetehokkuuden osalta, vasta 300 000 km² kohdalla ja katuverkoltaan kolmasosassa nykyiseen suunnitelmaan verrattuna alue saa täydet 135 pistettä aluetehokkuus ja perusrakenteen määrääosiossa. Alla on vertailtu kerrosneliöiden ja katujen pituuksien vaikutusta tehokkaimmalla vaihtoehdolla.

Alueen ekojälki kokonaisuudessaan Mitä pienempi punainen alue sitä ekotehokkaampi



Kuva 9 Ekotehoskenaario: kerrosneliömäärä nelinkertaistettu ja katuverkon pituus lyhennetty kolmannekseen nykyisestä asemakaavaaluonnoksesta.

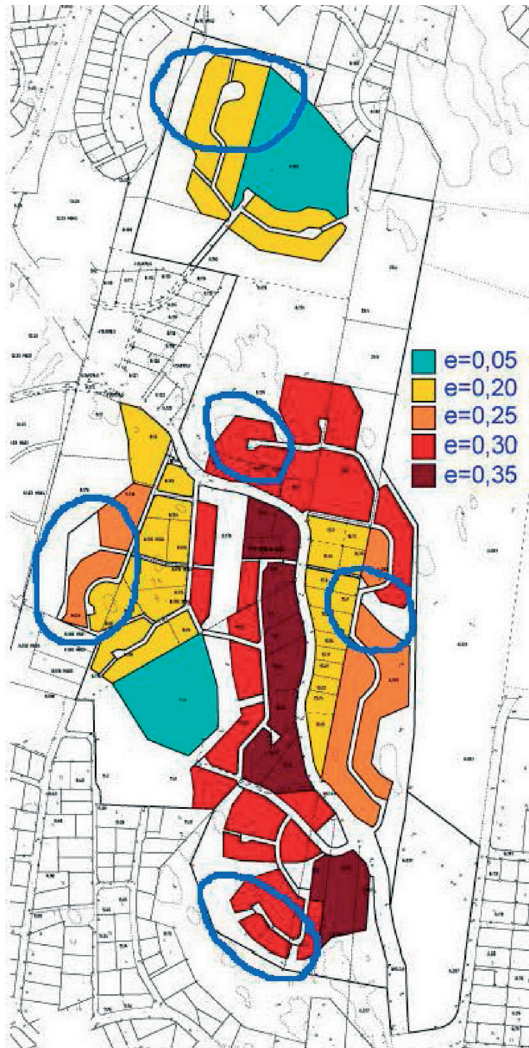
4.2 Heko-laskurin perusteella ehdotettavia muutoksia seuraavaan kaavavaiheeseen.

Jatkosuunnittelun kannalta kaavasuunnitteluun liittyviä asioissa voisi miettiä seuraavia asioita:

- keskittyä turhien katulinjausten vähentämiseen, esimerkiksi selkeästi lyhentämällä katuja ja muuttamalla erillispientaloalueita (AO) pientaloalueiksi (AP) katujen päätteissä.
- omavaraisten energiamuotojen tukeminen; esim. energiapuiston (tuulienergia) ja siihen liittyvien tonttirasitteiden merkitseminen
- tehokkuuksien nostaminen ja korttelisuunnitelman tekeminen, jossa osoitetaan hyvällä ja tiiviillä rakentamisella mahdollistettavan korkealaatuista ympäristöä
- viljelypalstojen osoittaminen mahdollisesti myös puistojen reuna-alueilta

- kaava-alueen pohjoisosassa katuverkon lyhentäminen ja mahdollisesti pohjoisesta tulevan tonttikadun yhteyden miettiminen suoraan Kalajärven keskustaan voisi olla energiatehokkuutta parantavaa
- sähköautojen latauspaikka yhteydessä yleiseen pysäköintialueeseen (LP), pysäköintipaikkojen suunnittelun tiukat ohjeet ja maksimimitoitukset voisivat tuoda maankäytöllistä tehokkuutta alueelle

Ongelmana nähdään vähäinen maanomistus ja siitä seuraava kaavan tiukkojen ohjeiden vastustaminen. Asukkaat olemassa olevilla aluilla täytyy saada motivoituneeksi oman alueensa kehittämiseen ja siinä merkittäviä ovat heille tulevan hyödyn (yleensä kerrosneliöt) ja alueen palveluiden parantumisen merkitys. Tässä kaavassa parantuvina palveluina nähdään kevyenliikenteen verkon kehittyminen, joka Hekolaskurissa antaa myös hyvän pisteytyksen.



Kuva 10 Niipperinniityn aluetehokkuuden parantamisen kohdat.

Lähteet

Kirjallisuus

Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd. (EPECC) 2012. Pohjois-Espoon kaavoituksen ilmasto- ja energiaselvitys. 21 s.

Energiateollisuus ry. URL: <http://www.energia.fi/> (noudettu 20.03.2012)

Fortum 2012, Fortumin Suomenojan voimalaitoksen ympäristölupaprosessi alkaa, lehdistötiedote 13.1.2012,
URL: <http://www.fortum.com/fi/media/Pages/fortumin-suomenojan-voimalaitoksen-ymparistolupamuutosprosessi-alkaa.aspx>(noudettu 9.5.2012)

Helsingin sanomat 25.5.2012 artikkeli; Talo tuottaa aurinkosähköä yli oman käyttötarpeen. Marja Salmela.

Loos, Adolf. 1908. Ornament and crime.
URL:http://www.gwu.edu/~art/Temporary_SL/177/pdfs/Loos.pdf
(noudettu 23.11.2011).

Motiva. 2012.
URL: http://www.motiva.fi/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta/eri_lammitysmuodot/maakaasu (noudettu 15.5.2012)

Sitra. 2010. Energiatehokkuus kaavoituksessa. Sitran selvityksiä 41. Sitra, Helsinki. 152 s. ISBN 978-951-563-742-0. ISSN 1796-7112.
URL:<http://www.sitra.fi> (noudettu 22.03.2012)

Suomen lämpöpumppuyhdistys ry. 2012.
URL: <http://www.sulpu.fi/lampopumput> (noudettu 22.10.2012)

VTT. 2010. HEKO Helsingin kaupunkisuunnittelun ekotehokkuus – Työkalu ja käyttöohjeet. 94 s. VTT-R-06550-10.

Ympäristöministeriö, Sitra ja Tekes. 2010. Era17-toimintaohjelman loppuraportti. Edita Prima Oy, Helsinki. 94 s. ISBN 978-952-11-3790-7. ISSN 978-952-11-3791-4.
URL: <http://www.era17.fi> (noudettu 22.03.2012).

Luennot ja haastattelut

Gemzøe, Lars. Gehl Architects. 16.9.2011. Cities for People. Helsinki.

Junnila, Seppo. Aalto-yliopisto. 17.10.2011. Rakennetun ympäristön hiilijalanjälki. Espoo.

Paatero, Jukka. Aalto-yliopisto. Johdatus uusiutuviin energiamuotoihin. 13.2.2012. Espoo.

Riipinen, Marko. Helsingin Energia. Energiayhtiön rooli yhdyskuntasuunnittelussa. 17.1.2012. Espoo.

Soininvaara, Osmo. 28.6.2007. Helsinki.

Tani, Alpo. Suullinen tiedonanto 12.6.2012.

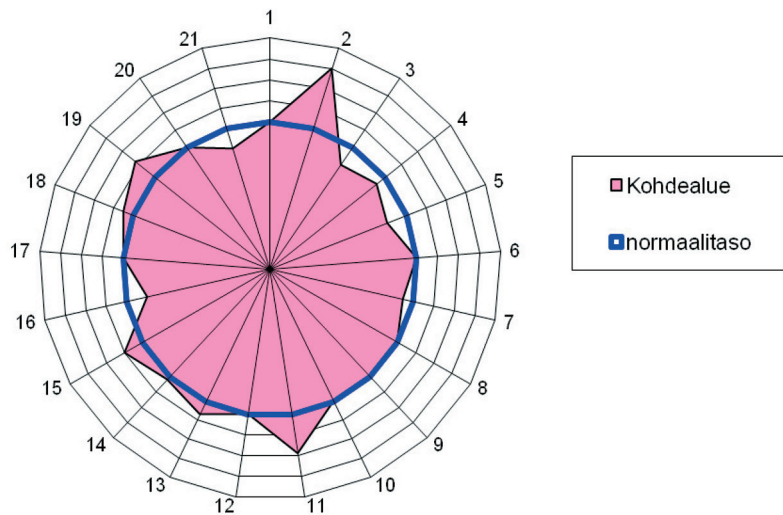
Viinikainen, Tytti. Liikennevirasto. 2.11.2011. Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen toimenpidesuunnitelma 2020. Porvoo.

LIITE

HEKO-LASKURIN KÄYTTÖKOKEMUKSET JA ARVIOINNI

Arvio 1

Alueen ekojälki kokonaisuudessaan
Mitä pienempi punainen alue sitä ekotehokkaampi



Kuva 11 Heko-laskurin hämähäkinverkkokaavio, arvio 1.

Koska Niipperinniityn kaavaselostus, kaavaluonnos ja selvitykset ovat vielä suppeita ja puutteellisia, arvioinnin tekeminen oli haasteellista.

Arvioni mukaan Niipperinniityn ekojäljen suruudeksi tuli 98, joka kuvaa sitä, että alue ei ole kovin hyvä, mutta ei huonokaan. Parhaimmat pisteet Niipperinniity sai maaperän rakennuttavuudesta, pilaantuneiden maiden vähäisyydestä ja lähivirkistys-alueiden määrästä. Hulevesien hallintaa ja tulvasuojelua on mietitty jo kaavoituksen alkuvaiheessa ja siitä alue saikin hyvät pisteet.

Maankäyttö rakentamiseen ja aluetehokkuus eivät ole hyviä eivätkä huonoja. Uusien alueiden käyttöönotolle tulee väljällä pääkaupunkiseudulla olla hyvät perusteet. Toisaalta Espoon Niipperinniity on kohtalaisten liikenneyhteyksien päässä aluekeskuksesta ja on siten parempi alue kuin kauempana keskuksista sijaitsevat alueet.

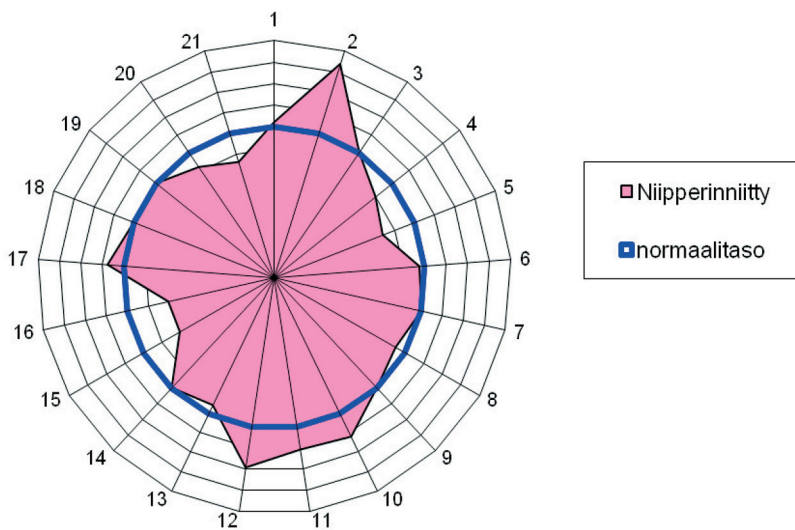
Rakennusten materiaaleja ja energiankulutusta sekä uusiutuvan energian hyödyntämistä ei ole vielä mietitty, ja niitä oli siitä syystä vaikea arvioida. Energiaratkaisuissa on paljon potentiaalia ja mikäli ratkaisut tehdään energiatehokkuuden kannalta oikein, alueella on hyvät potentiaalit nousta ekojäljen osalta paremmaksi alueeksi. Alueelle tulisi tehdä kokonaisenergiatarkastelu.

Kevyen liikenteen houkuttelevuuteen ja sujuvuuteen on kiinnitetty erityistä huomiota ja se näkyy arviossa hyvinä pisteinä.

HEKO-arvio on alkuvaiheen suppean kaavaselostuksen johdosta puutteellinen, mutta suppeanakin se auttaa kiinnittämään huomiota ekojäljen kannalta oikeisiin asioihin. Mielestäni HEKO-työkalu on helppokäyttöinen, selkeä ja toimii hyvin tarkistuslistana suunnitelman eri teemoille, joilla on merkitystä energiatehokkuuden kannalta.

Arvio 2

Alueen ekojälki kokonaisuudessaan Mitä pienempi punainen alue sitä ekotehokkaampi



Kuva 12 Heko-laskurin hämähäkinverkkokaavio, arvio 2.

Arvioinnin ulkopuolelle on jätetty sellaiset asiat, joihin ei HEKO-raportin mukaan kaavoitusvaiheessa voi vaikuttaa: maansiirrot, ulkovalaistus, rakentamisen hiilijalanjälki, palvelujen sijainti sekä toimintojen sekoittuminen.

”Normitasolla” laskettuna (pääasiallinen lämmitysmuoto lämpöpumput, valtaosa uudisrakentamisesta RakMk 2012 -tasoa, marginaalisesti matalaenergiataloja ja aurinkopaneeleita) Niipperinniityn ekotehokkuusarvoksi tulee 101 (kirjainluokka B, hyvä).

Merkittävin ekotehokkuuteen vaikuttava tekijä on odotetusti aluetehokkuus ja perusrakenteen määrä (66). Pientalovaltaiset alueet eivät ole yhtä teknisesti yhtä ekotehokkaita kuin tiiviimmin rakennetut alueet; maa-alaa ja infrastruktuuria tarvitaan asukasta kohden enemmän. Toisaalta kuntien on vastattava markkinoiden kysyntään ja

kyettävä tarjoamaan pientalotontteja pääkaupunkiseudulla, jotta asutuksen hajautumista kehyskuntiin pitkien, yksityisautoilla tehtävien työmatkojen päähän saadaan vähennettyä. Tehokkuuden kasvattaminen saattaa myös korreloida käänteisesti muiden vähähiilistä elämäntapaa tukevien tekijöiden kanssa: esimerkiksi HEKO-laskuri palkitsee pientalovaltaista rakentamista antamalla paremmat pisteet kohdasta 5, lähivirkistysalueet ja -viljely (116 p.).

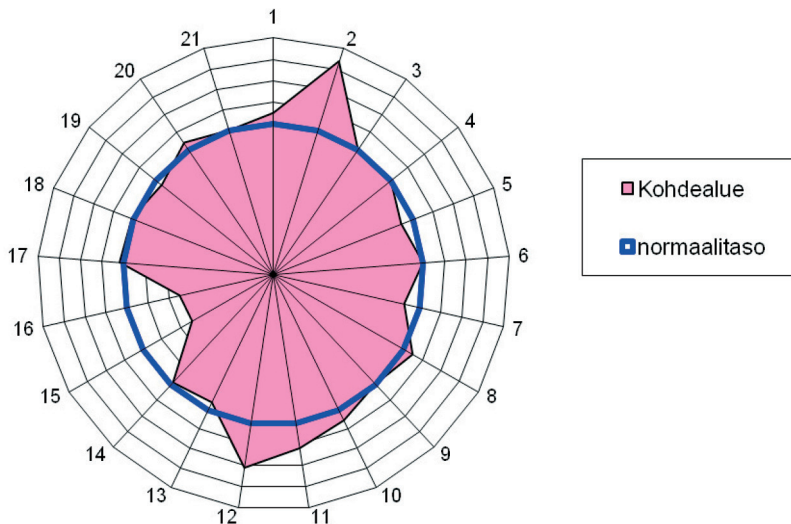
Ekotehokkuutta heikentävät myös lämmöntuotanto (81) ja sähköntuotanto (89), joita on mahdollista parantaa esim. alueellisella CHP-laitoksella. RakMk 2012 -tasolla rakennusten energiatehokkuus antaa suhteellisen heikon arvon, (88) mutta jos alueelle saadaan normaali jakaumaa enemmän passiivitaloja ja matala-, nolla- ja plusenergiataloja on rakennusten energiankulutusta mahdollista parantaa huomattavasti.

Pohjois-Espoon henkilöautovaltaisesta liikennesuoritteesta sekä matalahkosta aluetehokkuudesta johtuen henkilöauton käyttö on merkittävä Niipperinniityn ekotehokkuutta vähentävä tekijä (92). HEKO-laskuri ohjaa niukempaan pysäköintipaikkojen mitoittamiseen ja yhteiskäyttöautoille varattuihin pysäköintipaikkoihin. Yksityisautoilua voidaan pyrkiä vähentämään myös ei-moottoroituja ja julkisia kulkumuotoja suosimalla: riittäväillä julkisen liikenteen yhteyksillä ja vuoroväleillä sekä kevyiden liikennemuotojen reittien sujuvuudella ja kunnossapidolla.

Ekotehostetulla tasolla (Bioenergialla toimiva alueellinen CHP-laitos, rakennusmääräystasoa pienempi rakennusten energiankulutus ja passiivisen aurinkoenergian tavallista parempi huomioiminen) ekotehokkuusluvuksi tulee 106 (luokka A, erinomainen). Merkittävämmäksi ekotehokkuutta rasittavaksi tekijäksi jää edelleen aluetehokkuus ja perusrakenteen määrä (66). Arvoa heikentävät myös henkilöauton käyttö ja pysäköinti (92) ja maan käyttö rakentamiseen (98).

Kaiken kaikkiaan HEKO-laskuri on selkeä ja helppokäyttöinen. Sillä voidaan havainnollistaa ja arvioida yhdyskuntien eko- ja energiatehokkuuksiin vaikuttavia tekijöitä, ja siitä lienee hyötyä paitsi suunnittelun apuvälineenä niin myös poliittisessa päätöksenteossa. Se ottaa melko hyvin huomioon erityyppisten alueiden ominaispiirteet siten, että tulokset ovat jossain määrin yhteismitallisia ja keskenään vertailukelpoisia. Käytettävissä olevan lähtötiedon määrällä, laskijan ammattitaidolla ja tämän tekemillä tulkintoilla näyttäisi olevan jonkin verran vaikutusta tulokseen, mutta ainakaan tässä tutkimuksessa havaitut neljän eri ammattitaustaisen henkilön tekemät laskennat eivät merkittävästi poikkea toisistaan.

Alueen ekojälki kokonaisuudessaan Mitä pienempi punainen alue sitä ekotehokkaampi



Kuva 13 Heko-laskurin hämähäkinverkkokaavio, arvio 3. Perusskenaario.

Arvio 3

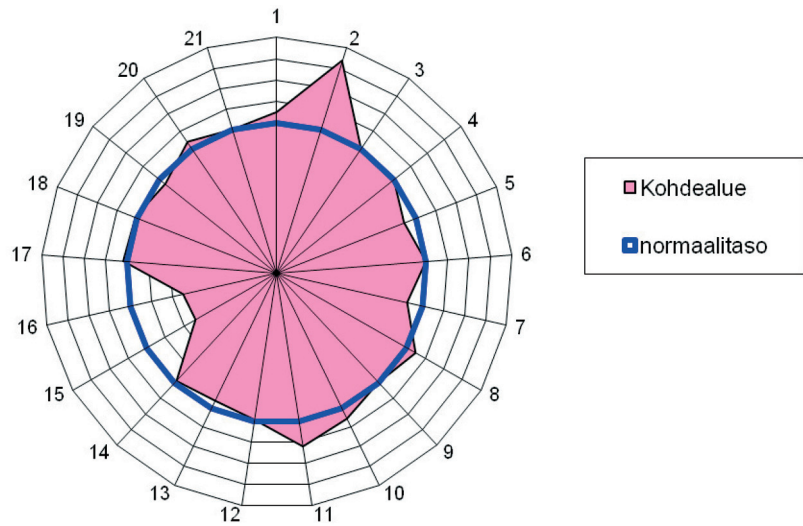
Suunnittelualan ekotehokkuusarvoksi Heko2-arviontityökalulla tuli 99, mikä laadullisesti sijoittuu luokkaan B, eli ”hyvä”.

Arvioinnissa on tehty perusoletus, että tuleva lämmitysmuoto on jokin muu, kuin kaukolämpö. Alueen tulevasta energiaratkaisusta ei kuitenkaan ole tehty päätöstä. Laskenta perustuu oletuksiin kaavan toteutusaikana yleisistä rakennusten energiatehokkuusluokista. Laskennassa on otettu huomioon, että alueella on sekä olemassa olevaa rakennuskantaa että todennäköisesti usean vuoden aikana eri rakennuttajien toteuttamia tulevia rakennuksia. Uusien rakennusten energiatehokkuus tulee olemaan vähintään kulloisenkin rakentamisajankohdan minimimääräysten mukainen, mutta lienee todennäköistä, että osa rakennuksista totutetaan energiankulutuksen suhteen kunnianhimoisemmin. Alueen asemakaava ei ole vielä valmis, joten kaikkia kaavaratkaisuihin tarvittavia selvityksiä ei vielä ole käytettävissä. Kaavan toteutuksesta, kuten rakennuksiin käytettävistä materiaaleista tai aikanaan valittavasta alueen ulkovalaistuksesta ei toistaiseksi ole päätöksiä tai tietoja. Näitä tekijöitä on laskuria varten pyritty arvioimaan sekä nykyisin yleisten ratkaisujen että lähitulevaisuuden kehitysnäkymien mukaisesti.

Alue poikkesi eniten nk. normaalitasosta indikaattorin 2 ”aluetehokkuus ja perusrakenteen määrä”, mikä vastaa hyvin verraten pienellä tehokkuudella toteutettavaksi aiottua aluetta. Laskuri antoi lähtökohtaisesti normaalitasoa huonomman arvion indikaattorille 12 ”lämmöntuotanto”, kun oletuksena oli, että lämpöä tuotetaan muulla kuin yhteistuotantoon perustuvalla kaukolämmöllä. Alueen ekotehokkuuden kannalta edullisia tekijöitä olivat laskurin perusteella joukkoliikenne ja kävely ja pyöräily-yhteydet. Tämä vastaa hyvin myös kaavalle asettuja tavoitteita, sillä näihin tekijöihin on suunnittelussa paneuduttu. Kokonaisuuden kannalta tämä ei välttämättä ole vain huono asia, jos alue saa houkutelua muualle seudun laitamille kehyskuntiin aikovat jäämään.

Alla kuvassa sama arvio, mutta oletuksella, että alueelle tulee kaukolämpö. Laskurin antama parempi ekotehokkuus näkyy indikaattorissa 12 ”lämmöntuotanto”.

Alueen ekojälki kokonaisuudessaan Mitä pienempi punainen alue sitä ekotehokkaampi



Kuva 14 Heko-laskurin hämähäkinverkkokaavio, arvio 3. Kaukolämpöskenaario.

Arvio 4

Indikaattoriryhmä 1: Maa

- maan käyttö rakentamiseen (pisteet 104)
arvokasta maa- aluetta, s11 Myllypuron lehtokorpilaakson alueella 5 % ja muuta arvokasta aluetta kallioalueineen suurin piirtein saman verran, yhteensä 10 %

Käyttötarkoitus on muuttumassa luontoalueesta luonnonsuojelualueeksi ja kallioalueet viheralueiksi. Jos arvioidaan ettei käyttötarkoitus muutu, niin pisteetkään eivät muutu (pisteet 105)

- aluetehokkuus ja perusrakenteen määrä (pisteet 65) (aluetehokkuudella pisteet 71)
alue saa paremmat pisteet kriteerillä: Aluetehokkuus

Aluetehokkuudeksi on laskettu 0,12.

Aluetehokkuuden pisteytys $ea=0,01$ antaa pienimmän mahdollisen ekotehokkuuspisteluvun (65) ja suurimman arvon (135) saa arvolla $ea=1,4$. Väliarvot interpoloidaan lineaarisesti, joten aluetehokkuuden pisteytyksen arvoksi saadaan 71.

Liikennesuunnittelija laski katuverkon pituudeksi 4 593, joka kaksi kaistaisena tuottaa 9186 metriä. Kerrosalan suhde katuverkkoon on 0,1177 ja kun vaihtelu väli arviointityökalussa on 0,05 – 0,01. Arvo 0,04 antaa jo pienimmän arviointiluvun (65) ja suurin ja paras arviointiluku ekotehokkuuden kannalta on (135).

	Niiperintie	Länsilenkki	Ståhle-tie	Itälenkki	katuverkon pituus yhteensä
katuverkon pituus	1135 m	1862 m	528 m	1068 m	4593 m

- maansiirrot arvioinnissa (pisteet 94) (vaihteluväli 84–116), arvot 10–180
Arviointia siirrettävistä maa-aineksista ei ole tehty tässä vaiheessa; maansiirrosta syntyvät haitat suhteutetaan alueelle tuotettavaan kerrosneliömetrimäärään. Mikäli arvioidaan ettei voida arvioida siinä tapauksessa (pisteet 100)

Pieneksi maansiirtoprojektiksi arvioidaan alle 50 000 m³ suuruista siirrettävän maa-aineksen määrää, mitä paikallisemmin maansiirrot voidaan hoitaa sitä ekotehokkaampi alue on mittarin mukaan.

- Parhaat pisteet saa alue, jolla siirrettävän maa-aineksen määrä on kaksi kertaa suurempi kuin alueella tuleva kerrosneliömetrimäärä ja kuljetusetäisyys on 5 km. (esim. 200 000 m³ * 5 km / 100 000 kem = 10)
- Huonoimmat pisteet saa alue, jolla siirrettävä maa-ainemäärä on kuusi kertaa suurempi kuin alueelle tuleva kerrosneliömetrimäärä ja kuljetusetäisyys on 30 km (esim. 600 000 m³ * 30 km / 100 000 kem = 180)
 - alueelle tuleva kerrosneliömetrimäärä on 78 000 kem; joten maa-ainemäärän vaihteluväli on 156 000 – 468 000 m³
 - alueella on muutoin suhteellisen vähäinen maansiirtotarve tonttien osalta paitsi kallioisella, suhteellisen jyrkällä alueella Niipperintien pohjoispuolella
 - katujen pituus 4593 x 5 + 3 metriä maansiirtoa katumetriä kohti tuottaa metrin kaivuulla ja keskimäärin 1,5 metrin täytöllä katujen maansiirtomääräksi noin 36 000 m³ + 55 000 m³ = 91 000 m³.
 - maaperä on Niipperinpellon puolella heikohkoa, jossa täytynee varautua useamman metrin arviolta 4m keskimäärin syvyiseen maansiirto työhön, silmämääräisesti noin 1/3 koko kerrosneliöalasta = 104 000 m³
 - 2/3 kerrosalasta toteutunee 1,5 m maanvaihdolla = 78 000 m³
 - yhteensä tällä nopealla arviolla maansiirtomäärät ovat 78 000 + 104 000 + 91 000 = 273 000 m³
 - arviointipistemääräksi tulee 74 (vaihteluvälillä 10–180), jolloin piste-määräksi saadaan (84–116 vaihteluvälillä) pisteissä noin 94.
- pilaantuneet maat, kaatopaikat (pisteet 110)
alueella ei ole todettu pilaantuneita maita
- lähivirkistysalueet ja -viljely (pisteet 116) vaihteluväli 84–116
Kalajärvellä urheilukenttä, Niipperissä urheilukenttä (1000–1500 m)

A2-hoitoluokan puisto (arvio) Niipperinniitty (1 ha)

Myllypuron lehtokorpilaakso luonnonsuojelualue 3,7 ha kaava-alueella, koko naispinta-ala 23,7 ha. Lisäksi 1km etelään on tulossa siirtolapuutarha-alue.

- maaperän rakennettavuus (pisteet 104) vaihteluväli 90–110
maaperäkartan perusteella asuinrakennuksista vain 10 % on erittäin vaikeasti rakennettavilla kallioisilla alueilla, jossa joudutaan voimakkaaseen rinnerakentamiseen. Noin 10 % on rinnetontteja muutoin ja loput sijoittuvat normaalisti tai helposti rakennettaville maaperäalueille, kaikkein heikoimmin rakennettavat alueet on jätetty puistoiksi.

Indikaattoriryhmä 2: Vesi

- hulevesien hallinta ja pohjavedet (pisteet 99)
Kaava-alueella ei ole pohjavesialueita ja valmisteluvaiheessa hulevesien hallinnan taso on vielä kevyellä luonnosmaisella tasolla, joskin suunnittelussa huomioidu mm. vedenjakajien sijainnit ja pintavesien muodostumisalueet sekä huomioidu itse suunnitelmassa katuverkon sijaintien ja tonttimaan sijaintien osalta. Tässä suunnitteluvaiheessa on tehty vasta hulevesien hallinnan ennakointina. Valmisteluaineistossa on merkitty kaavassa merkinnällä s-1, jonka tarkoituksena on lähivirkistysalueiden reunamilla ottaa korttelialueelta rasitteella ojia hulevesien hallintaan. Katujen leveysissä on huomioitu mm painanteiden vaatima tila esimerkiksi Niipperintieltä kiertoliittymän kohdalta länsilenkin alkupäässä.

Niipperinniityn keskeisellä lähivirkistysalueilla ja sen reunamilla olevilla AP-alueilla on seuraavassa kaavaehdotusvaiheessa tarkoitettu laatia hulevesien hallintaa ohjaavat suunnitelmat, koska kaava-alueen eteläpuolella on keväällä tulvaongelmaa.

Kaavaprosessin edetessä tehdään rakentamistapaohjeet, joissa asukkaita ohjataan tontin sisäiseen hulevesien hallintaan

Espoon asukkaille suunnatulla hulevesien hallintaoppaalla, joka on kehitteillä Kalajärven kallion kaava-alueen yhteydessä ja Kalajärven vesistön tilan parantamisen yhteydessä.

Kunnallistekniikan yleissuunnitelma tehdään Espoossa pienemmillä kaava-alueilla valmisteluvaiheen jälkeen ensimmäisten muistutusten ja lausuntojen jälkeen, jolloin katuverkkoihin ja kortteleihin tulee vielä muutoksia. Kunnallistekniikan yleissuunnitelmassa päätetään niistä menetelmistä, joilla hulevedet kaava-alueella ja katualueiden vedet otetaan hallintaan. (periaatteessa tässä vaiheessa indikaattori voitaisiin ohittaa ja merkitä 100)

- tulvasuojelu (pisteet 100)
Kaava-alueen eteläpuoleinen alue on tulva-altista, kaava-alueella pyritään viheralueella ottamaan haltuun ongelmat.
- vedenkulutus/asukas (ohitettu indikaattori 100)

Indikaattoriryhmä 3: Energia

- rakennusten energiankulutus (pisteet 101)
alue on rakennuskielossa kaavoitusta varten ja seuraavat rakennusmassat syntyvät vastan kun RakMK 2012 ovat jo vakiintuneet käyttöön ja rakentamisen energiatehokkuuden vakiokäytännöksi ovat tulleet matalaenergiatalot (arvio).

Osa rakennuksista voi olla jopa passiivi, nollaenergia tai plusenergiataloja.

Kaavoituksessa voidaan edistää energiatehokkaampaa rakentamista mm. porkkanoilla, jossa rakentamisen tehokkuus voi olla esim. 5–15 % lisäys kerrosalaan, jos päästään energialuokaltaan parempaan luokkaan kuin vallitsevat määräykset antavat toteutuksen eväksi. Suuremmilla AP-tonteilla, jossa toden näköisesti rakentajina toimivat pienrakentajien sijasta rakennusliikkeet, tämä hyötynäkökulma voi tuoda parannusta energiatehokkuuteen. Pohjois-Espoossa Viiskorven asemakaavassa on käytetty kaavaehdotuksessa pykäliä, jossa mahdollistetaan tehokkaampaa rakentamista energiatehokkuuden lisäyksillä.

- sähköntuotanto (pisteet 102)
indikaattoria on vielä vaikea käyttää kaavan luonnosvaiheessa, koska siinä vaiheessa ei asiaa vielä käsitellä. Hekomittarin muistilistassa oleellinen huomio kaavoittajille ja jatkosuunnittelussa oletuksena voidaan noin 30 % energiantuotannosta olettaa olevan uusiutuvaa energiaa, tavoitteena Espoon kaupungin uusiutuvan energian tuotannon lisääminen – 50 % – tuottaa indikaattorissa 100 pisteen rajan.

Kaavassa ei ole vielä määräystä, jossa sallitaan uusiutuvan energian keräinten asettaminen, mutta tavoitteeksi voisi ottaa lämmöntuotannossa aurinko sähköllä lämmitetään käyttövedestä 50 %, mitä kaavamääräyksellä tuetaan.

- lämmöntuotanto (pisteet 100) ohitettu indikaattori
Kaavaehdotusvaiheessa tutkittava asia kunnallistekniikan yleissuunnitelma-
vaiheessa.
- passiivisen aurinkoenergian huomioiminen (pisteet 100) ohitettu indikaattori
Kaavasunnittelussa voidaan sitovalla tonttijaolla ja rakennuspaikan ohjaamisella ja harjasuuntien näyttämällä ohjata optimaalista rakennusten sijoittelua tontilla, siihen voidaan käyttää suunnittelussa apuna esim 3D-suunnittelua. Siinä voidaan sijoittaa rakennuksia suhteessa toisiinsa siten, että aurinkoenergian huomioiminen on maksimaalista kullekin rakennukselle. Niipperinniityn kaava on toteutettu siten, että kaavasunnittelussa on käytetty kolmiulotteista maastomallia, jonka päälle on rakennukset sijoitettu kaupunkikuvallisessa mielessä kaavan minimi-tonttikoon toteutuessa maastomalliin. Aurinkoenergian toteutumatta optimointia ei ole toteutettu, mutta se voisi parantaa rakennetta.

Niipperinniityn luonnosvaiheessa ei sitovaan tonttijakoon ja rakennusten sijoitteluun otettu kantaa, jatkosuunnittelussa on tarkoitus ohjata rakennustapaohjeilla rakennusten sijoittelua ja muotoa vain ohjaavin ei pakottavin keinoin, jolloin toteutuva rakenne on hajanaisempi ja vähemmän ennustettava kuin kaavaan merkittyinä.

Passiiviseen aurinkoenergian käyttöön voidaan ohjata rakennustapaohjeilla, jotka voidaan lautakunnassa hyväksyttäväksi, mutta niiden sitovuus saavutetaan silloin kun rakennustapaohjeet hyväksytään kaavan yhteydessä, ei kaavan vahvistumisen jälkeen.

Rakennusten hiilijalanjäljen laskentaa voidaan hyödyntää esimerkiksi tontin luovutuskilpailuiden yhteydessä, mikäli kaupungilla on omaa maata kaava-alueella (Tässä kohteessa noin neljännes kaavoitettavasta maasta on Espoon kaupungin omistuksessa, mikä on poikkeuksellisen paljon Espoossa, jossa kaavoitetaan enemmän yksityisen maalle kuin kaupungeissa keskimäärin.)

- ulkovalaistus (pisteet 100) ohitettu indikaattori
ei tässä vaiheessa suunniteltu

Indikaattoriryhmä 4: Liikenne ja palvelut

- joukkoliikenne (pisteet 98)
Niipperintien joukkoliikenne tiheys on 20 min välein Espoon keskukseen, josta on junaliikenne yhteys.

- kävely ja pyöräily (pisteet 122)
Niipperintien kävely ja pyöräilyreitit on hyvin ohjattu joukkoliikennereittien varteen, kaikilta suunnilta on noin 600 metriä lähimmälle pysäkillä. Pääreitti kulkee niityn reunalla ja Niipperinniityn reitin varrella, luontoyhteydet ja poikittaisyhteydet ovat hyvät.

Pyörien säilytystilana voidaan käyttää LP-aluetta, jossa on tarkoitus olla myös autojen liityntäpysäköintiä ja kierrätyspiste.

- henkilöauton käyttö ja pysäköinti (pisteet 97)
Kaksi autopaikkaa AO-tontilla; AP-alueella 1/100 kem².

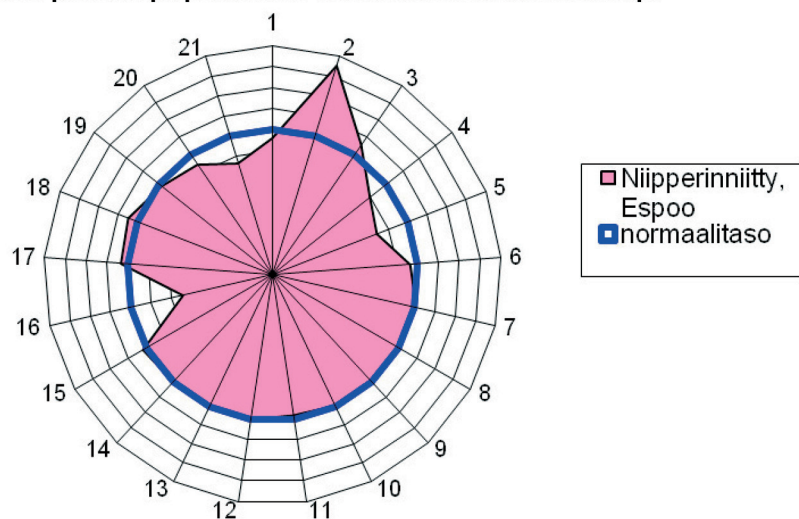
Autojen liityntäpysäköintipaikkana voidaan käyttää LP-aluetta, jossa on tarkoitus olla myös pyöräparkki ja kierrätyspiste.

- palveluiden sijainti ja toimintojen sekoittuminen (pisteet 96)
Lähipalveluita kaava-alueella ei ole; pk noin 1 km, koulu 1 km, kauppa 1 km.

Indikaattoriryhmä 5: Hiili ja materiaalikierto

- rakentamisen hiilijalanjälki (pisteet 102)
Oletuksena 70% rakennuksista puumateriaalia ja 30 % energiaintensiivisistä materiaaleista.
- jätehuolto (pisteet 106)
LP-alueen kierrätyspiste. Rakennustapaohjeissa voidaan oletettavasti ohjata paikallista jätteiden kierrätystä jonkin verran.
- olevan rakennuskannan hyödyntäminen (pisteet 114)
Kaava on pientaloaluetta, jossa kaikkien rakennusten säilyminen alkuvaiheessa on lähtökohta.

Alueen ekojälki kokonaisuudessaan Mitä pienempi punainen alue sitä ekotehokkaampi



Kuva 15 Heko-laskurin hämähäkinverkkokaavio, arvio 4.

Energiaratkaisuja erityyppisillä alueilla – vertailua ja vaihtoehtoja

Pirjo Heinänen, Jyväskylän kaupunki
Heikki Manninen, Mikkelin kaupunki
Tanja Oksa, Jyväskylän kaupunki
Jorma Ollila, Etelä-Pohjanmaan liitto
Pauli Somminen, Kuopion kaupunki
Eini Vasu, Oulun kaupunki

Tiivistelmä

Tässä työssä arvioitiin yhdyskuntasuunnittelun ratkaisuja erityyppisillä alueilla neljän todellisen kaavoitettavan case-kohteen kautta. Case-kohteista Jyväskylän Kangas sijaitsee keskeisellä paikalla noin kilometri kaupungin keskustasta. Kankaan alueella vesivoima ja aurinkoenergian hyödyntäminen ovat varteenotettavia energiaratkaisuja yhdessä kaukolämmön kanssa. Kuopion Julkulan täydennysrakentamisalue sijaitsee vajaa viisi kilometriä kaupungin keskustasta. Alueelle on valmiiksi rakennettu kaukolämpöverkko ja ekohenkisenä alueena luontevaa olisi hyödyntää lisäksi aurinkoenergiaa. Mikkelin Riutan alue on noin neljä kilometriä keskustasta. Alueen energiantuotannossa on luontevaa huomioida biomassan käyttö. Hiukkavaara on Oulun kolmas aluekeskus, joka tarjoaa monipuolista energiatehokasta asumista ja palveluita luonnon lähellä. Hiukkavaaraan luodaan kestävä kehityksen mukainen energiajärjestelmä monipuolisine palveluineen, jota tuetaan kaavoittamisen keinoin.

Keskeistä kaikilla alueilla on olemassa olevien reunaehtojen huomiointi, innovatiivinen ajattelu ja energiatehokas rakentaminen.

Sisältö

1	Työn yleiskuvaus	102
2	Energiaratkaisut kaavoituskohteissa	103
2.1	Alueiden kuvaukset	103
2.1.1	Jyväskylän Kangas	103
2.1.2	Kuopion Julkula	105
2.1.3	Mikkelin Riutta	106
2.1.4	Oulun Hiukkavaara – pohjoisen kestävä talvikaupunki	107
2.2	Energiaketjun reunaehdot	108
2.2.1	Jyväskylän Kangas	108
2.2.2	Kuopion Julkula	109
2.2.3	Mikkelin Riutta	109
2.2.4	Oulun Hiukkavaara	109
2.3	Aluebrändi ja energia-asiat	110
2.3.1	Jyväskylän Kangas	110
2.3.2	Kuopion Julkula	110
2.3.3	Mikkelin Riutta	111
2.3.4	Oulun Hiukkavaara	111
3	Energiälaskelmat	113
3.1	Kerrosaloihin perustuvat kulutusennusteet ja päästölaskelmat	113
3.1.1	Jyväskylän Kangas	113
3.1.2	Kuopion Julkula	113
3.1.3	Mikkelin Riutta	114
3.1.4	Oulun Hiukkavaara	115
4	Kunnan vaikutusmahdollisuudet suunnitteluprosessien kautta alueiden energiaketjujen hallinnassa	116
4.1	Kunta maanomistajana	117
4.2	Oivalluksia energiasta ja yhdyskuntatekniikasta	117
5	Johtopäätöksiä	119
	Lähteet	122
	Liitteet	124

1 Työn yleiskuvaus

Tämän projektityön tarkoituksena oli tarkastella muutaman todellisen kaavoitettavana olevan alueen energiankulutusta ja päästöjä. Energiankulutuksen tarkasteluissa vertailtiin eri energiankulutusluokkia niin vanhempien kuin kesällä 2012 voimaantulleiden energiamääräysten osalta. Päästölaskelmien pohjalla olivat kullekin alueelle potentiaaliset energiantuotantotavat.

Kaavoittavat alueet ovat hyvin erilaisia niin sijaintinsa, kokonsa kuin kaavoitustilanteensakin puolesta. Laskelmissa pohjana olevat tiedot perustuvat parhaisiin saatavilla olleisiin tietoihin. Tärkeämpää kuin tarkat kulutus- ja päästötiedot, on nähdä eri valintojen vaikutus kokonaisuuteen.

Pohdimme myös alueiden brändiä: miten energiaan liittyvät valinnat vaikuttavat aluebrändiin ja mitä muita kestävän kehityksen mukaisia teemoja on syytä tarkastella samalla.

Työssä käydään läpi kunnan roolia sekä matkan varrella tehtyjä oivalluksia siitä, miten energiatehokkuuteen voidaan yhdyskuntasuunnitteluprosessien kautta vaikuttaa.

2 Energiaratkaisut kaavoituskohteissa

2.1 Alueiden kuvaukset

2.1.1 Jyväskylän Kangas

Kankaan alue on vanha paperitehdasalue, joka sijaitsee noin kilometrin päässä Jyväskylän keskustasta koilliseen keskeisellä paikalla Tourujoen varrella. Joen vastarannalla on luonnonsuojelualuetta. Kaupungin omistaman alueen pinta-ala on noin 27 ha, josta noin 23 ha tulee uudisrakentamiseen.

Kangas on Jyväskylän lähivuosien merkittävin aluekehityshanke mm. sijainnin, koon, kulttuurihistoriallisten arvojen ja maanomistuksen vuoksi. Alueelle tavoitellaan noin 4 000 asukasta ja 1 700 työpaikkaa. Tavoitteena on luoda Kankaalla uusia toimintatapoja ja linjauksia monilla eri osa-alueilla. Alue rakentuu reilun parinkymmenen vuoden kuluessa, ja siksi myös välivaiheen toimintoihin haetaan erilaisia ratkaisuja. Tätä tukemaan on mm. työstetty Kankaan kulttuurivisio heti hankkeen alkumetreillä.

Alueen suunnittelun pohjaksi järjestettiin arkkitehti-ideakilpailu, jonka tulosten pohjalta alueen kehittämistä jatketaan. Kaavallisena tavoitteena on muuttaa voimassa olevia yleiskaavoja, ja laatia niitä tarkentava oikeusvaikutteinen osayleiskaava alueelle asemakaavoituksen pohjaksi. Kaavassa määritellään alueelle sijoittuvan asumisen, palveluiden, työpaikkojen ja virkistystoimintojen luonne ja mitoitus sekä alueen liikenneverkon pääpiirteet.

Kankaan alueen maaperä on suurelta osalta täyttömaata. Tourujoen rannan läheisyydessä maan stabiliteetti on paikoin huono mm. liukupintojen takia. Alue ei ole pohjavesialuetta, mutta alueelle johdetaan Pupuhuhdan vedenottamolta pohjavettä. Sen laatu ei täytä juomaveden laatuvaatimuksia, mutta sitä voidaan hyödyntää muilla tavoin.

Kankaan alueen rakennusten osalta keskityttiin uudisrakentamisen tarkasteluun – säilytettävien suojeltujen rakennusten osalta energiatarkestuja ei suoriteta.

Palvelut

Kankaan alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee tällä hetkellä vähittäiskaupan suuryksikkö, jonka sijainti tulee muuttamaan suunnittelun myötä. Alueen reunamilla sijaitsee erikoiskaupan yksiköitä, noin kilometrin päässä sijaitsee keskusta ja vajaan kilometrin päässä Seppälän kaupallinen alue. Julkiset palvelut (mm. päiväkotia, koulu ja terveyskeskus) sijaitsevat vajaan kilometrin päässä alueesta.

Alueen lähipalvelujen kehittämistä pyritään edistämään Ely-keskuksen yritysten toimintaympäristön kehittämisavustuksella ja lisäksi ollaan mukana Susecon-hankkeessa. Susecon (kestävät lähipalvelut alueiden hyvinvoinnin lujittamiseksi) on VTT:n ja TTY:n Tekes-rahoitteinen hanke, jossa Kangas on mukana case-kohteena.

Infra ja liikenne

Kankaan alueen sisäinen infrastruktuuri on suunniteltu tehdastoimintaa varten ja näin ollen sen uusiminen kokonaan vastaamaan nykyajan hybridialueen vaatimuksia on tarpeen.

Liikenteen osalta Kankaasta pyritään luomaan alue, jolla autoriippumaton elämä on mahdollista. Alueen suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota pyöräilyn ja kävelyn olosuhteisiin ja ratkaisuihin. Alueen pysäköinti hoidetaan pääosin keskitettynä rakenteellisena pysäköintinä. Alueen sijainti valtateiden solmukohdan tuntumassa takaa sinänsä hyvän saavutettavuuden.

Virkistys

Kankaan alueen kautta yhdistetään toisiinsa Jyväskylän järvien (Palokka-, Tuomio- ja Jyväsjärvi) rantoja kulkevat virkistysreitit (ns. kehät siniset). Järvien sijainti noin kilometrin etäisyydellä alueesta luo tuleville asukkaille loistavat edellytykset monipuoliseen virkistäytymiseen. Reittien kautta on hyvät yhteydet myös talviurheilukeskuksiin ja kuntopoluille.



Kuva 1. Kankaan arkkitehti-ideakilpailun voittajatyön havainnekuva

2.1.2 Kuopion Julkula

Julkulasta on tietoja jo 1500-luvulta, Pohjois-Savon varhaisessa asutushistoriassa. Alueella sijaitseva kyläntalo, ”Julkula talo”, on entinen pappila, joka on saanut nimensä Julkulaniemessä sijainneesta Julkula-talosta, jonka isäntä oli Pekka Julkunen. Talo on yksi seitsemästä Kuopionniemellä 1560-luvulla olleista verotettavista taloista.

Julkula on pitkäomainen, Kallaveden rantoja myötäilevä, Puijon länsirinteelle sijoitettava rivitalovaltainen kaupunginosa, jossa valtaosa asunnoista on omistusasuntoja. Etäisyys Kuopion keskustaan on noin 4,5 kilometriä. Julkulassa asuu hieman alle 2600 ihmistä.

Alue on linjattu strategisesti täydennysrakennusalueeksi. Asemakaavamuutosalue on laajuudeltaan noin 13 hehtaaria. Tällä alueella sijaitsee erityiskoulu, vanhusten palvelutalo, kaksi suojeltua taloa (Julkula-talo ja Tossavala) sekä puutarhaviljelyalue. Rakentamisen sovittaminen tälle Kallaveteen rajautuvalle kulttuuri- ja rakennushistoriallisesti arvokkaalle ja luonnonkauniille alueelle edellyttää rakentamisen sijoittamisessa harkintaa ja huolellista lähtökohtien ja historian selvitystä.

Maan alueella omistaa Kuopion kaupunki. Ympäristöministeriön 3.7.2008 vahvistamassa Kuopion seudun maakuntakaavassa alue on osoitettu taajamatoimintojen alueeksi. Kuopion keskusta-alueen osayleiskaavassa, joka on vahvistettu 20.6.2002, alue on osoitettu julkisten palvelujen ja hallinnon alueeksi, pientalovaltaiseksi asuinalueeksi, rakennussuojelukohteiksi, lähivirkistysalueeksi ja ryhmäpuutarha- ja palstaviljelykäyttöön. Keskustaseudun osayleiskaavaa ollaan parhaillaan muuttamassa. Alueella on voimassa kaksi asemakaavaa vuosilta 1976 ja 1983. Näissä alue on osoitettu yleisten rakennusten korttelialueeksi, erillispientalojen korttelialueeksi, erillisten ja kytkettyjen asuinpienalojen korttelialueeksi, urheilu- ja virkistyspalvelualueeksi, istutettavaksi puistoalueeksi, puutarhapalsta-alueeksi ja yleiseksi pysäköintialueeksi. Alueelle on kuluvan vuoden aikana tehty kaksi rakennushistoriaselvitystä, luontoselvitystä ja liito-oravakartoitusta. Alueelle on käynnistetty asemakaavan muutos loppuvuonna 2011 ja tavoitteena on saada asemakaavan valmisteluaineisto nähtäville loppuvuodesta 2012. Alueen asukkaat ovat jättäneet adressin Julkulanniemen säilyttämiseksi kasvupalstaviljelyalueena ja osallistuneet aktiivisesti alueen täydennysrakennussuunnitteluun. Tavoitteena on saada alueelle rakennettua Kuopion ensimmäiset 4–5-kerroksiset asuinpuukerrostalot vuoteen 2015 mennessä. Alustavissa luonnoksissa alueelle on rakentumassa noin 120–150 asuntoa pääosin pukerrostaloihin ja lisäksi muutama asuinpienalo. Alueen arvokkaiden osien suojelua laajennetaan ja virkistys- ja kasvupalstaviljelyalueesta luodaan alueen rakentamisen ekologinen teema ja aluebrändi.

Julkulan alueen rakennusten osalta keskitytään uudisrakentamisen tarkasteluun.

Palvelut

Asemakaavamuutosalueella sijaitsee erityiskoulu, päiväkotij ja vanhusten palvelutalo. Lähin kauppa sijaitsee puolen kilometrin päässä, ala-aste ja posti kahden kilometrin ja yläaste 3,5 kilometrin päässä. Muutoin alueen palvelut nojautuvat 4,5 kilometrin sijaitsevan Kuopion keskustan ja noin kahden kilometrin päässä sijaitsevan Päivärannan asuinalueen palveluihin, jossa on huoltoasema, kauppa ja vähittäiskaupan suuryksikkö (CM) ja erikoiskaupan palveluja. Täydennysrakentaminen ei lisää alueelle palveluja. Pikemminkin sen vaikutukset turvaavat lähipalveluiden säilymisen ja vahvistumisen lähialueella.

Infra ja liikenne

Alueelle on valmiiksi rakennettu sähkö- ja kaukolämpö-, vesi- ja viemäriverkko. Alueella on katu- ja kevyen liikenteen verkko, jota voidaan täydennysrakentamisessa hyödyntää vähäisin reittitäydennyksin. Alueella kulkee bussiliikenne keskustasta Päivärantaan ja takaisin 20 minuutin välein. Keskustan läheisyyden vuoksi myös polkupyöräliikenne on vilkasta. Henkilöautoja käytetään työmatkoilla, kauppaaostoksilla ja harrastuksiin kuljettamisissa.

Alueesta on tarkoitus kehittää sellainen, ettei yksityisautoilun tarve lisääny vaan pikemminkin vähenisi. Merkittävä vaikutus tähän tulee olemaan alueen kevyen liikenteen verkoston täydentäminen ja joukkoliikenteen suosimista parantavat vireillä olevat toimenpiteet.

Virkistys

Julkulassa on valmiiksi hyvät virkistäytymispalvelut. Asemakaavamuutosalueella on venevalkama, pieni uimapaikka, kasvipalstaviljelyalue, kyläntalo, joka toimii ainakin toistaiseksi nuorisotalona sekä runsas polkuverkosto. Koulun ja päiväkodin yhteydessä on liikuntatiloja. Alueen lähellä sijaitsevat venesatama ja Puijon runsas polku- ja latuverkosto, laskettelurinne ja golf-kenttäalue. Kallavedellä on mahdollista veneillä, purjehtia, kalastaa ja risteillä kesäisin matkustajalajoilla. Lähellä on myös laavuja ja kesämökkejä, sairaala, mielisairaala ja kunnostettu kartano pitopalvelujen ja juhlien tarjoajana.

2.1.3 Mikkelin Riutta

Mikkelissä ollaan aloittamassa Riutan alueen kaavoitusta Savisillan alueen pohjoispuolella. Alue siirtyi hiljattain kaupungin haltuun ja kaupunki neuvotteli viereisen alueen maanomistajan kanssa kaavan ulottamisesta myös heidän mailleen. Alueelle halutaan ideoitavan tulevaisuuteen suuntaavaa, energiatehokasta ja tasokasta pientalorakentamista puusta. Ideointialueen koko on reilut 100 hehtaaria. Riutan maasto on mäkistä, etelässä alue rajautuu Savisiltaan ja pohjoisessa Hieta-/ Särkijärviin.

Valtakunnallinen Moderni puukaupunki – hanke on sitoutunut yhteistyöprojektiin Mikkelin kaupungin kanssa Riutan alueen kehittämissuunnitelman laatimiseksi. Työ käynnistettiin 2011 yhteistyössä Mikkelin kaupungin, Puuinfo Oy:n, Oulun yliopiston arkkitehtuurin osaston ja Aalto-yliopiston arkkitehtuurin laitoksen kanssa. Työ oli määrää valmistua kesällä 2012. Ideointityö tehdään kahden arkkitehtidiplomityön työmäärän laajuudessa. Diplomityöprojektin tehtävänä oli tutkia ja ideoida alueen maankäytön erilaisia vaihtoehtoja, sekä diplomityön loppuvaiheessa mennä kohti yksityiskohtaisempaa kortteli- ja talotyyppi-ideasuunnittelua.

Riutan alue sijaitsee noin 3,5 kilometriä pohjoiseen Mikkelin keskustasta. Alueen eteläpuolella on Savisillan omakotitaloalue. Maaperä on pääasiassa hiekkamoreenia ja alue rajautuu lännessä pohjavesialueeseen.

Palvelut

Lähimmät kaupat sijaitsevat noin kahden kilometrin päässä alueesta kahden pääreitillä, Porrassalmenkadun ja Rouhialankadun, varrella. Lähin posti on keskustassa. Emolan ala-aste sijaitsee kahden kilometrin päässä alueesta, Kalevankankaan koulu noin 2,5 kilometrin päässä. Lukio on keskustassa 3,5 kilometrin päässä. Lähin päiväkotit on Rokkalassa 1,5 kilometrin päässä. Savisillan alueella, kilometrin päässä, on lähin palvelutalo.

Infra ja liikenne

Alueella ei ole infrastruktuuria, joten kadut, kevyen liikenteen väylät, viemärit ja vesijohdot joudutaan rakentamaan. Bussiliikenne kulkee tällä hetkellä kilometrin päässä Savisillantiellä tunnin välein.

Virkistys

Riutta on tällä hetkellä luonnontilassa ja se pyritään rakennettaessa säilyttämään mahdollisimman samanlaisena. Virkistysalueet tulevat olemaan metsämaisia. Lähin uimaranta on tällä hetkellä kahden kilometrin päässä mutta alue rajautuu pohjoisessa Hietajärveen. Riutan läpi kulkee Mäntyniemen 15 kilometrin valaisematon kuntopolku joka yhdistää sen Kalevankankaan laajaan valaistuun kuntopolkuverkostoon. Lähin liikuntasali sijaitsee kahden kilometrin päässä. Alueelta pääsee kevyenliikenteen reittejä pitkin Kalevankankaan urheilukeskukseen missä sijaitsevat jäähalli, harjoitus-halli, kaksi keinonurmikenttää, joista toinen on kuplahallissa, kuntopolkuverkostot, ravierata, kuntosali, kaksi sulkapallohallia, tenniskentät ja squashalli.

2.1.4 Oulun Hiukkavaara – pohjoisen kestävä talvikaupunki*Hiukkavaaran kaavarunko*

Hiukkavaara on Oulun kaupungin merkittävin tulevaisuuden rakentamisen ja investointien kohde. Suunnittelualue on entistä puolustusvoimien aluetta, joka on pääosin rakentamatonta metsäaluetta. Hiukkavaaraan laadittiin kaavarunko 24.1.2008 (hyväksytty kaupunginvaltuustossa), jonka laajuus on noin 1500 ha. Hiukkavaaran keskus (280 ha) on Oulun kolmas aluekeskus, joka sijaitsee noin 7 km Oulun keskustassa.

Ympäristöltään ja talotyypijakaumaltaan Hiukkavaara tulee olemaan monipuolinen, kestävä kehityksen mukainen, energiatehokas, kaupunkimaisten pientalojen kaupunginosa arviolta 20 000 asukkaalle, 9 800 asunnolle ja 1 800 työpaikalle.

Hiukkavaaran suunnittelun lähtökohtana ovat olleet monipuoliset kestävät asuin-alueet, palvelut ja työpaikat, hyvät joukkoliikenteen yhteydet, korkeatasoinen kevyen liikenteen verkosto ja houkuttelevat urheilu-, viher- ja virkistysympäristöt, jotka toimivat kaikkina vuodenaikoina.

Hiukkavaaran keskus

Hiukkavaaran keskus on palvelukeskus asuntoalueineen, jonka suunnittelun lähtökohtana ovat Hiukkavaaran kaavarungon periaatteet ja alueelle pidetty Hiukkavaarakeskuksen yleinen ideakilpailu vuonna 2009. Hiukkavaaran keskuksen 280 ha alueelle suunnitellaan kaavarungossa osoitetulle noin 6 300 asukkaalle, noin 3 600 asuntoa, aluekeskustason hyvät ja monipuoliset palvelut sekä työpaikkoja noin 900 koko Hiukkavaaran ja sen lähialueiden asukkaille. Tulevaisuudessa keskus palvelee 40 000 asukasta. Asemakaavaaluonnosta valmistellaan, rakentamisen tavoitealkamisaika vuonna 2015. Liikenteellisesti keskus on helposti saavutettavissa kaikilla kulkumuodoilla. Osana keskusta ovat alueen virkistys- ja urheiluympäristöt.

Palvelut

Hiukkavaaran keskuksen ytimeen tulee sijoittumaan julkiset palvelut, koulukeskuksen 900 oppilasta, päivähoidon ja esiopetuksen, terveyskeskuksen, kirjaston, seurakunnan tiloja sekä palveluasumista. Vähittäiskauppaa alueelle on suunniteltu kaksi yksikköä, ja erikoistavarakauppaa. Työpaikkoja keskuksen alueelle on suunniteltu 900. Liikuntapalveluja alueelle on suunniteltu jalkapallokenttiä 3 kpl, yleisurheilun suorituspaikat, sisäliikuntasalit julkinen ja yksityinen, uima- ja jäähalli sekä liikunnallinen monitoimipuisto. Alueen jätehuoltoa kehitetään keskitetyksi. Tavoitteena on, että palvelut yhdessä asumisen kanssa muodostavat keskuksen ympärivuoden toimivan hybridipalvelukeskuksen.

Liikenne

Hiukkavaaran keskus on kaupunkirakenteellinen ratkaisu, jossa pyöräily, kävely ja joukkoliikenne toimii. Nopeat pyöräilyreitit, pyöräpysäköintinormit ja talvikunnossapito on tärkeä osa suunnittelua. Kävelykeskusta, jossa talvinen sisä- ja ulkomaailma. Keskustan palvelut on tavoitettavissa myös hiihtäen talvella. Hiukkavaaraan on suunniteltu omaa Citybussi-reitistöä. Kaavarunkovaiheessa joukkoliikennepysäkit on mitoitettu siten, että jokaiselta asunnolta on enintään 400 m matka pysäkille. Joukkoliikenne kulkee 10 – 15 min välein keskuksen ytimen etelälaitaa. Keskuksen osalla 50 % on rakenteellista pysäköintiä.

Virkistys ja ulkoilu

Virkistys ja ulkoilu lähtökohtana on ulkoilureittien ja liikuntapaikkojen hyvä saatavuus, kattavuus ja monipuolisuus. Liikuntapaikat ja ulkoilureitit on sijoitettu asutuksen välittömään läheisyyteen, koulujen ja päiväkotien läheisyyteen. Seudullinen ulkoilureitti kiertää koko Hiukkavaaran. Aalikkokankaan liikuntamaa tulee sijoittumaan noin 1,5 km etäisyydelle Hiukkavaaran keskuksen ytimestä. Aalikkokankaan hiekkaa hyödynnetään Hiukkavaaran rakentamisessa ja liikuntamaan rakentamisessa tullaan hyödyntämään Hiukkavaaran rakentamisessa syntyneitä läjitysmaita.

Hulevedet

Hulevesien käsittelyn periaatteet on määritelty kaavarungossa ja suunnitelmia tarkennetaan asemakaavatyössä. Hulevedet johdetaan imeytyksen ja viivytysaltaiden kautta alueen läpi kulkeviin valtaojiin. Hulevesien käsittely liitetään kulkureittien yhteyteen, jolloin niiden huolto helpottuu ja yleisö pääsee vesirakentamisen ääreen. Tavoitteena on hoitaa vesitalous mahdollisimman ympäristöystävällisesti, mahdollisimman vähällä pumppaamisella. Pohjavesi on keskuksen alueella erittäin lähellä maanpintaa.

Yhteistyö ja kehittäminen

Yhteistyö on ollut koko suunnitteluprosessin tärkeä osa. Sitä on kehitetty ja monia uusia yhteistyömuotoja on löydetty. Käytettyjä yhteistyömuotoja ovat olleet lakisääteisen vuorovaikutusprosessin lisäksi ideapäivät, kilpailut, hallintokuntien, yritysten, yliopiston, muiden oppilaitoksien ja yhteistyötahojen, asukkaiden, maanomistajien yhteistyö sekä kehityshankkeet / Living Lab -alusta, nettisivut, sosiaalinen media, markkinointi, viestintä ja erilaiset seminaarit.

Hiukkavaaran kehittämishankkeiden ympärille on perustettu hankesalkku, joka kokoaa kaikki Hiukkavaaran hankkeet yhteen. Kehittämisen teemoja ovat kestävä talvikaupunki, Living Lab, älykkäät ratkaisut, kulttuurin ja luovien alojen keskittyminen, alueen hyödyntäminen liiketoiminnassa ja uudet liiketoimintamallit.

2.2 Energiaketjun reunaehdot

2.2.1 Jyväskylän Kangas

Kankaan alueen keskeisenä teemoina ovat ekotehokkuus ja kestävä kehityksen periaatteet. Alueelle haetaan energiaratkaisuja yhteistyössä Jyväskylän Energia Oy:n kanssa Kytkin-projektissa (Tekes-rahoitteinen yhteisjärjestelyiden hallintomallin kehittämisen projekti, osa-alueina: pysäköinti, energia- ja ICT-ratkaisut, jätehuolto, väestönsuojat sekä yhteiset piha-alueet ja muut tilat).

Tourujoessa on Jyväskylän Energia Oy:n omistama toimiva vesivoimala, joka tuottaa noin 2000 MWh/v. Alueen reunaehdot huomioiden peruslämmitysratkaisu tullee olemaan kaukolämpö. Lisäksi auringon, tuulen ja geotermisen energian mahdollisuuksia tutkitaan. Myös kaukokylmän käyttöönnottoa Jyväskylässä tutkitaan Kankaan

alueella. Kaukokylmän energianlähteenä mahdollisia ovat Pupuhundan pohjavesi ja lisänä Palokkajärven syvänteiden vesi (valmiit putkistot).

2.2.2 Kuopion Julkula

Julkulasta tavoitellaan rakentuvan luonnonläheinen ja ekologinen kestävä rakentamisen periaatteita noudattava pientalovaltainen asuinalue, johon uuden leimansa tuovat Kuopion ensimmäiset 4–5-kerroksiset puukerrostalot.

Alueelle kaavailut puukerrostalot ja muutama uusi omakotitalo kannattaa liittää alueelle valmiiksi rakennettuun kaukolämpöverkkoon. Tämän lisäksi energiaa on mahdollista ottaa talteen auringosta aurinkopaneelin avulla, jätevedestä sekä rakennusten suuntaamisella ja uudella ekologisuutta korostavilla arkkitehtuuriratkaisuilla. Alueen ekologisuus on hulevesien paikalliskäsittelyssä ja biojätteen hyödyntämisessä kasvialueella ja kerrostalojen yhteyteen rakennettavissa viherpuutarhoissa.

Ekologisesti kestävä kehitys ei toteudu ilman luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä. Luonnon moninaisuutta eli biodiversiteettiä tukee myös rakennetun alueen suppeus ja eliölajeista huolehtiminen taajama-alueita ympäröivässä luonnossa.

2.2.3 Mikkelin Riutta

Kiristyvien energiategokkuusvaatimuksien mukaisesti projektissa tarkastellaan alueen yleissuunnittelun yhteydessä rakennusten sijoittelun, suuntautumisen ja piha-piirin muodostuksen pääperiaatteet tonteille siten, että rakennusten kokonaisenergiankulutus jäisi mahdollisimman pieneksi. Samalla ideoidaan asuinrakennusten perustyyppiä siten, että talojen energiankulutus olisi mahdollisimman pieni (rakennusten hahmot, suuntautuneisuus, aukotus, aurinkoenergian passiivinen hyödyntäminen, julkisivujen varjostus yms.).

Kaupungin kaukolämpöverkko ulottuu kilometrin päähän alueesta Savisillan Lavilankadulle. Sähköverkko on viereisellä Savisillan Imatrankadulla. Kaavoituksessa tullaan säilyttämään mahdollisuus vaihtoehtoisten, uusiutuvien energiamuotojen käyttöön, kuten maalämpöön, aurinkoenergiaan, tuulienergiaan ja biopolttoaineiden käyttöön. Maalämmössä on otettava huomioon alueen maaperä, joka on hiekkamoreenia eikä siten soveltu hyvin vaakaputkistoon. Alueen länsiosassa on kallioita mutta myös pohjavesialuetta. Aurinkoenergian käyttöön alue soveltuisi hyvin maaston muotojensa puolesta. Tuulienergian käyttöä varten alueella tulee tehdä riittävät mittaukset. Etelä-Savo on Suomen metsävaltaisimman maakunnan ja alue soveltuu hyvin tältä pohjalta esim. pienelle puuhakevoimalalle.

2.2.4 Oulun Hiukkavaara

Energia

Energiamääräysten kiristyessä ja Oulun Rakennusvalvonnan laadunohjauksen seurauksena Oulussa rakennettavat pientalot ovat vähintään matalaenergiataloja. Hiukkavaarassa rakennettavat rakennukset pyrkivät pysymään energiategokkuuden kärjessä.

Hiukkavaaran kaavarunkoalueelle laadittiin kaukolämpöverkon yleissuunnitelma, jossa koko kaavarunko alueelle suunniteltiin kaukolämpöverkkoa sekä huippu-/varalämpökeskusta. Vuoteen 2011 asti Oulun kaupungin tontinluovutus ehtoihin pystyttiin laittamaan velvollisuuden liittyä kaukolämpöön, mutta kilpailuviranomainen on katsonut, että tämä toiminta rajoittaa kilpailua Oulun energiamarkkinoilla, joten tästä on luovuttu. Hiukkavaaran alueelle laaditaan energiasuunnitelma, jossa määritellään

alueet, joille tarjotaan kaukolämpöä ja alueet, joille ei tarjota kaukolämpöä vaan on mahdollistettu muu uusiutuva energiamuoto, kuten maalämpö.

Hiukkavaaraan luodaan kestävän kehityksen mukainen energiajärjestelmä monipuolisine palveluineen, jossa tullaan yhdistämään uusinta energia-, tieto- ja viestintäteknologiaa. Järjestelmä pitää sisällään uusiutuviin lähteisiin perustuvan paikallisen sähköntuotannon. Sähköautot ja älykäs sähköverkko mahdollistaa myös itse tehdyn sähkön verkkoon myymisen. Sähköä voitaisiin tuottaa esim. aurinkopaneelein. Asukkaiden on mahdollista seurata reaaliaikaisesti sähkön hintaa ja muokata sähkönkulutustansa sen mukaan.

Energiatohokkuuden arviointityökalu

Hiukkavaaran suunnittelussa otetaan käyttöön ohjelmisto, jolla arvioidaan yhdyskuntarakentamisen energiankulutusta, hiilidioksidipäästöjä ja kustannuksia. Ohjelmisto mahdollistaa sekä tuotannon että kulutuksen päästöarvioinnit. Arvioinnissa huomioidaan rakentaminen, liikenne, energiantuotanto, teollisuus, maatalous ja hiilinielut. Kaikki osa-alueet voidaan tarvittaessa mallintaa erikseen ja yksityiskohdista.

Hiukkavaaran keskuksen osalla on tarkoitus vertailla eri suunnitelmavaihtoehtoja ja saada vaihtoehtotarkasteluja, kokonaisenergia- ja päästötarkastelut sekä niiden vaikutuksen arviointi.

Hiukkavaaran alueella päästölaskelmia ja vertailuja on tehty Kivikkokankaan alueelle Kestävän yhdyskunnan rakentaminen – Näkökulmia ja liiketoimintamahdollisuuksia -tutkimushankkeen aikana.

2.3 Aluebrändi ja energia-asiat

2.3.1 Jyväskylän Kangas

Kankaan aluebrändin rakentaminen pohjautuu neljään teemaan

- sydän: vanhasta paperitehtaasta palvelujen sykkivä sydän
- jalka: autoriippumaton elämä on mahdollista, rakenteellinen pysäköinti sekä hyvät kävelyn ja pyöräilyn olosuhteet
- vihreä: Tourojokilaakson vehreys tuotuna osaksi koko aluetta
- kestävä kehitys: vähäpäästöisyys, sosiaalinen kestävyys, järkevät tavat toimia.

Edellä mainittujen teemojen lisäksi aluebrändiin antaa oman leimansa alueen historia – yhä aistittavissa oleva teollisuusromanttinen ilmapiiri. Aluebrändin rakentamiseen pyritään aktiivisesti vaikuttamaan luomalla alueelle tilapäistoimintoja ja avaamalla aluetta jyväskyläläisten käyttöön erilaiset reunaehdot huomioiden.

Kankaan alueella tutkitaan laaja-alaisesti energiankulutusta ja päästöjä vähentäviä ratkaisuja. Näitä ovat mm. jätteiden imukeräysjärjestelmä, kaukolämmön paluuveden hyödyntäminen katujen sulanapidossa (säästöä mm. hiekoitus- ja auraukskuluissa), luonnonvesien hyödyntäminen kaukokylmän tuottamisessa, kaksivesijärjestelmäratkaisut sekä energian ja veden kulutuksen näkyväksi tekeminen. Esimerkiksi jätteiden imukeräysjärjestelmällä voidaan saavuttaa merkittäviä säästöjä perinteiseen järjestelmään verrattuna. Järjestelmä vaatii riittävän suuren ja tiiviin alueen, jotta rakentaminen on taloudellisesti järkevää.

2.3.2 Kuopion Julkula

Aluebrändi

Kulttuuri- ja rakennushistoriallisesti arvokkaan ja luonnonkauniin puistomaisen alueen muuttaminen vähäpäästöiseksi, ekologisia innovaatioita kokeilevaksi ja sosiaalisesti rikkaaksi puurakentamisalueeksi tuo alueelle oman tunnettavuuden ja brändin, joka imee alueelle ilmastopoliittisesti vastuuntuntoisia ja alueen kulttuuriperinteitä arvostavia asukkaita, jotka ovat kiinnostuneita omavaraisuudesta, lähiruuan tuotannosta ja sosiaalisesti rikkaasta yhteisöstä.

Täydennysrakentaminen on jo sinällään rakentamistapana energiatehokas rakentamismuoto uuden alueen käyttöönottoon verrattuna kun infrastruktuuri on valmiiksi olemassa alueella.

Energia-asiat

Julkula on esitetty osaksi Moderni puukaupunki -hanketta ja tähän liittyen puutuotealan ja puurakentamisen kasvu- ja kehitysohjelma Eastwood ja rakennusliike Peab ovat ilmaisseet kiinnostuksensa aluetta kohtaan.

Jyväskylän yliopiston Bio- ja ympäristötieteen laitoksella tehdään parhaillaan pro gradu -tutkielmaa aiheesta energiamääräysten vaikutus kaavoitukseen ja maankäyttöön, jossa energiatarkestelu tehdään Julkulan täydennysrakennusalueelle.

Lisäksi Pohjois-Savon ammattikorkeakoulun tekniikan yksikön opiskelijat tekevät harjoitustyönä alueelle osoitetulle muutamalle omakotitalotontille suunnitelmia energiatehokkaista omakotitaloista.

2.3.3 Mikkelin Riutta

Riutan alue on osa Moderni puukaupunki -hanketta. Hanke on Oulun yliopiston arkkitehtuurin osaston Puustudion käynnistämää valtakunnallista sateenvarjoprojektia, jonka tehtävänä on saada aikaan asukaslähtöisiä, viihtyisiä ja esimerkiksi kelpaavia uusia asuinmiljöitä eri puolille Suomea puurakentamisen avulla. Hankkeen pääteemoina ovat puumiljöörakentamisen lisäksi puujärjestelmärakentamisen kehittäminen sekä puun käytön edistäminen piha- ja ympäristörakentamisessa ja sisustamisessa. Suunnittelussa ja toteutuksessa pyritään sekä kaupunkimaisen pienkerrostalo- ja pientalotuotannon edistämiseen että maaseutumaisen hallitun haja-asutuksen kaavoituksen kehittämiseen, energiatehokkaaseen rakentamiseen, puurakentamisen ympäristöarvojen hyödyntämiseen sekä kustannustehokkuuteen projektimuotoisen aluerakentamiskonseptin keinoin.

2.3.4 Oulun Hiukkavaara

Hiukkavaaran aluebrändin neljä teemaa:

Ihmisen kokoinen:

- Itselähtöinen, itseorganisoituva, erilaisia yhteisöjä, monisukupolvinen, kulttuuri sisäisenä voimana, hybridinen palvelurakenne, jossa käyttäjät ovat kaupunginosa keskiössä.

Kestävä, edelläkulkava:

- Kokonaisvaltainen kaupunkiekologia, luonto lähellä
- Hiukkavaara Living Lab: pitkäjänteinen kehittäminen, kaupunginosa kehitysalustana. Energiatehokas kaupunginosa: Energiakaava työkaluna, Oivaltava kaupunkisuunnittelu
- Rohkea kokeilija ja uudistaja: tutkimus, kehitys, innovaatiot ja laajamittainen yhteistyö.

Pohjoinen talvikaupunki:

- Neljän eri vuodenajan kaupunginosa, joka muokkautuu vuodenajan mukaan. Kaupunkielämää vuodenaikojen mukaan, keväisin tulvaniittyjen muodostamia vesipuistoja, kesällä valoisia viherterasseja, syksyisin suojaista kulkureittejä, talvella hyvin huolletut, valaistut ja toimivat reitistöt.

Liikkuminen:

- Kaikkina vuodenaikoina kävely ja pyöräily etusijalla, erilaisia reittejä eri tarpeisiin, ennakoiva talvikunnossapito, tehokas kaupunkiliikenne palveluna ja ekologinen pyörä ja autopysäköinti.

3 Energialaskelmat

3.1 Kerrosaloihin perustuvat kulutusennusteet ja päästölaskelmat

3.1.1 Jyväskylän Kangas

Kankaalla vanhojen energiamääräysten mukaisesti kerrosaloihin perustuen lasketuna energialuokka A:n kulutus on ilman käyttö sähköä 24,5 GWh. Vastaavasti luokan D kulutus on 40,0 GWh. Uusia määräysten mukaisesti vastaavat luvut ovat A:lle 19,6 GWh ja D:lle 32,2 GWh. Laskelmien perusteella (liite 2) voidaan todeta, että uusien energiamääräysten D-luokan mukainen rakentaminen on energiankulutukseltaan suurempaa kuin vanhojen määräysten A-luokan rakentaminen (31 % suurempi energiankulutus). On hyvin perusteltua vaatia rakentajilta uusien energiamääräysten mukaista A-luokan (tai parempaa) rakentamista.

Energiankulutuksen lisäksi päästöjä voidaan pienentää energiamuotojen valinnoilla. Lämmityksen aiheuttamat päästöt kaukolämmöllä laskettuna ovat uusien energiamääräysten A:lle 4308 t CO₂ ja D:lle 1078 t CO₂.

Käyttösähkön osalta Kankaalla on mahdollisuus hyödyntää olemassa olevaa vesivoimaa ja lisäksi suunnitteilla on aurinkopotentiaalnin käyttö. Kankaan alueella vesivoimalla saavutettava päästövähennys on noin 9 %:ia käyttösähkön päästöistä. Lisäksi käyttösähkön päästöjä saadaan vähennettyä 28 % käyttämällä aurinkopotentiaali hyödyksi.

Kankaalla tutkitaan myös tuulienergian tuottopotentiaalia, mutta tulokset eivät vielä ole käytettävissä.

3.1.2 Kuopion Julkula

Alueelle rakentaminen tullaan toteuttamaan aina voimassa olevien rakentamismääräysten mukaisesti. Tämän hetkiset uudisrakennusten E-luvun yläraja-arvot ovat omakotitalojen (<120 m²) osalta 204 ja betonisten asuinkerrostalojen osalta 130 kWh/m². Jos alue toteutuu suunnitellusti puukerrostaloina, hiilijalanjälki on 45 prosenttia pienempi kuin vastaavan betonitalon.

Kokonaiskulutus Julkulassa alustavasti suunnitellulle 17200 m² rakentamiselle A-energialuokassa olisi lämmityksen ja käyttösähkön osalta vuositasolla noin 1750 MWh. Vastaavasti vuosipäästöt lämmityksen ja käyttösähkön osalta olisivat A-energialuokassa noin 373 tonnia hiilidioksidia. Jos tämä rakentaminen toteutuisi lopulta kokonaan tavoitteen mukaisesti puurakentamisena, olisivat päästöt noin 45 % alemmat eli noin 200 000 kiloa hiilidioksidia vuodessa. Laskelmassa ei ole arvioitu aurinkoenergian ja jäteveden lämmön talteenoton alentavaa vaikutusta kulutukseen ja päästöihin.

3.1.3 Mikkelin Riutta

Riutan alueelle suunnitellaan rakennettavaksi 280–500 uudisrakennusta 20 rakennuksen vuositahtia. Näin ollen alue valmistuu 14–25 vuoden aikana. Rakentamisen aloittamisvuodeksi on suunniteltu vuotta 2015. Rakentaminen tulee olemaan pääasiassa omakotitaloja (200–400 kpl) mutta mahdollisesti myös rivitaloja ja pienkerrostaloja. Alueen koko on n. 104 ha.

Tavanomaisen omakotitalon energiankulutus on n. 125 kWh/m²/v, matalaenergiatalon noin 60 kWh/m²/v. Vanhoilla energiamääräyksillä A-luokan kulutus on 150 kWh/m²/v ja D-luokka 211 kWh/m²/v. Uusien energiamääräyksiin mukaan määrät ovat 120 ja 168 kWh/m²/v. Arviosta on jätetty pois vanha D-luokka, koska sen puitteissa ei tulla rakentamaan Riutalle. Samoin on jätetty pois A-luokka, koska se on sama kuin nykyinen keskiarvokulutus.

Omakotitalojen pinta-alakeskiarvoksi on arvioitu 150 m². Ennen 31.12.2020 rakennettujen omakotitalojen määrä on 120 kpl. Näin ollen tavanomaisen kulutuksen mukaan vuosittaiseksi energiankulutukseksi tulisi 2,25 GWh/v. Matalaenergiataloina kulutus olisi 1,08 GWh/v. Vanhojen energiamääräyksiin mukaan kulutus olisi 2,7 GWh/v. Uusien energiamääräysten D-taso olisi 3,024 GWh/v.

Rivitaloja ja pienkerrostaloja tulee korkeintaan 10 kpl kumpaakin. Jos lähdetään oletuksesta, että rivitalot ovat pinta-alaltaan noin 400 m² ja pienkerrostalot noin 1200 m² saadaan kokonaispinta-aloiksi 4000 m² ja 12000 m². Vanhat energiamääräykset antavat A-luokkaan 1 kWh/m²/v ja D-luokkaan 161 kWh/m²/v. Uudet määräykset antavat A-luokkaan kWh/m²/v ja D-luokkaan 128 kWh/m²/v.

Näillä luvuilla saadaan rivitaloille arvot 400 MWh/m²/v, 644 MWh/m²/v, 320 MWh/m²/v ja 512 MWh/m²/v. Pienkerrostaloille saadaan arvot 1,2 GWh/m²/v, 1,932 GWh/m²/v, 960 MWh/m²/v ja 1,536 GWh/m²/v.

Kaukolämmitykseen liitettynä alueen kulutukset olisivat seuraavat:

Tavanomaisten omakotitalojen alueena 2,25 GWh/v * 220 kgCO₂/MWh =
495 tonnia CO₂/v

Matalaenergiatalojen alueena 1,08 GWh/a * 220 CO₂/MWh = 237,6 tonnia CO₂/v

Vanhojen energiamääräysten alueena 2,7 GWh/v * 220 kgCO₂/MWh =
594 tonnia CO₂/v

Uusien energiamääräysten D-tason alueena 3,024 GWh/v * 220 kgCO₂/MWh =
665,3 tonnia CO₂/v

Rivitalojen kulutukset olisivat 88 tonnia CO₂/v, 141,7 tonnia CO₂/v, 70,4 tonnia CO₂/v ja 112 tonnia CO₂/v

Pienkerrostaloilla vastaavat olisivat 264 tonnia CO₂/v, 425 tonnia CO₂/v, 211,2 tonnia CO₂/v ja 337,9 tonnia CO₂/v

3.1.4 Oulun Hiukkavaaran keskus

Hiukkavaaran keskuksessa uusien energiamääräysten (2012) mukaan laskettuna A-luokan rakennukset kuluttavat energiaa 48,13 GWh/v. Energian kulutuksesta 40 % osuus aiheutuu rivi- ja kerrostaloasumisesta. Pientalojen energian kulutus on 20 % ja loput kaupan ja palvelurakennusten energian kulutusta. Käyttö­sähkön osuus lisää energian kulutusta keskimäärin 23,5 %. Verrattuna vanhoihin energiamääräykset D-luokan rakennuksiin uusilla A-luokan rakennuksilla energian säästöä kertyisi vuosittain 37 %.

Hiukkavaaran keskuksen lämmitysenergia tuotetaan kaukolämmöllä, joka tuotetaan turvetta polttaen. Uusien määräysten mukaiset A-luokan rakennuksien lämmitys- ja sähköenergiantuotanto tuottavat hiilidioksidipäästöjä 13431t CO₂/v:ssa. Hiilidioksidipäästöt ovat 41 % pienemmät kuin D-luokan rakennusten energiantuotanto vuodessa olisi.

Koko Hiukkavaaran alueelle ollaan laatimassa energiakartta, jossa pohditaan Hiukkavaaran energian tuotantoa eri osissa. Missä kohden olisi mahdollista käyttää esim. maalämpöä energianlähteenä. Hiukkavaaran keskus on kokonaisuutena niin tiivis että sinne kaukolämmön tuominen on kannattavampaa kuin muut energiamuodot. Alueen rakennusten kaikkien rakennusten tavoitteena on olla vähintään A-luokan rakennuksia, jolloin rakentamisen energiankulutus on energiatehokkainta.

Hiukkavaaran keskuksen alueella on tarkoitus tutkia sähkön tuottamista rakennuskohtaisesti ja mahdollisuudesta syöttää verkkoon ylimääräistä sähkön. Esimerkiksi auringolla tuotettu sähkö pudottaisi energiantuotannot hiilidioksidipäästöjä.

4 Kunnan vaikutusmahdollisuudet suunnitteluprosessien kautta alueiden energiaketjujen hallinnassa

Ilmastonmuutoksen hillintä ja päästöjen vähentämiselle asetetut tavoitteet ovat nopeasti muuttamassa rakentamisen käytänteitä ja energiajärjestelmiä. Ympäristöministeriössä on valmisteltu rakennusmääräysten uudistusta ja matalaenergiarakentamisen käytänteet ovat muuttuneet. Uusi rakentamistapa ja pienentynyt lämmitysenergian tarve asettavat haasteita ja luovat mahdollisuuksia uusiutuvien energiamuotojen kannattavuudelle erityisesti pientalojen lämmitysmuotona. Keskitetyt ja muutamien kiinteistöjen yhteiset energiahuoltoratkaisut saattavat lisätä kiinnostusta uusiutuvien energialähteiden hyödyntämiseen.

Kaupungeissa ja riittävän tiiviisti rakennetuilla alueilla (aluetehokkuus yli 0,3) kaukolämpö on yhä paras vaihtoehto. Tällöin yhdistettyyn lämpö- ja sähköenergiantuotantoon voidaan lisätä tehokkaasti yhä enemmän uusiutuvia ja kotimaisia energialähteitä. Periaatteessa on pyrittävä aina optimoimaan kullekin alueelle soveltuva paras vaihtoehto, jossa on mukana hyvä strategia ja erilaiset vaihtoehtoiset energialähteet on käsitelty riittävän laajasti. Tällä hetkellä yleiskaavatasolla ei tehdä yhteistyötä eri toimijoiden kanssa riittävästi. Jatkossa tulee huomioida paremmin yhteistyömahdollisuudet sähköenergia- ja lämpöenergiayhtiöiden ja vesihuolto-yhtiöiden sekä liikennesuunnittelijoiden kanssa. Asiaa tulee lähestyä myös alueen/kunnan mahdollisuutena hyödyntää uusiutuvia energiamuotoja esim. tuulivoimaa, aurinkolämpöä, maalämpöä ja metsäenergiaa.

Kunnat ovat kaavoitusmonopolillaan paljon vartijoina. Erityisesti yleiskaavatasolla pitää ratkaista kaikki tulevaisuuden ”ongelmat”. Kunnat voivat kaavoissaan laajan yhteistyön ja sopimusten kautta luoda uusia ratkaisuja, joissa energiaketjujen hallinnassa on uusia innovatiivisia ratkaisuja. Ympäristöministeriö voi tukea ja ohjata kuntia huomioimaan paremmin eri kaavatasoilla energiaketjujen hallinta. Maankäyttö, asuminen, liikenne, palvelut ja elinkeinot on nähtävä kokonaisuutena. Tämä ns. MALPE-ajattelu on otettava kaiken suunnittelun perustaksi.

Kunnille on asetettu paljon velvollisuuksia. Isoja asioita ovat tuulivoima, ilmastonmuutos ja energiastrategia. Ruohonjuuritasolla kuntien viranomaisilta, kaavoittajilta ja rakennusvalvonnalta, puuttuvat myös käytänteet ja työkalut rakentajien ohjaukseen esim. lämmitysjärjestelmän valinnassa. Haasteena on löytää malleja ja arviointityökaluja eri vaihtoehtojen aluekohtaiseen vertailuun, koska pienentynyt kiinteistökohtainen lämmöntarve asettaa entistä suurempia haasteita optimaaliselle lämpöverkon suunnittelulle.

4.1 Kunta maanomistajana

Kaavoitus tarvitsee maata mitä kaavoittaa. Tehokkainta olisi, jos kaavoitusvaiheessa maa olisi kunnan omassa omistuksessa. Kaavoitus etenisi silloin paljon nopeammin ja mahdolliset maanomistuksesta johtuvat ristiriidat ja valitukset vähenisivät. Kunnilla on mahdollista tehdä pakkolunastus ”tarvitsemilleen” alueille, jos ei muuten päästä sopuun maan hinnasta. Tämä käytäntö on yleistymässä. Kuntien on syytä lisätä maanomistustaan strategisilla tulevaisuuden alueilla, jolloin myös kaavojen toteutus ja uusien ideoiden toteuttaminen on helpompaa.

Yksityiset maanomistajat lähtevät harvoin kaavoittamaan omistamiaan alueita tai muuhunkaan yhteistyöhän, koska riittävästi asiantietoa tai raharesursseja ei ole käytettävissä. Poikkeuksena ovat ranta-asemakaava-alueet ja rantayleiskaava-alueet. Yksityiset myyvät alueitansa rakennusliikkeille, jotka sitten alkavat toimia ja valmistella sopivaa kaavaa heidän tarpeisiinsa nähden yhdessä kunnan kanssa.

Rakennusliikkeet voivat parhaassa tapauksessa edistää uusia energiatehokkaita ratkaisuja kiinteistökohtaisesti, mutta verkostollisissa asioissa ja kokonaisuuksien hallinnassa kunnilla on suurin vastuu.

Yhteistyön merkitys lisääntyy, ja mitä varhaisemmassa vaiheessa se aloitetaan, sitä paremmin yhteisiin tavoitteisiin sitoutuminen on.

4.2 Oivalluksia energiasta ja yhdyskuntatekniikasta

Rakennuksiin ja tontille sijoitteluun liittyvinä asioina tulee huomioida: ilmansuunnat, pienilmasto, ikkunoiden suunnat ja koko sekä huonejärjestys. Rakennustapaan liittyvinä asioina on huomioitavat: oikeat materiaalit, rakentaminen säältä suojassa, rakennuksen tiiviys ja optimaaliset eristepaksuudet.

Lämmitysjärjestelmien ja verkostojen optimointi on todella monimutkainen kokonaisuus. Siinä on kuitenkin paljon mahdollisuuksia uusien tekniikoiden kautta. Voidaan hyödyntää tuulivoimaa talokohtaisesti, aluekohtaisesti tai valtakunnan mittakaavassa. Aurinkoenergiassa korostuvat talokohtaisuus tai suuremmat aluekokonaisuudet. Aurinkoenergialla voidaan tuottaa lämmön lisäksi myös sähköä. Uusiutuvalla bioenergialla voidaan tuottaa lämpöä, sähköä ja liikennepolttoainetta sekä jakaa sitä mikroverkkojen kautta pienemmille asuntoalueille. Maalämmöllä voidaan lämmittää yksittäisiä asuntoja tai suurempia aluekokonaisuuksia. Maalämpö ja bioenergia ovat mahdollisia talokohtaisissa ratkaisuissa, jos aluetehokkuus ei ole kovin suuri tai olosuhteet ovat muuten kalliit kaukolämpöverkon rakentamista varten.

Alueellisella kaukolämpöverkolla saadaan kuitenkin suurimmat hyödyt ja kustannustehokkuus. Se soveltuu parhaiten tiiviisti rakennettaville alueille ja sen ominaispiirre on, että sen kautta voidaan siirtää tehokkaasti kaukolämpöä ja kaukokylmää aluilta toisille ja niitä tarvitseville energiatehokkaasti ja päästöjä pienentäen. Sen kautta voidaan siirtää esim. viemäriverkostojen ”jätelämpöä” tai merivesien viilennyspotentiaalia asiakkaiden käyttöön. Erilaiset lämpö- ja kylmäakut ovat hyödynnettävissä kaukolämpöverkostojen kautta, ja samoin erilaiset bioenergia- ja aurinkoenergiälähteet. Yhteistuotantolaitos (CHP) tuottaa tehokkaasti Suomessa sähköä ja lämpöä, ja siihen kokonaisuuteen kuuluu oleellisesti kaukolämpöverkosto.

Yhdyskuntatekniikan roolissa on kuitenkin MALPE (maankäyttö, liikenne, palvelut ja energia) -ajattelu kaikista tärkeintä. Yhdyskuntarakenne tulee suunnitella eri kaavamutojen kautta toimivaksi. Siinä korostuvat liikenneasiat: joukkoliikenteen suosiminen kaavoissa, hyvät ja suorat kevyenliikenteen yhteydet keskustojen ja eri

alueliden kesken ja liikenneturvallisuus. Yhdyskuntatekniikassa/kaavoissa tulee huomioida lmmnjkajrjestelmät ja eri energiamuodot sekä niitll palvelevat alueet. Alueellisesti ja jopa kyläalueilla voidaan hyödyntää näitä periaatteita, sillä kaikki ihmiset eivät voi asua kaupungeissa, vaan on ”energiataloudellisesti” järkevää asua ”työn ääressä”.

Ympäristöasiat ja kestävä kehitys sekä luonto ja vapaa-aika ovat tärkeitä asioita huomioida kaikissa muodoissa yhdyskuntasuunnittelun yhteydessä. Ovatko suuret kaupunkikeskukset jo liian suuria ilmastonmuutoksen, päästöjen pienentämisen ja ihmisten liikkumisen kannalta? Perusteluina tähän on esitetty, että suurissa keskuksissa Suomessa lämmöntarve on niin suuri, että uusiutuvalla energialla sitä ei voi tuottaa kuin vain osin. Suurissa keskuksissa etäisyydet esim. kesämökeille ja luontoon ovat myös suhteellisen pitkät, ja näistä päästöistä aiheutuu huomattavia päästöjä. Hiilijalanjälki on suurempi metropolialueilla kuin ns. haja-asutusalueilla. Keskiuusressa aluekokonaisuudessa (verkostojen muodostama kokonaisuus) saattaa olla etäisyyksien hallinnan ja energianhuoltovarmuuden ja kustannustehokkuuden vuoksi sopiva malli uudeksi Suomen yhdyskuntarakennemalliksi, joka pystyy parhaiten hyödyntämään olevaa ja tulevaa yhdyskuntatekniikkaa sekä energiaketjuja.

5 Johtopäätöksiä

Määrätietoisella kaavoituksella voidaan mahdollistaa uusi ja energiatehokkaampi yhdyskuntarakenne esimerkkeinä Kankaan, Julkulan, Riutan ja Hiukkavaaran keskuksen alueet sekä koottuja ehdotuksia kaavojen sisällöiksi.

Eri kaavojen sisältövaatimuksia on mahdollista täydentää määräävimmissä. Voidaan ottaa käyttöön ns. **vahva suunnitteli- jaote**, joka edellyttää monipuolista koulutusta ja asiantuntijuutta tai eri alojen ihmisistä koostuvaa tiimiä ja laajaa yhteistyötä eri sektorien edustajien kanssa sekä hyviä ja laajoja selvityksiä. Tällöin kaavojen sisältö voidaan esittää rohkeammin tulevaisuussuuntatuneina aluemarkintoina sekä tarkempina ja kuvaavampina suunnittelu- ja kaavamerkintöinä.

Yleistä

Jyväskylän Kankaan alue, 27 ha, on yhden kilometrin, Mikkelin Riutan alue, 39 ha, on 3,5 km:n ja Kuopion Julkula, 13 ha, on 4,5 km:n päässä keskustasta. Oulun Hiukkavaaran keskus on entinen puolustusvoimien laaja alue, 280 ha, on seitsemän kilometrin päässä keskustassa. Kaikki alueet ovat keskustojen läheisyydessä ja siten täydentävät ja tiivistävät kaupunkirakennetta.

Energiakaava

Kaikki alueet sijaitsevat kaukolämpöverkon välittömässä läheisyydessä. Mikkelin Riutan alueelta on kaukolämpöverkkoon noin kilometrin matka. Kaukolämpöverkkojen mitoitus saattaa olla riittämätön uusien alueiden tarpeisiin nähden. Myös lämpöenergian tuotannossa voidaan joutua tekemään lisäinvestointeja. Optimaalisin ratkaisu saattaa olla se, että rakennetaan uudet bioenergiaa hyödyntävät yhteistuotantolaitokset ja oma tehokas kaukolämpöverkosto. Eri alueilla pyritään hyödyntämään ko. alueen ominaispiirteitä: aurinkolämpöä katto- ja ulkoseinärakenteissa, viilennykseen pohjavesialuetta, talojen suuntauksessa rinteitä ja ilmansuuntia ja energiatehokasta jätekeräysjärjestelmää. Alueet voisivat olla mahdollisimman omavaraisia sähkö- ja lämpöenergiassa.

Tavoitteet ilman niiden siirtämistä kaavamerkinnoiksi ja -määräyksiksi on ”sananelinää”. Vain kaavakartalla esitetyt ja vahvistetut asiat pitää toteutuksessa huomioida. Tuulivoiman, aurinkoenergian, bio- ja maalämmön mahdollisuudet **tulee huomioida** kaavoituksessa suunnittelu- ja kaavamääräyksinä (mahdolliset tuotantoalueet, optimaaliset verkostot, useamman energialähteen hyödyntäminen); kaavarunko, yleiskaava ja asemakaava. Kaukolämpöön liittymispakkoa ei voi kaavassa lain mukaan määrätä. Tällöin on kuitenkin pyrittävä sopimaan muulla tavalla kaukolämpöalueet ja muut lämmitysmuotoalueet. Edellä mainitut energiamuodot on

huomioitava kaavoituksessa tulevaisuuden tarpeita varten, vaikka niitä ei heti otetaisi käyttöön. Kaukokylmää ja -lämpöä on pyrittävä hyödyntämään esim. merivesi ja jätevesi sekä lämpö- ja kylmäakkuysteemit sekä energian siirtäminen niitä tarvitseville käyttäjille. Putkistojen ja johtolinjojen mitoitus on tärkeä suunnittelun osa-alue. Päästöjen laskeminen ja eri suunnitelmavaihtoehtojen vertailu ja arviointi on osa energiakaavoitusta. Tavoitteena on, että alueiden päästömäärät ovat huomattavasti pienempiä kuin kaupungissa muuten. Myös erillisen energiakartan laatiminen, jossa määritellään kaukolämpöalueet, muille energian tuotantomuodoille varatut alueet ja tutkitaan maaperä maalämpö olisi tarpeen.

Palvelukaava

Ajatuksena on, että kaikissa elämänvaiheissa riittävät palvelut löytyisivät Kankaan, Hiukkavaaran, Julkulan ja Riutan alueiden keskustoissa. Monipuolisille palveluille tulee varata tilaa näiden alueiden keskustoihin ja lisäksi kaavoissa tulee tehdä varauksia tuleville palveluille, että niillekin löytyisi paikka jatkossa. Yhteistiloja ja liike-, huolto- ja palvelutiloja sekä harrastetiloja tulee esittää riittävästi palvelurakennusten ja kerrostalojen yhteyteen. **Näistä on määrättävä yleiskaavojen sisällössä ja suunnittelumääräyksissä väljemmin ja asemakaavoissa tarkemmin.** Toteutumisen kannalta laaja yhteistyö ja kehittäminen yksityisen ja julkisen sektorin sekä rakentajien kanssa on tärkeää.

Infra- ja liikennekaava

Eri alueilla on päätetty suosia hyviä ja suoria kevyen liikenteen yhteyksiä sekä joukko-liikenneyhteyksiä kaupunkikeskuksiin. Biokaasukäyttöinen pikkubussi-/kutsujoukko-liikenne, joka lähtee torilta ja kulkee asuinalueen kaupunkikeskusta ja joka täydentää perusjoukko-liikennettä, on hyvä palvelumuoto ja se alentaa samalla päästöjä. Sähköautojen ja muiden sähköllä liikkuvien liikennevälineiden suosiminen tulee myös huomioida itse kaavassa ja kunnan toimenpideohjelmissa. Talviset olosuhteet tulee huomioida katujen leveyksissä ja huollon suunnittelussa. Kestävä liikkuminen ja liikenneturvallisuuden huomioiminen ovat lähtökohtia nykyaikaisessa aluesuunnittelussa.

Kaavoissa esitetään kävely- ja pyöräilyalueet alueiden keskustoissa tulevaisuus huomioiden riittävän laajoina ja houkuttelevina väyläalueina, ja niitä tuetaan ja täydennetään sopivilla suunnittelumääräyksillä. Koska alueet sijaitsevat suhteellisen lähellä kaupunkien keskustoja, **tulee huolehtia suorien ja liikenneturvallisten pyöräilyreittien suunnittelusta ja rakentamisesta** jo mieluummin ennen asuinalueiden rakentamista (tavoite). Järkevää on varata myös sähkömopojen ja -skoottereita varten oma kaista, eli pyörätieyhteydet / sähköavusteisten liikkumisvälineiden kaistat olisivat riittävän leveitä ja tasokkaita (pituuskaltevuus ”sopiva” ja kunnossapidon taso korkea).

Virkistys- ja ympäristökaava

Eri alueilla on huomioitu virkistys- ja ympäristöasiat riittävinä alueina ja jopa alueita hyödyntäen esim. viilennysenergiana tai tekemällä ylijäämämassoista ”mäkiä”. Alueille on myös hahmoteltu palstaviljelyalueita ja kukkaispeltoja. Alueiden kaavoissa tulee olla viherkäytävät ympäröivään luontoon ja toimintapuisto alueen keskiössä sekä urheilu- ja vapaa-ajan toimintoja riittävästi. Tärkeimmät pyöräily- ja kävelyreitit mahdollisesti sijoittuvat virkistysalueiden reuna-alueille (keskustojen väliset yhteydet), jotka palvelisivat samalla tehokkaasti virkistysalueille pääsyä. Puistoihin olisi

hyvät kevyenliikenteen yhteydet, jolloin autoa ”ei voisi käyttää” ja kevytliikenne olisi suosituimmuusasemassa. Siirtolapuutarhoja ja palstaviljelyalueita sekä kosteikkoalueita tulee suosia.

Hulevesien imeytysalueet ja -altaat ovat luonteva osa virkistysalueita. Tulva-alueet nimetään kertovalla tavalla, jotta ihmiset ymmärtävät niiden muuttuvan luonteen. Lähiliikuntaverkostot sijoittuvat kävely- ja pyöräilyverkoston solmupisteisiin.

Lisäksi

Kun eri alueilla suositaan puurakentamista ja vähintään matalaenergiatasoisia taloja, voidaan **energiatehokkuuden todeta olevan hyvällä tasolla**. Monipuolinen rakennuskanta kerrostumiseen ja erilaisille ihmis- ja ikäryhmille tilaustyönä rakennettuna edustaa **kestävää ja toimivaa asuinympäristöä**. Tehokas ja asiantunteva sekä asukkaiden kanssa yhteistyössä toimiva rakennusvalvonta varmistaa laadun: **hyvä suunnittelu, oikeat rakennusmenetelmät, energiatehokkaat ja tiiviit talot sekä vähän energiaa kuluttavat kodinkoneet ja sähkölaitteet**. Nämä asiat on myös esitettävä kaavoissa merkintöinä ja suunnittelu- ja kaavamääräyksissä, rakennustapaohjeissa yhteistyössä rakennusvalvonnan kanssa sekä kuntien toimintaperiaatteissa ja ohjelmissa. Asukkaille on taattava riittävä osallistumismahdollisuus kaikkiin suunnittelu- ja kaavaprosesseihin, on tärkeää pohtia milloin osallistamista tarvitaan enemmän kuin vai lain vaatima määrä.

Uusien aluekokonaisuuksien tulee olla moni-ilmeisiä ja sisältää monipuolisia lähipalveluja kävelyetäisyydellä ja pyöräilyetäisyydellä. Lisäksi on huolehdittava tehokkaista joukkoliikennedyhteyksistä liikenteen solmukohtiin. Jos alueiden läheisyydessä on pääteitä, tulee selvittää työpaikkojen sijoittuminen alueille. Tällöin työpaikkoja saadaan asuinalueiden lähelle, ja työpaikat voivat hyödyntää asuinalueiden palveluja. Tällainen sekoittunut rakenne on toimiva ja vähentää liikennepäästöjä.

Eri kaavatasoilla on tehtävä riittävät selvitykset ja kaavoihin tulee liittää suunnittelumääräyksiä koskien joukkoliikennettä, autottomia kerrostaloja (kaavoissa ei autojen pysäköintipaikkoja), sähköautojen latauspisteitä palvelurakennusten yhteyteen ja yhteiskäyttöautoille paikat alueiden keskustoissa. Myös perinteistä hierarkkista kaavajärjestelmää on hyvä kyseenalaistaa ja kehittää, jottei alemmilla tasoilla hyväksi havaittuja asioita jätetä toteuttamatta. Joustavuutta ja strategista suunnittelua tarvitaan varsinkin ylemmän tason kaavasunnitteluun.

Kun asuinalue on viihtyisä ja moni-ilmeinen, alueella on hyvät palvelut ja kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen yhteydet toimivia, niin omasta autosta voi luopua merkittävässä määrin. Lisäksi kun alueen energiankulutus saadaan ”kaiken” huomioiduttavan yhdyskuntasuunnittelun kautta pienemmäksi, voidaan päästä ihmisen aiheuttaman hiilijalanjäljen huomattavaan alenemiseen. Toivottavasti **Kankaan, Julkulan, Riutan ja Hiukkavaaran keskuksen ja alueista muodostuu todellisia ekoalueita**.

Lähteet

Kesko, Yhteiskuntavastuunraportti 09
http://www.kesko.fi/Documents/Kesko_Yhteiskuntavastuu09.pdf

Kotitalouden sähkönkäyttö 2006 -raportti
http://www.motiva.fi/files/1353/Kotitalouksien_sahkonkaytto_2006_-raportti.pdf

Rakennusten energiatehokkuus, Määräykset ja ohjeet 2010, D3 Suomen rakentamismääräyskokoelma, Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto
http://www.finlex.fi/data/normit/34165-D3-2010-suomi_22-12-2008.pdf

Rakennusten energiatehokkuus, Määräykset ja ohjeet 2012, D3 Suomen rakentamismääräyskokoelma, Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto
http://www.finlex.fi/data/normit/37188-D3-2012_Suomi.pdf

Tekniikka ja talous -lehti, 7.10.2011, Suomen energiatehokkain toimisto valmistui – kulutus vain kolmannes tavallisesta
<http://www.tekniikkatalous.fi/rakennus/suomen+energiatehokkain+toimisto+valmistui++kulutus+vain+kolmannes+tavallisesta/a699622>

Vattenfall, energianeuvonta
<http://www.vattenfall.fi/fi/omakotitalo.htm>

www.jyvaskyla.fi/kangas

www.ouka.fi/oulu/hiukkavaara

Liitteet

1. Alueiden lähtökohta taulukko
2. Jyväskylän Kangas
3. Kuopion Julkula
4. Mikkelin Riutta
5. Oulun Hiukkavaara

Alueiden lähtökohtatiedot

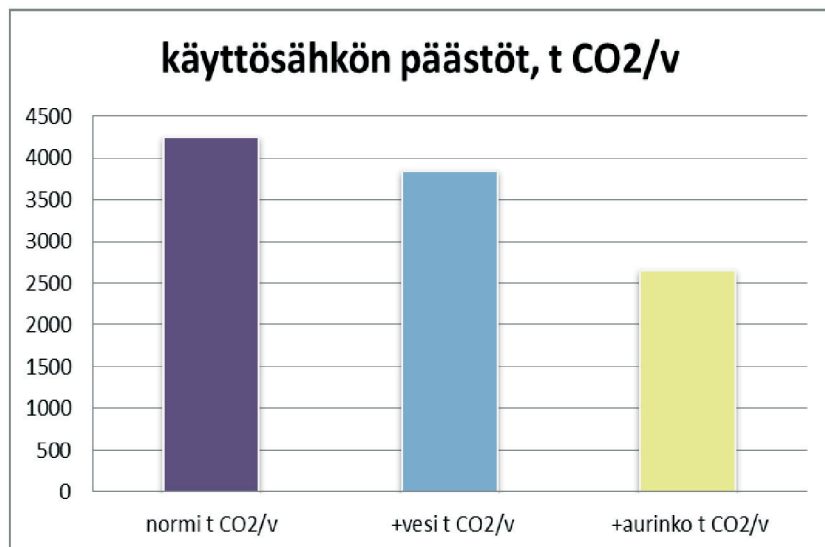
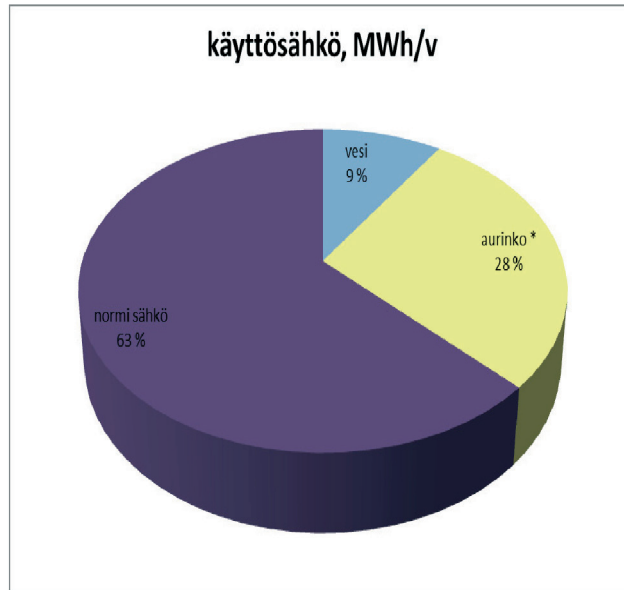
	JYVÄSKYLÄ	MIKKELI	KUOPIO	OULU
YLEISTÄ				
Alue	Kankaan alue	Riutan alue	Julkula	Hiukkavaaran keskus
Rakentamistapa	vanha tehdasalue	uusi alue	täydennysrak.	uusi alue
Laajuus	27 ha	39 ha	12,5 ha	280 ha
Etäisyys keskusta	1 km	3,5 km	4,5 km	7 km
Maaperä	täyttöjä, pohjamaa sa/si/hi/mo	hi/mo	hi/mo,sa	hi/mo
Pohjavesialuetta muu, mikä?	ei	rajautuu	ei sr	on entinen Puolustusvoimien alue
ENERGIA				
Kaukolämpö	vieressä	1 km	alueella	vieressä
Sähköverkko	kyllä	kyllä	kyllä	kyllä
Maalämpö	mahdollista	mahdollista	mahdollista	?
Aurinkopaneelit	mahdollista	mahdollista	mahdollista	?
Tuulienergia	tutkitaan	mahdollista	-	?
Puulämmitys	ei	mahdollista	mahdollista	?
muu, mikä?	kaukokylmää pohja- ja järvivedestä			
PALVELUT				
kauppa	alueella	2 km	0,5 km	vähittäis- ja erikoistavarakauppa tulee
posti	1 km	3,5 km	2 km	?
koulu, ala-aste	0,5 km	2 km	2 km	tulee, monitoimitalo
koulu, yläaste	3 km	2,5 km	3,5 km	tulee, monitoimitalo
päiväkoti	0,5 km	1,5 km	alueella	kyllä
palvelutalo	alueella	1 km	alueella	tulee
muu, mikä?			erityiskoulu	terveyskeskus, srk, kirjasto/aluekulttuurikeskus, Oulun kolmas aluekeskus
INFRA, LIIKENNE				
Kadut	rakennetaan	rakennetaan	rakennettu	rakennetaan
Kevyenliikenteen väylä	rakennetaan	rakennetaan	parannetaan	rakennetaan
Viemäri	rakennetaan	rakennetaan	on	rakennetaan
Vesijohto	rakennetaan	rakennetaan	on	rakennetaan
Kaukolämpöputki	rakennetaan	luultavasti ei rakenneta	on	rakennetaan
Bussiliikenne	tulee	mahdollisesti tunnin välein	20 min välein	on, lisätään
Raitioliikenne	ei	ei	ei	ei
muu, mikä?				paikoitus 50% maan alle
VIRKISTYS				
Puisto	rakennetaan	luonnonympäristö	alueella	rakennetaan, luonnonympäristöä ja seudullinen 1-laatuokan ulkoilureitit
Uimaranta	tutkitaan alueella, nyt 1 km	2 km	0,4 km	Hiukkavaarassa, Valkeisjärvi ja Aalikkokankaalle tulee lampi
Venevalkama	1 km	ei	alueella	Oulujoella

Hiihtolatu	järviadulle 1 km	alueen läpi 20 km latu	0,7 km	alueella, kehitetään
Kuntopolku	1,5 km (latu)	alueen läpi	0,7 km	alueella, kehitetään
Liikuntasali	1 km	2 km	alueella	alueelle tulee
Pallokenttä	1,5 km	2 km	0,3 km	alueelle tulee
Jäähalli / luistelukenttä	1,5 km	2 km	4 km/0,3 km	alueelle tulee
muu, mikä?	luonnonsuojelualue, kehät vihreä virkistysreitistö		kasvipalsta- alue	uimahalli, YU- suorituspaikat, liikunnallinen monitoimipuiisto, vilejelypaikat

Jyväskylän Kangas

KANKAAN KULUTUSENNUSTEET									
RAKENNUSTYYPPI	kerrosalat (k-m ²)	yhteensä kerrosalat k-m ²	arvio lämmitysoikeus m ²	KÄYTTÖSÄHKÖ MW/vu	vanhan energiamääräykset		uudet energiamääräykset		laskettu -20% edellisistä määräyksistä
					kulutus MW/vu	kwh/bm ² v	kulutus MW/vu	kwh/bm ² v	
AK	68 500								
AK	10 500								
AK	123 000	202 000	168 333	34	6 868	100	16 833	161	27 018
AP	7 000	7 000	5 833	35	245	150	875	211	1 228
TP	6 000								
TP	3 700								
TP	3 400								
TP	2 800	15 900	13 250	195	3 101	90	1 193	151	1 994
K	20 800								
K	27 000	47 800	39 833	230	10 994	140	5 577	251	9 978
Yhteensä	272 700	272 700	227 250		21 208		24 478	40 218	19 582
Yhteensä + käytösähkö					45 685		45 685	61 425	40 790

KANKAAN PÄÄSTÖENNUSTEET										
	PÄÄSTÖKERTOIMET					PÄÄSTÖT NS. NORMITUOTO		AURINKOSÄHKÖÄ HYÖDYNTÄMÄLLÄ		
	kaukolämpö kg CO ₂ /MWh	vesilvoima kg CO ₂ /MWh	normi sähkö kg CO ₂ /MWh	aurinkosähkö kg CO ₂ /MWh	t CO ₂ /a	A	D	t CO ₂ /a	A	D
Lämmitys	220				4 308,04	7 078,33	7 078,33	4 308,04	7 078,33	7 078,33
Sähkö		0	200	0	3841,50	3841,50	3841,50	2653,1	2653,1	2653,1
Yhteensä					8 149,54	10 919,83	10 919,83	6 961,14	9 731,43	9 731,43



Kuopion Julkula

JULKULAN KULUTUSENNUSTEET				vanhan energiamääräykset				uudet energiamääräykset					
RAKENNUS- TYYPPI	kerrosalat (k- m ²)	yhteensä kerrosalat k-m ²	arvo lämmitetty nettoala m ²	KÄYTTÖSÄHKÖ		A		D		A		D	
				kWh/m ²	MWh/v	kwh/om2/v	MWh/v	kwh/om2/v	MWh/v	kwh/om2/v	MWh/v	kwh/om2/v	MWh/v
AK (alue 1)	9 600												
AK (alue 2)	6 000	15 600	13 000	34	530	100	1 300	161	2 093	80	1 040	128	1 664
AP (AO)	1 320	1 320	1 100	35	46	150	165	211	232	120	132	168	185
RP	300	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	17 220	17 220	14 100		577		1 465		2 326		1 172		1 849
Yhteensä + käyttö sähkö							2 042		2 902		1 749		2 425

JULKULAN PÄÄSTÖENNUSTEET

	PÄÄSTÖKERTOIMET				Vanhat määräykset		Uudet määräykset	
	kaukolämpö	vesivoima	normi sähkö	aurinkosähk ö	A	D	A	D
	kg	kg	kg	kg	t CO ₂ /a	t CO ₂ /a	t CO ₂ /a	t CO ₂ /a
Lämmitys	220				322,30	511,52	257,84	406,74
Sähkö		0	200		115,32	115,32	115,32	115,32
Yhteensä					437,62	626,84	373,16	522,06

Mikkelin Riutta

Riutan KULUTUSENNUSTEET				vanhan energiamaaräykset				uudet energiamaaräykset laskettu -20% edellisistä määräyksistä				
RAKENNUSTYYPPI	kerrosaliat (k-m ²)	yhteensä kerrosaliat k-m ²	lanvo lämmitetty peltiala m ²	käyttö-sähkö MMh/v	A		D		A		D	
					kulutus MMh/v	kwh/lbrm2/v	kulutus MMh/v	kwh/lbrm2/v	kulutus MMh/v	kwh/lbrm2/v	kulutus MMh/v	kwh/lbrm2/v
AKR	4 000											
AKR	12 000	16 000	13 333	34	544	100	1 333	161	2 140	80	1 067	128
AP	18 000	18 000	15 000	35	630	150	2 250	211	3 158	120	1 800	168
TP												
TP												
TP												
TP												
TP				195	0	90	0	151	0	72	0	120
K												
K						140	0	251	0	112	0	200
Yhteensä	34 000	34 000	28 333		1 174		3 583		5 298		2 867	4 238
Yhteensä + käyttö-sähkö							4 757		6 472		4 041	5 412

RIUTAN PÄÄSTÖENNUSTEET				PÄÄSTÖT NS. NORMITUOTANTO				AURINKOSÄHKÖÄ HYÖDYNTÄMÄLLÄ				
	PÄÄSTÖKERTOIMET				A		D		A		D	
	kaukolämpö kg CO2/MMh	vesivoima kg CO2/MMh	normi sähkö kg CO2/MMh	aurinkosähkö kg CO2/MMh	t CO2/a	t CO2/a	t CO2/a	t CO2/a	t CO2/a	t CO2/a	t CO2/a	
Lämmitys	220				630,67	932,36	4 308,04	7 078,33				
Sähkö		0	200	0	-165,20	-165,20	-1353,6	2653,1				
Yhteensä					465,47	767,16	2 954,44	9 731,43				
% vähemmän aurinko vs. normi							-534,73	-1168,50				

Oulun Huikkavaara

130

HIUKKAVAARAN KESKUKSEN KULUTUSENNUSTEET				vanhan energiamääräykset		uudet energiamääräykset							
RAKENNUSYYPPI	alat.brm2 brm2	yhteensä alat brm2	sivuo lämmitetty nettoala m2	KÄYTTÖSAHKO kWh/bm2 MWh/v	A		D						
					kulutus kwh/bm2v MWh/v	kulutus kwh/bm2v MWh/v	kulutus kwh/bm2v MWh/v	kulutus kwh/bm2v MWh/v					
AK VIII		9 375											
AK V		30 225											
AK V + AR II		2 400											
AK IV		44 550											
AKR III		72 975											
AKR II		13 800	173 325	25	4 333								
AR II		39 805											
AR I		29 735	202 388	17	706	100	24 287	161	38 980	80	19 429	128	31 184
AP II		28 350											
AP I		29 400											
AO II		9 000											
AO-7		10 800											
AO I		4 050	81 600	18	1 469	150	12 240	211	17 177	120	9 792	168	13 741
KTY, työpaikka		54 000	45 000	195	8 775	90	4 860	151	8 127	72	3 888	120	6 502
PT, vähittäiskauppa		8 000											
erikoistavarakauppa		17 000	25 000	230	4 792	140	3 500	251	6 263	112	2 800	200	5 010
monitoimitilo/koulu 900-1000		15 000	12 500	15	225	120	1 800	211	3 158	96	1 440	168	2 526
kirjasto ja aluekulttuurikeskus		1 000	833	20	20	110	1 10	241	241	88	88	192	192
terveysasema		1 700	1 417	25	43	160	272	301	511	128	218	240	409
palvelukeskus		7 000	5 833	25	175	130	910	231	1 617	104	728	185	1 294
seurakuntakeskus		2 100	1 750	20	42	110	231	211	442	88	185	168	354
päiväkoti		2 000	1 667	15	30	140	280	266	531	112	224	212	425
umahalli		4 000	3 333	20	80	300	1 200	601	2 402	240	960	480	1 922
jäähalli		8 000	6 667	20	160	300	2 400	601	4 804	240	1 920	480	3 843
sisäliikuntasali		2 000	1 667	20	40	110	220	241	481	88	176	240	480
liikuntapaikan tilanvaraus		2 000	1 667	20	40	110	220	241	481	88	176	192	385
Yhteensä		448 265	448 265	373 554	20 930					85 213	42 024		68 266
Yhteensä + käyttö sähkö										73 459	106 143		89 196

Energiatietokannat rakennuksen käyttöartikkelin mukaan: Energia ja ekologia käsikirja, suunnittelu ja rakentaminen, Markku Lappalainen, Rakennustieto Oy, 2010, s.49
Käyttö sähkö samasta kirjasta s.47, paitsityöpaikat ja kauppa samasta lähteestä kuin muilla.

HVK:N PÄÄSTÖENNUSTEET	PÄÄSTÖKERTOIMET		Vanhat määräykset		Uudet määräykset	
	kaulalämpö kg CO2/MWh	vesivoima kg CO2/MWh	hormi saikko kg CO2/MWh	aurinkosaikko kg CO2/MWh	A	D
Lämmitys	220	0	11 556,49	18 746,87	9 245,19	15 018,53
Sähkö			4185,90	4185,90	4185,90	4185,90
Yhteensä			15 742,39	22 932,77	13 431,09	19 204,43

Talman metamorfoosi: kehityspolku maaseudusta energiatehokkaaksi kaupungiksi

Suvi Kaski, Sipoon kunta

Oskari Orenius, Uudenmaan liitto

Kaarina Rautio, Uudenmaan liitto

Pia Tynys, Helsingin seudun ympäristöpalvelut

Heli Vauhkonen, Järvenpään kaupunki

Tiivistelmä

Harjoitustyössä tarkastellaan maaseutumaisen kylän kehittämistä ekotehokkaaksi tiiviiksi taajamaksi. Tavoitteena oli selvittää, mitä mahdollisuuksia eri kaavatasoilla tehtävillä ratkaisuilla on vähentää alueen hiilidioksidipäästöjä. Harjoitustyön aihe nähtiin osana isompaa kestävä kehityksen tavoitetta, mutta työssä keskityttiin ekotehokkuuteen, koska harjoitustyö on osa Energia yhdyskuntasuunnittelussa -kurssia. Toisena teemana harjoitustyössä pohdittiin kaupunkilaisen ja maaseutumaisen elämäntavan vaikutusta alueen hiilijalanjälkeen ja mitä mahdollisuuksia suunnittelulla on vaikuttaa siihen.

Tutkimuskohteena oli Talma, joka on noin 1300 asukkaan väljästi rakentunut kylä Sipoon kunnassa, aivan tiivisti rakennetun Keravan kaupungin tuntumassa. Helsingistä pohjoiseen suuntautuvasta pääradasta erkaneva Sköldvikin satamarata kulkee alueen halki. Rata voitaisiin ottaa henkilöliikennekäyttöön kohtuullisin investointikustannuksin. Talman alueella on hyvät edellytykset liittyä kaukolämpöön nykyisen Keravan Energian biovoimalaitoksen sijaitessa aivan alueen rajan tuntumassa. Erittäin alueen reuna-alueilla kannattaa hyödyntää myös uusiutuvia energialähteitä, kuten maalämpöä, aurinkoenergiaa ja puupellettejä.

Harjoitustyössä todettiin, että suunniteltaessa Talmasta vähäpäästöistä aluetta, tulisi keskittyä energiantuotantomuotojen ohella myös vähähiilisen elämäntavan tukemiseen suunnitteluratkaisuilla. Minkälaisia elämäntapaa ohjaavat suunnitteluratkaisut voisivat olla? Liikenteen päästöjen kannalta olennaista on minimoida liikkumista ja tuoda palvelut ja harrastusmahdollisuudet lähelle, ns. ”viiden minuutin kaupungin” tyyliin. Myös junaradan käyttöönotto vähentäisi liikenteen päästöjä. Se edellyttäisi kaavoitukselta sellaista asukas pohjaa, joka turvaisi riittävän vuorovälin junaliikenteelle, ja samalla asiakas pohjan keskeisimmille palveluille. Mikä olisi sopiva asukasmäärä, joka ei kuitenkaan synnytä liian tiivistä ja kaupunkimaista ympäristöä, joka taas ajaa ihmiset matkustamaan ja mökkeilemään? Tavoitteeksi asetettiin kylämäinen kaupunki -kaupunkikylä.

Työn pohjalta todettiin, että suunnittelulla voidaan vaikuttaa merkittävästi alueen hiilijalanjälkeen, mikäli alueen energiaratkaisut huomioidaan kattavasti varhaisessa suunnittelun vaiheessa. Junaradan sijainti ja raideliikenteen mahdollisuudet Talmassa pienensivät alueen liikkumisen osalta syntyvää hiilijalanjälkeä, mikä ei kaikissa uusissa aluerakentamiskohteissa ole hyödynnettävissä. Myös mahdollisuus biopolttoaineilla tuotettuun kaukolämpöön yhdessä energiatehokkaan rakentamisen kanssa pienentävät asumisesta aiheutuvia päästöjä merkittävästi.

Sisältö

1	Johdanto	134
2	Tutkimuskohde: Talma	135
2.1	Aluekuvaus	135
2.2	SWOT-analyysi	137
3	Maaseudun ja kaupungin hiilijalanjälki – mistä ne muodostuvat?	139
3.1	Alueen hiilijalanjäljen muodostuminen	139
3.2	Sipoon hiilijalanjäljen koostumus	139
3.3	Kulutusperusteinen päästölaskenta eri tyyppisissä yhdyskuntarakenteissa	141
3.4	Elämäntavat ja niiden vaikutus päästöihin	142
3.5	Case Talma: vähäpäästöisen elämäntavan synnyttäminen suunnitteluratkaisuilla	143
4	Eri suunnittelutasoilla energiatehokasta ympäristöä	144
4.1.	Maakuntakaavataso	144
4.1.1	Energia- ratkaisut	145
4.1.2	Liikenne- ratkaisut	145
4.2	Yleiskaavataso	146
4.2.1	Energia- ratkaisut	146
4.2.2	Liikenne- ratkaisut	147
4.3	Asemakaavataso	148
4.3.1	Energia- ratkaisut	148
4.3.2	Liikenne- ratkaisut	149
4.3.3	Muut ratkaisut	149
4.4	Toteutus- ja rakentamisvaihe	150
5	Toteutuspolku	153
6	Johtopäätökset	156
	Lähteet	157

1 Johdanto

Ilmastonmuutos on aikamme vakavin ympäristöongelma. Ihmisen toiminta nykyisessä muodossaan voimistaa ilmastonmuutosta. Muutos on maailmanlaajuista ja kokonaisvaltaista ja sen vaikutuksilta ei voi välttyä. Voidaksemme hillitä ilmastonmuutoksen aiheuttamia haittoja, on ryhdyttävä toimenpiteisiin vähentämällä kasvihuonekaasupäästöjä kaikessa toiminnassa.

Maankäytön suunnittelussa ilmastonmuutoksen hillitsemispyrkimykset ilmenevät monen muun vakiintuneen käytännön lisäksi verrattain uusina käsitteinä, jotka pyrkivät määrittelemään ja mittaamaan maankäytön aiheuttamaa energiankulutusta:

Viimeisimpien tutkimusten perusteella väitetään että kaupunkilainen saastuttaa enemmän kuin maalainen (Junnila 17.10.2011 ja 12.3.2012). Tutkimuksen mukaan kulutus on runsaampaa kaupungeissa kuin perinteisellä maaseudulla ja kaupunkimainen elämänmuoto tukee ja lisää kulutusta. Eko-/energiatehokas yhdyskunta ei siis synny pelkästä tiiviimmästä ja energiatehokkaammasta yhdyskuntarakenteesta, vaan kyse on myös ihmisten omista asumisen, liikkumisen ja elämäntavan valinnoista. Kaupungeissa asuvien on todettu kuluttavan maaseudulla asuvia enemmän, vaikka kaupungeissa yhdyskuntarakenne onkin maaseutua energiatehokkaampi. Päästöt kytkeytyvät näin ollen myös elämäntapoihin. Metamorphosis Talma -työn tavoitteena on selvittää miten Talman alueesta voidaan kehittää uudenlainen ”kaupunkikylän” konsepti, joka ohjaa asukkaat vähähiiliseen elämäntapaan. Keskeinen lähtökohta on, että hiilidioksidipäästöt asukasta kohden eivät lisäänty verrattaessa nykytilanteeseen, jossa Talma on pääosin maaseutua ja hajanaisia asuinrakennuksia. Lisäksi tavoitteena on selvittää mitä mahdollisuuksia eri kaavatasoilla tehtävillä ratkaisuilla on vähentää Talman hiilidioksidipäästöjä.

Yhdyskuntasuunnittelulla voidaan luoda edellytyksiä ja mahdollisuuksia mahdollisimman ekotehokkaaseen elämäntapaan. Talman ”kaupunkikylän” filosofiana onkin kehittää yhdyskuntaa, jossa optimoidaan yhdyskuntarakenne fyysisine rakenteineen sekä siellä asuvien ja toimivien ihmisten hiilijalanjälki kokonaisuudessaan mahdollisimman pieneksi. Asuminen ja toimiminen kaupunkikylässä koetaan myös houkuttelevaksi ja laadultaan korkeatasoiseksi.

Tässä harjoitustyössä tarkastellaan tutkimuskohteena olevaa Sipoon Talmaa pääasiassa energiatehokkuuden näkökulmasta. Rajaukseen päädyttiin, koska harjoitustyö on osa Energia yhdyskuntasuunnittelussa -kurssia. Ekotehokkuuteen liittyviä laadullisia аспекteja käsitellään työssä lähinnä siitä lähtökohdasta, miten Talmasta kehitettäisiin houkutteleva ja samalla pienen hiilijalanjäljen tuottava yhdyskunta.

2 Tutkimuskohde: Talma

2.1 Aluekuvaus

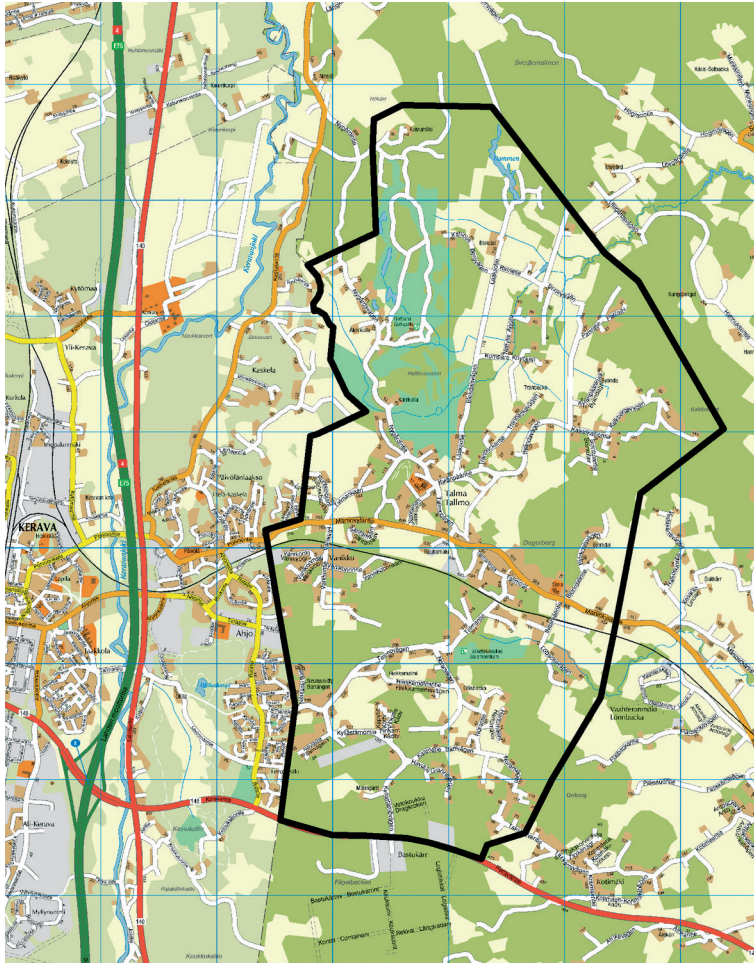
Talma sijaitsee Sipoon keskosassa, Keravan kaupungin rajalla, noin seitsemän kilometriä Sipoon hallinnollisesta keskuksesta Nikkilästä luoteeseen. Talmasta on matkaa Keravan keskustaán noin neljä kilometriä, Järvenpään keskustaán noin yhdeksán kilometriä ja Helsingin keskustaán 33 km (kuva 1).



Kuva 1. Talma sijaitsee pääradan läheisyydessä, Keravan ja Nikkilän rajalla.

© Affecto Finland

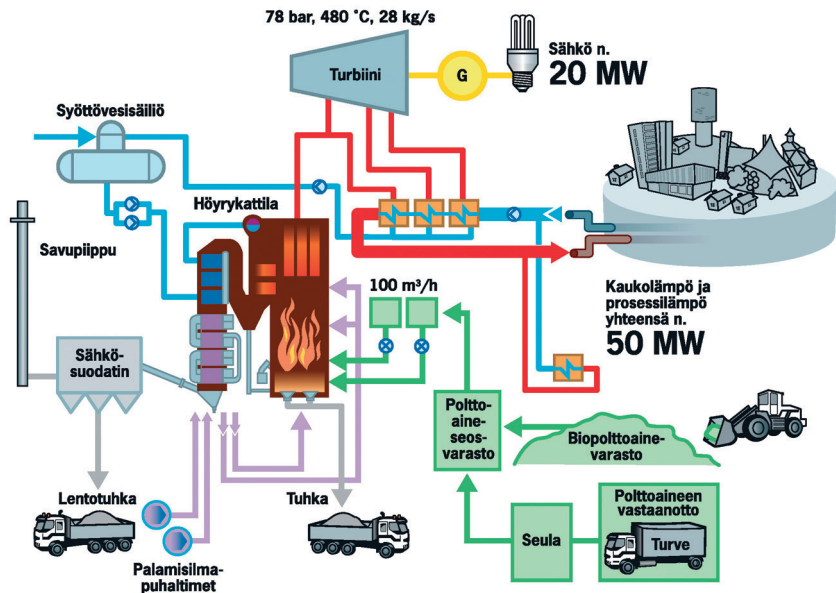
Talma on tällä hetkellä noin 1300 asukaan maaseutumainen kylä. Länsiosiltaan Talma rajautuu Keravan Ahjon ja Kaskelan taajamansiin, joista etenkin Ahjo on hyvin tiiviisti rakentunut aina Sipoon rajalle asti. Keravan läheisyyden ja Keravan runsaan kaupallisten palveluiden tarjonnan vuoksi Talma suuntautuu toiminnallisesti pitkälti Keravaan (kuva 2).



Kuva 2. Keravan keskusta kaupallisine palveluineen sijaitsee vain 4 km:n päässä Talmasta. Kartassa rajattuna Talman osayleiskaava-alue (työ meneillään Sipoon kunnassa). © Sipoon kunta

Talman länsipuolitse, noin kahden kilometrin etäisyydellä kyläkeskuksesta kulkee Lahden moottoritie sekä vanha Lahdentie (mt 130). Talman kyläalueen läpi kulkee itä-länsisuunnassa pääradalta Keravan kohdalla erkaneva Keravalta Porvoon Sköldvikiin vievä sähköistetty junarata. Tällä hetkellä rataosuudella liikennöi vain tavarajunia, mutta se on tavoitteena avata jälleen myös henkilöjunaliikenteen käyttöön Talman ja Nikkilän maankäytön kehittymisen myötä. Tällä hetkellä Talman läpi, Martinkyläntietä pitkin, liikennöi linja-autoliikenteen runkolinja läheiselle Keravan juna-asemalle, josta on tiivis junaliikenneyhteys Helsingin suuntaan. Tämä vaihtoyhteys toimii nykyisin Talman tärkeimpänä julkisen liikenteen yhteytenä pääkaupunkiseudun suuntaan.

Keravalla, linnunteitse noin viiden kilometrin päässä Talman kyläkeskuksesta lounaaseen, sijaitsee Keravan biovoimalla toimiva yhteistuotantolaitos. Vastapainelaitos käyttää kotimaisia polttoaineita ja tuottaa sähköä sekä prosessi- ja kaukolämpöä (kuva 3). Voimalaitoksen pääpolttoaineina on metsähake ja jyrshinturve. Puupolttoaineiden maksimiosuus polttoainevirrasta on 80 %.



Kuva 3. Keravan biovoimalaitokselta on mahdollista johtaa tulevaisuudessa kaukolämpö myös Talmaan.

Talman sijainti luo jo itsessään erinomaiset puitteet mahdollisimman energiatehokkaan asuinalueen syntymiselle. Olemassa oleva Kerava-Porvoo junarata ja Keravan kaukolämpöverkon läheisyys antavat vahvan pohjan kylän kehittämiseksi energiatehokkaaksi taajamaksi.

2.2 SWOT-analyysi

Talman aluetta on tarkasteltu perinteisen SWOT-analyysin avulla, jossa hahmotetaan alueen vahvuudet ja heikkoudet sekä uhat ja mahdollisuudet. (kuva 4). Analyysin perusteella voidaan todeta, että Talman vahvuuksina on hyvä sijainti olemassa olevaan yhdyskuntarakenteeseen nähden radan varressa, olemassa olevan infran läheisyys sekä alueen monipuolinen harrastustarjonta. Maaperä ja maisemarakenne tarjoavat erinomaisen pohjan kaupunkikylän rakentumiselle. Heikkoutena voidaan todeta alueen sijainti kuntarajan tuntumassa Keravan kaupunkikeskuksen läheisyydessä, sillä kuntien välisessä yhteistyössä on parantamisen varaa. Mahdollisuutena on kyläidentiteetin kehittäminen urbaanissa miljöössä, uusien energiaratkaisujen käyttöönotto sekä yhteisöllisen ja liikunnallisen elämäntavan edistäminen. Uhkana on puolestaan tässä työssä epäonnistuminen.

Vahvuudet

- Olemassa oleva rata
- Sijoittuminen seuturakenteessa
- Olemassa olevan yhdyskuntarakenteen läheisyys
- Olemassa olevan infran (erityisesti kaukolämmön) läheisyys
- Maaperä- ja maisemarakenne
- Kyläidentiteetti
- Harrastusmahdollisuudet (golf, laskettelu, ratsastus...)
- Luonnonläheisyys
- Turvallisuus

Heikkoudet

- Keravan palvelutarjonnan läheisyys: Kerava Talman palvelutarjonnan kehittymisen kannalta liian lähellä
- Kuntarakenne: Talma raja-alueella
- Palveluiden puute
- Julkisen liikenteen heikko palvelutaso

Mahdollisuudet

- Oman houkuttelevan kyläidentiteetin säilyminen
-> kaupunkikylä
- Uudenlaisten energiatehokkuusratkaisujen käyttöönotto-mahdollisuus
- Uudet toteutustavat
- Kuntarajat ylittävä yhteistyö

Uhat

- Oman identiteetin ja yhteisöllisyyden säilyminen alueen kehittyessä ja kasvaessa
- Tavoitteiden toteutumattomuus: alueesta tulee perusnukkumalähiö
- Sipoon kunnan resurssit painottuvat etelään

Kuva 4. SWOT-analyysi.

3 Maaseudun ja kaupungin hiilijalanjälki – mistä ne muodostuvat?

3.1 Alueen hiilijalanjäljen muodostuminen

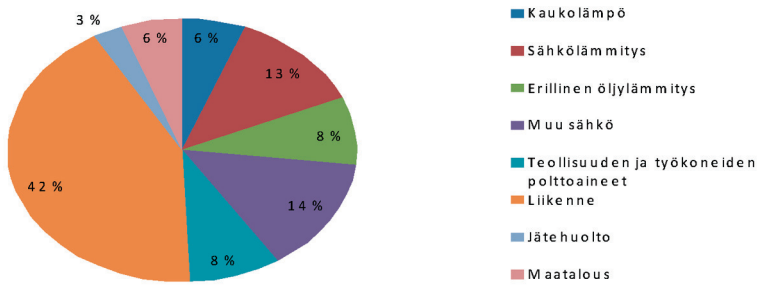
Projektityön yhtenä osatavoitteena oli hahmottaa, mistä muodostuu maaseudun ja kaupungin hiilijalanjälki. Tämä antaa suunnittelijalle lisätietoa, jotta suunnittelua ja toimenpiteitä voidaan mahdollisuuksien mukaan kohdentaa sellaisiin toimiin, joiden avulla hiilijalanjälki pystytään minimoimaan alueen muuttuessa maaseudusta kaupunkimaisemmaksi taajamaksi.

Käsitteenä hiilijalanjälki tarkoittaa alueen, toimijan, palvelun tai tuotteen ilmastovaiikutusta eli sitä, kuinka paljon kasvihuonekaasuja toiminta aiheuttaa. Hiilijalanjäljen laskentamenetelmiä on kehitetty monenlaisia, mutta muuttujat ja kertoimet alkavat olla jo vakiintuneet kohtuullisen luotettavan kuvan ja suuruusluokan saamiseksi. Suomessa on ollut käytössä kolme eri tapaa inventoida alueelliset päästöt: Kuntaliiton Kasvener-malli, Hilma-metodi ja energiayhtiöiden käyttämä CEN-standardiin perustuva primäärienergiatarkastelu. Kaikki kolme menetelmää antavat samalle alueelle samoilla lähtötiedoilla hieman erilaiset päästötulokset. Kasvener-tuloksiin vaikuttaa muun muassa kunnalle määriteltä sähköön päästökerroin (Lounasheimo 2009). Kasvener-malli on Suomen kunnissa laajimmin käytössä ja siitä ollaan parhailaan kehittämässä helppokäyttöisempää versiota (Kuntaliitto 2012 = www.kunnat.net). Kaupunkiseudut puolestaan ovat siirtyneet pääkaupunkiseudun johdolla käyttämään pääsääntöisesti Hilma-metodia, joka huomioi paremmin yhteistuotannon päästövaikutukset. Päästölaskentoja kaupungeille ja kunnille on tehty jo usean vuoden ajan, joten eri alueiden tuottamista päästöistä on muodostunut kokonaiskuva.

Alueen hiilijalanjälki syntyy siis sille sijoittuvista toiminnoista sekä alueella tapahtuvasta liikkumisesta. Rakennusten lämmitys, teollisuuden energiankulutus, suora sähkönkulutus ja liikenne ovat merkittävimmät päästöjen lähteet.

3.2 Sipoon hiilijalanjäljen koostumus

Vuonna 2010 laskettujen Itä-Uudenmaan kasvihuonepäästötietojen mukaan Sipoon asukaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt olivat vuoden 2008 tietojen mukaan 11,4 t CO₂-ekv. Kunnan väkiluku oli tällöin 19 886 asukasta, jolloin kokonaispäästöt olivat noin 23 tuhatta tonnia CO₂-ekv. Päästöjen jakautuminen sektoreittain poikkeaa pääkaupunkiseudun jakaumasta: liikenteen osuus on huomattavasti suurempi, peräti 42 % kokonaispäästöistä. Tämä kuvastaa hajanaista yhdyskuntarakennetta, jossa liikkuminen tapahtuu pääosin yksityisautoilla.



Kuva 5. Sipoon kasvihuonekaasupäästöt sektoreittain vuonna 2008.

Lähde: Hintsala Jarkko (2010)

Rakennusten lämmitys kattoi 27 % Sipoon kasvihuonekaasupäästöistä vuonna 2008. Lämmönkulutuksen päästöt lisääntyivät 90 % vuosien 1990–2008 aikana. Lämmönkulutus jakaantui kaukolämmön, sähkölämmityksen, erillisen öljylämmityksen ja puulämmityksen kesken. Väestönkasvu 1990–2008 oli 5215 asukasta eli noin 35 %, mikä selittää osan kasvusta.

Kaukolämmön päästöt kattoivat 22 % Sipoon lämmönkulutuksen päästöistä vuonna 2008. Kaukolämmön päästöt lisääntyivät 200 % vuosina 1990–2008 pääosin kaukolämmön kulutuksen kasvun johdosta. Kaukolämpöä kulutettiin vuonna 2008 noin 45 GWh. Kaukolämmön tuotannosta 75 % oli erillistä lämmöntuotantoa ja 25 % sähkön ja lämmön yhteistuotantoa. Tuotannon polttoaineista 98,5 % oli maakaasua ja loput kevyttä polttoöljyä. Kaukolämmön kulutuksen ominaispäästöt olivat vuonna 2008 noin 266 g/KWh.¹ Kaukolämmitteisten rakennusten kerrosala kattoi 14 % Sipoon rakennusten kerrosalasta ja kaukolämmitteisten rakennusten määrä kolme prosenttia Sipoon rakennusten määrästä vuonna 2008. Asuintalojen osuus kaukolämmitteisten rakennusten kerrosalasta oli 65 %. Kulutussähkön osuus puolestaan on 14 %.

Päästötietoja voidaan verrata pääkaupunkiseudun päästöihin. Kokonaispäästöt pääkaupunkiseudulla vuonna 2010 olivat 6 000 t CO₂-ekv. ja asukaskohtaiset päästöt 5,7 t CO₂-ekv. Kokonaispäästöistä rakennusten lämmityksen osuus on noin puolet ja liikenteen sekä sähkönkulutuksen noin neljännes. Teollisuutta pääkaupunkiseudulla ei juurikaan ole, vaan tuotantorakenne on palveluvaltainen. (HSY 2011) Ero sipoolaisen ja pääkaupunkiseudun asukkaan välillä vaikuttaa dramaattiselta tuotantoperusteisia päästöjä tarkasteltaessa, mutta onko se koko totuus?

Kulutuksen huomioiminen päästötarkasteluissa

Perinteisesti on ajateltu, että mitä tiiviimpi yhdyskuntarakenne on, sen kestävämpi se on ympäristön kannalta. Tämä ajattelumalli perustuu asumisen, työpaikkojen ja palveluiden läheisyyden mahdollistamaan liikkumisen minimointiin ja sen järjestämiseen joukkoliikenteellä, rakennusten lämmityksen tuottamiseen tehokkaasti keskitettynä ratkaisuna yhteistuotantolaitoksissa sekä ylipäänsä tehokkaaseen ja kompaktiin tilojen käyttöön. Myös ympäristöä kuormittavat tekijät, kuten esimerkiksi jätevedet, voidaan hoitaa keskitetysti ja hallitusti hajautettujen ratkaisujen sijaan. Maaseutu- ja muu haja-asutusalueella tapahtuva asuminen on puolestaan nähty ilmaston kannalta saastuttavana, koska liikkuminen tapahtuu pääosin henkilöautoilla ja aiheuttaa runsaasti päästöjä. Asumisväljyys on usein kaupunkiasumista suurempi

¹ Vuonna 1990 kaukolämmön ominaispäästöt olivat noin 317 g/KWh.

ja lämmitettävää tilaa on enemmän. Lämmitysmuotona haja-asutusalueilla on usein suora sähkölämmitys, jonka ominaispäästöt ovat suuremmat kuin yhteistuotannolla tuotetun kaukolämmön.

Näiden perinteisten alueella syntyvien ns. tuotannollisten päästöjen lisäksi on havahduttu nyt myös kulutuksesta aiheutuviin päästöihin. Tarkasteltaessa yhdiskunnan energiankulutusta kokonaisuudessaan, tulee siihen sisällyttää myös asumisen, liikku-
misen ja perinteisen sähkönkulutuksen lisäksi alueella tapahtuva muu kulutus ja sen koko elinkaaren aikana aiheutuvat päästöt, joita voi jäljittää tavaran osalta aina valmistusmaahan saakka. Suomen ympäristökeskuksessa on kehitetty uutta KUHILAS-laskentamallia, joka huomioi myös kulutuksesta aiheutuvat päästöt elinkaaritarkasteluineen eli laskee näin ollen alueen ja sen asukkaiden todelliset kokonaispäästöt. Alustavien laskentojen mukaan päästöt tuplaantuvat asukasta kohden kulutus huomioiden (SYKE 2012, www.ymparisto.fi). Elinkaaritarkasteluissa on havaittu, että palveluiden osalta päästöt ovat noin puolet tavaraan verrattuna, joten niidenkin merkitys on suuri.

3.3 Kulutusperusteinen päästölaskenta eri tyyppisissä yhdiskuntarakenteissa

Uusimmissa tutkimuksissa hiilijalanjäljen muodostumista on tutkittu tarkemmin eri tyyppisissä yhdiskuntarakenteissa liittäen mukaan nämä kulutuksesta aiheutuvat päästöt elinkaariarvioinnin avulla. Näissä tutkimuksissa on saatu aiemmista näkemyksistä poikkeavia tuloksia: aluerakenne ei sittenkään indikoi selvästi päästöjen määrää, vaan pikemminkin tulotaso ja kulutus. Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla, joka edustaa perinteisesti ekologisena pidettyä tiivistä kaupunkiympäristöä ja jossa tuotantoperusteiset päästöt ovat ympäröivää seutua alhaisemmat, on tulotaso kuitenkin suurempi, mikä johtaa suurempaan kulutukseen ja päästöihin kuin maaseutumaisilla alueilla. Heinosen ja Junnilan (2011) mukaan pääkaupunkiseudun päästöt ovat ympäröivää seutua korkeammat. Aluerakenteen ja päästöjen välisiä suhteita tarkasteltaessa osoittautui, että ainoastaan liikenteen osalta voidaan osoittaa selvästi, että tiivis yhdiskuntarakenne on edullisempi päästöjen kannalta kuin haja-asutusalue. Tämä on havaittavissa myös Sipoon päästöjä tarkasteltaessa. Kulutuksen vaikutusta päästöihin voidaan verrata eri aluetasoilla vastaavasti kuin rikkaiden maiden ja köyhien maiden vaikutusta. Samalla tavalla vauraampien alueiden päästöt ovat suuremmat kuin alueilla, joissa tuotanto ja bruttokansantuote ovat alhaisemmat. Helsingin seudulla bruttokansantuote oli vuonna 2009 noin 45 000 euroa/asukas, kun taas muualla Suomessa se on noin 32 000 euroa/asukas (www.helsinginseutu.fi)

Selittäviksi tekijöiksi kulutuksen päästöjen osalta tutkimuksissa havaittiin elintaso, kotitalouksien keskikoko, lämmitysmuodot ja elämäntapa. (Heinonen & Junnila 2011) Elintaso korreloi suoraan kulutuksen määrää. Mitä enemmän asukkaalla on varallisuutta, sitä enemmän hän matkustaa, hankkii hyödykkeitä, käyttää palveluita ja harrastaa kakkosasumista. Toisaalta on todettu, että määrän sijaan kasvatetaan usein laatua varallisuuden kasvaessa. Kotitalouksien keskikoko vaikuttaa siten, että päästöt per asukas ovat sitä pienemmät, mitä suurempi on kotitalouksien keskikoko. Useampi ihminen käyttämässä samaa jääkaappia aiheuttaa asukaskohtaisesti vähemmän päästöjä kuin yksin asuvat. Asumisväljyys kytkeytyy tähän ajatteluun eli paljonko lämmitettävää tilaa on käytössä per asukas. Rakennusten osalta on huomioitu, että lämmityksen päästöjä kerrostaloissa syntyy mm. lämmitettävistä rapukäytävistä, taloyhtiön saunoista, ullakko- ja kellaritiloista, jotka täytyy huomioida kerrostaloasumisen osalta kokonaispäästöissä asukasta kohden.

Kaikista keskeisin päästöihin vaikuttava tekijä on yhdyskunnan energiantuotannon polttoaineet ja rakennusten lämmitysmuodot. Esimerkiksi Porvoossa, jossa sähkö- ja lämpö tuotetaan yhteistuotannossa pääosin biopolttoaineilla, asukasta kohden muodostuvat kokonaispäästöt ovat pienemmät kuin Helsingissä, vaikka liikenteen päästöihin sisältyisivät työmatkat Porvoosta pääkaupunkiseudulle (Heinonen & Junnila 2011). Käytännössä kuitenkin Helsingin kokoisen kaupungin keskitetyn energiantuotannon fossiilista polttoainetta on tällä hetkellä erittäin vaikea korvata muulla, koska volyymin ollessa suurta tarvitaan erittäin suuri tehoja. Siirtymällä kivihieilestä osittain maakaasuun, on pääkaupunkiseudun päästöjä onnistuttu kuitenkin vähentämään viimeisten kymmenen vuoden aikana useita prosentteja (HSY 2011). Tämä osoittaa, että polttoainevalinnoilla on erittäin suuri merkitys päästöjen kannalta ja erilaisten yhdistelmäpolttoaineiden käyttö voi olla hyvä väliaikainen ratkaisu globaalia energiantuotantokysymystä ratkaistaessa. Yhdistelmäpolttoaineiden käyttö kuitenkin edellyttää oman tyyppistä kattilaratkaisua, ns. monipolttokattilaa ja tehdyt investoinnit ei välttämättä mahdollista sitä. Voidaan todeta, että tämä onkin kulutuksen ohella merkittävin tekijä, joka vaikuttaa päästöjen määrään eri yhdyskuntarakenteissa. Pienemmillä kaupunkiseuduilla siirtyminen biopolttoaineisiin on mahdollista, kun taas keskitetyssä tehokkaassa tuotannossa pääkaupunkiseudulla se ei tällä hetkellä ole mahdollista polttoaineen saatavuuden ja riittävyyden takia.

Tulevaisuuden suuntaus kaupunkiseutujen päästöjen pienentämisessä voisi olla hajautettu uusiutuvien tuotanto kaupungeissakin eli aurinko- ja tuulivoiman käyttö yhteistuotannon lisäksi ja rinnalla vuodenajoittain vaihdellen. Kaupungit voidaan nähdä kokonaisuutenaan myös ”energiantuotantolaitoksina”, mikä osaltaan lisäisi kaupunkiseutujen kilpailukykyä.

Maaseudulla lämmitystapana on usein hybridilämmitys, joka pohjautuu osin puulämmitykseen, ilmalämpöpumppuihin sekä suoraan sähkölämmitykseen. Usein tämä sähkö tuotetaan pienemmissä voimaloissa, joiden polttoaine voi olla biopohjaista. Tällöin lämmityksen osalta haja-asutusalueella tapahtuva asuminen voi olla paljonkin vähäpäästöisempää kuin Helsingin kantakaupungissa kivihieilellä tuotetulla alueella. Tässä yhteydessä tulee muistaa, että esim. puupohjaiset biopolttoaineet on laskennoissa tällä hetkellä nollapäästöisiä, mutta päästöjä niistäkin toki syntyy. Lisäksi ne heikentävät ilmanlaatua paikallisesti pientalojen takoiissa poltettuna. Maalämpö sen sijaan on puhtaampi ratkaisu, tosin senkin osittain käyttäessä sähköä.

3.4 Elämäntavat ja niiden vaikutus päästöihin

Yksi keskeinen päästöihin/energiakulutukseen vaikuttava tekijä on elämäntapa. Vielä ei ole kuitenkaan riittävästi tutkimustuloksia, mikä on kaupunkimaisen ja maalaisen elämäntavan ero ja vaikutus hiilijalanjälkeen. Elämäntavan on arveltu olevan kulutuskeskeisempi kaupungissa kuin maaseudulla. Kaupunki mahdollistaa asukasohjallaan suuren kaupallisen keskittymän synnyn, jonka voi ajatella lisäävän ja ruokkivan kulutusta, kun palvelut ja kulutusmahdollisuudet ovat lähellä. Voidaan tulkita myös, että nykyisessä markkinatalouteen pohjautuvassa elämäntavassa kaupunkimainen elämäntyylillä lisää kulutusta, mutta toisen tyyppisessä elämäntavassa kaupunkimainen elämäntyylillä voisi olla hyvinkin vähäpäästöistä, riippuen julkisen tilan ja palveluiden määrästä sekä yhteisöllisyyden tasosta. Toki on havaittavissa, että kaupunkimainen, vauras elämäntyylillä yhdistettynä maalla asumiseen, esimerkiksi pääkaupunkiseudun kehyskunnissa suurissa asunnoissa, suoralla sähkölämmityksellä ja kahden auton kulttuurilla, lisää päästöjä vielä huomattavasti.

Millainen on sitten maalainen elämäntapa tai -tyyli? Kauempana kaupungeista asuvilla ei ole kuluttamisen mahdollisuuksia niin runsaasti. Pienen kuntakeskuksen vähäiset palvelut eivät rohkaise kuluttamiseen, vaan kaupasta haetaan välttämättömimmät. Haja-asutusalueella paineet matkustella tai pitää kesämökkiä ovat myös hieman vähäisemmät. Rakennusten lämmitys on useimmiten joko osittain tai kokonaan puupohjaista ja nykyään lisälämpöä saadaan moniin kiinteistöihin asennetuista ilmalämpöpumpuista. Tulevaisuuden energiantuotannon realistisena vaihtoehtona on hajatuotettu uusiutuva energia, johon siirtyminen on helpommin mahdollista toisin kuin kaukolämpöverkon alueella. Vapaa-aika kuluu monesti puutarhatöissä tai muussa kodin puuhissa. Lähteminen kuntakeskuksiin hankkimaan palveluita tai hyödykkeitä on hieman suuremman kynnyksen takana, jos keskus ei ole asuinpaikan välittömässä läheisyydessä. Se, mikä jää väistämättä merkittäväksi päästöjen aiheuttajaksi maaseutuasumisessa, on liikkuminen. Maaseutumaisessa elämäntavassa itsenäisyys ja omavaraisuus korostuvat, jolloin myös ensisijaisena liikkumismuotona on yksityisautoilu.

3.5 Case Talma: vähäpäästöisen elämäntavan synnyttäminen suunnitteluratkaisuilla

Uutta asuinuuetta, tässä tapauksessa Talman aluetta, suunniteltaessa vähäpäästöiseksi, tulisi keskittyä energiantuotantomuotojen ohella myös vähähiilisen elämäntavan tukemiseen suunnitteluratkaisuilla. Millaisia elämäntapaa ohjaavat suunnitteluratkaisut voisivat olla? Liikenteen päästöjen kannalta olennaista on minimoida liikumista ja tuoda palvelut ja harrastusmahdollisuudet lähelle, ns. ”viiden minuutin kaupungin” tyyliin. Myös junaradan käyttöönotto vähentäisi liikenteen päästöjä. Se edellyttäisi kaavoitukselta sellaista asukas pohjaa, joka turvaisi riittävän vuorovälin junaliikenteelle, ja samalla asiakaspohjan keskeisimmille palveluille. Mikä olisi sopiva asukasmäärä, joka ei kuitenkaan synnytä liian tiivistä ja kaupunkimaista ympäristöä, joka taas ajaa ihmiset matkustamaan ja mökkeilemään? Tavoitteena on kylämäinen kaupunki -kaupunkikylä.

Rakennusten lämmityksen osalta keskeistä on sekä rakennusten energiatehokkuus että lämmitystapa. Talman rakentuessa uudisrakennusten energiatehokkuus tulee olemaan ET-direktiivin mukaisesti nollaenergiataloja. Kestävän, vähähiilisen yhteiskunnan näkökulmasta tavoitteena voisi olla plusenergiatalot, jotka tuottaisivat osan omasta kulutuksestaan. Teknologinen kehitys hajatuotettujen uusiutuvien energiamuotojen osalta etenee nyt hyppäyksittäin, joten jo muutaman vuoden kuluttua meillä varmaan on jo taloja, jotka tuottavat energiaa takaisin sähköverkkoon. Kaukolämpö läheltä saatuna voi olla tiiveimmän osan lämmönlähteenä.

Elämäntavan osalta keskeinen näkökulma on tuoda elämä ”lähelle”. Tämä voisi tarkoittaa kaavoituksen osalta runsaasti julkisia kohtaamispaikkoja, toreja ja yhteistiloja, mitkä lisäävät yhteisöllisyyttä. Koulu voisi toimia alueen sydämenä tarjoten tilojaan asukkaiden käyttöön myös iltaisin. Junaradan eriyttävää ”aitavaikutusta” voi suunnittelulla madaltaa ja tehdä aidosti vireä, mutta myös turvallinen asemanseutu.

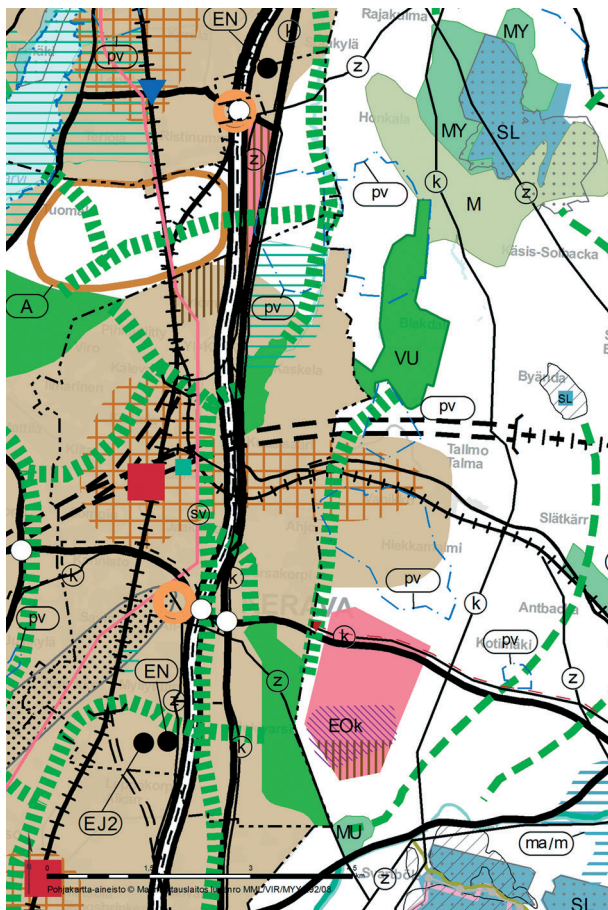
Harrastus ja vapaa-ajanviettomahdollisuudet voidaan suunnittelun avulla turvata. Niitä on jo tällä hetkellä tarjolla Talman ympäristössä. Myös lähiviljelymahdollisuus olisi sekä yhteisöllisyyttä että vähäpäästöistä ruokakulttuuria lisäävä tekijä.

4 Eri suunnittelutasoilla energiatehokasta ympäristöä

4.1 Maakuntakaavataso

Maakuntakaava on yleispiirteistä alueidenkäytönsuunnittelua, joka käsittää koko maakunnan alueen. Maakuntakaavalla luodaan edellytykset kestävä kehityksen mukaisen ja energiatehokkaan yhdyskuntarakenteen toteuttamiseksi (kuva 5).

Maakuntakaava yleispiirteisenä ja strategisena maankäytön suunnitelmana luo puitteet alueen kehittämiseksi. Yksityiskohtaisemmassa kaavoituksessa ratkaisut ja niiden ajoitus tarkentuvat.



Kuva 5. Ote Uudenmaan maakuntakaava-ehdotuksesta (epävirallinen yhdistelmä). Maakuntakaavalla luodaan edellytykset kestävä kehityksen mukaisen ja energiatehokkaan yhdyskuntarakenteen toteuttamiseksi.

Maakuntakaavassa energia- ja ekotehokkuuden tavoitteet tulevat lähtökohtaisesti jo Valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (VAT). Varsinkin vuonna 2009 tarkistetuissa tavoitteissa päähuomio oli ilmastonmuutoksen hillinnässä: keskeiset tarkistukset koskivat yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, alueidenkäytön energiaratkaisuja sekä Helsingin seudun erityiskysymyksiä.

METKA-hankkeessa selvitettiin vuosina 2007–2008 viiden maakunnan ja mm. Ympäristöministeriön yhteistyönä Helsingin metropolialueen kestävä aluerakenteen tulevaisuuden vaihtoehtoja. Hankkeen tulosten mukaan rakenne muodostuu sitä kestävämmäksi mitä paremmin hyödynnetään nykyistä rakennetta ja raideliikenteen asemia. Yhdyskuntarakenteesta johtuvia kasvihuonekaasupäästöjä ei voida vähentää riittävästi pelkästään aluerakennetta kehittämällä. Kestävä aluerakenteen lisäksi tarvitaan merkittävää muiden toimenpiteiden tukea ja muutosta nykyisiin liikkumis- ja asumistottumuksiin.

Uusimaa on kasvanut voimakkaasti viime vuosikymmeninä ja kasvun on ennustettu jatkuvan edelleen. Kasvupaine kohdistuu koko maakunnan alueelle, mutta erityisesti pääkaupunkiseudulle ja sen kehyskuntiin. Voimakkaan kasvun alueilla asuntojen kysyntä, työpaikkamäärän kasvu ja elinkeinorakenteen muutokset ovat johtaneet yhdyskuntarakenteen hajautumiseen. Huomattava määrä asuntoja rakennetaan asemakaava-alueiden ulkopuolelle.

Ilmastonmuutoksen hillitsemistavoitteet edellyttävät maakuntaa muodostamaan yhteisen näkemyksen yhdyskuntarakenteen eheyttämisestä ja tulevien vuosikymmenten kasvusuunnista, jotta maakunta säilyy sekä kestävä ja hyvänä elinympäristönä asukkaille että kilpailukykyisenä sijoittumispaikkana yritystoiminnalle.

Maakuntakaavalla pyritään vastaamaan tähän haasteeseen erityisesti taajamarakenteen ja liikennejärjestelmäratkaisujen osalta. Aluerakenteen ratkaisu perustuu ennen kaikkea nykyisen rakenteen tehokkaaseen hyödyntämiseen.

Ehyt ja toimiva aluerakenne on myös maakunnan kilpailukyvyyn edellytys. Maakuntakaavan suunnitteluperiaatteena on, että työpaikat sijaitsevat pääsääntöisesti keskusta- ja taajamatoimintojen alueilla, hyvien joukkoliikenneyhteyksien varrella.

4.1.1 Energiaratkaisut

Energiaratkaisujen osalta pyritään yhdyskuntarakennetta ensisijaisesti ohjaamaan olemassa olevaan rakenteeseen tai sen yhteyteen. Tällä tavalla vähennetään uuden infrastruktuurin rakentamisen tarvetta ja mahdollistetaan mm. olemassa olevan kaukolämpöverkon tehokas käyttö ja laajentaminen. Maakuntakaavalla ei ohjata yksittäisten paikallisten energialaitosten sijaintia, mutta laitokset sijoittuvat lähtökohtaisesti lähelle energiantarvitsijoita.

4.1.2 Liikennematkaisut

Liikkumistarpeen vähentäminen on tehokas keino saada kasvihuonekaasupäästöjä vähennettyä. Maakuntakaavassa liikkumisen tarvetta vähennetään osoittamalla yhdyskuntarakenteen laajentamisalueet olemassa olevan rakenteen yhteyteen. Maakuntakaavalla pystytään ohjaamaan yhdyskuntarakennetta tiiviimmäksi, jolla vaikutetaan mm. palveluiden ja työpaikkojen saavutettavuuteen.

Maakuntakaavan taajamarakenteen suunnittelun tavoitteena on tiivistää ja täydentää yhdyskuntarakennetta siten, että luodaan edellytykset toimivalle joukkoliikenteelle. Raideliikenteen asemansuutujen lisäksi kasvua ohjataan myös vahvojen linja-autoliikenteen yhteysvälien varrelle.

Joukkoliikenteen käytön lisääminen pääkaupunkiseudun laajalla työssäkäyntialueella edellyttää eri joukkoliikennemuotojen ja -linjastojen muodostamaa monipuolista verkostoa. Sujuvat matkakaketjut eri liikennemuotojen välillä lisäävät joukkoliikenteen houkuttelevuutta.

4.2 Yleiskaavataso

Yleiskaavan tarkoituksena on kunnan tai sen osan yhdyskuntarakenteen ja maan käytön yleispiirteinen ohjaaminen sekä toimintojen yhteen sovittaminen. Yleiskaavassa esitetään tavoitellun kehityksen maankäytölliset periaatteet ja osoitetaan tarpeelliset alueet yksityiskohtaisen kaavoituksen ja muun suunnittelun sekä rakentamisen ja muun maankäytön perustaksi.

Energiatehokkuuden näkökulmasta yleiskaavalla pystytään vaikuttamaan keskeisesti sellaisen aluerakenteen syntymiseen, joka luo edellytykset energiatehokkaalle asumiselle. Yleiskaavatason ratkaisuilla voidaan vaikuttaa energiatehokkuuden näkökulmasta erityisesti siihen, kuinka aluerakenne vähentää liikkumistarvetta ja tukee joukkoliikenteen käyttöä sekä siihen, kuinka rakenne mahdollistaa uusiutuvien ja energiatehokkaiden lämmitysratkaisujen käytön. Yleisesti ottaen riittävän aluetehokkuuden on katsottu olevan tehokkain tapa lisätä yhdyskuntarakenteen energiatehokkuutta. Se lyhentää keskimääräisiä matka- ja kuljetusetäisyyksiä sekä parantaa perusrakenteiden ja palveluiden käyttöastetta (erityisesti kaukolämpö- ja joukkoliikennejärjestelmissä) (Lahti, 14.4.2009).

4.2.1 Energiaratkaisut

Yleiskaavatasolla voidaan vaikuttaa energiaratkaisuihin lähinnä sellaisen maankäytön kokonaisrakenteen kautta, joka mahdollistaa uusiutuviin ja energiatehokkaisiin energiaratkaisuihin (keskitetyt ja hajautetut) tukeutuvan rakentamisen. Yksittäisten rakennusten energiankäyttöön ei yleiskaavatasolla pystytä juurikaan vaikuttamaan.

Talman tapauksessa on Keravan biovoimalaitos varsin lähellä ja näin alue on kytkettävissä biovoimalla tuotettavalla energialla kaukolämpöverkkoon. Yleiskaavaratkaisulla voidaan tässä tapauksessa luoda edellytykset kaukolämmön kattavalle hyödyntämiselle alueella. Käytännössä tämä tarkoittaa maankäytöllistä kokonaisratkaisua, jossa alueet, jotka halutaan kytkeä kaukolämpöverkon piiriin, on maankäytöltään riittävän tiiviitä ja tehokkaita. Yksiselitteistä aluetehokkuuslukua, joka mahdollistaa alueen kytkemisen kaukolämmön piiriin ei voi kuitenkaan sanoa, sillä kaukolämmön kannattavuus alueella riippuu myös mm. rakennusten energiankäytöstä ja energiatehokkuudesta. Talman tapauksessa aseman läheisen keskusta-alueen voidaan lähtökohtaisesti katsoa olevan tulevaisuudessa riittävän tehokas alueen kytkemiseksi kaukolämmön piiriin. Tällä alueella tavoiteltu aluetehokkuus on vähintään $ea=0.2$.

Tulevan taajaman reuna-alueilla, joilla maankäyttö ei riittävän tehokasta kaukolämpöverkon kustannustehokkaaseen rakentamiseen, tulisi yleiskaavaratkaisulla ohjata erilaisiin hajautettuihin uusiutuvan energian ratkaisuihin, kuten maalämmön ja aurinkoenergian hyödyntämiseen. Maalämpö tulisi tuottaa keskitetyillä, alueellisilla yksiköillä, joista lämpö johdetaan taloihin. Tällä tavoin talot voidaan tarvittaessa myöhemmin kytkeä kaukolämpöverkkoon. Alueellisen maalämmön hyötynä on myös sen käytön ja ylläpidon vaivattomuus. Sähkölämmitys tai fossiilisten polttoaineiden hyödyntäminen ei tule kysymykseen edes näillä taajaman reuna-alueilla, sillä vuoden 2012 rakentamismääräykset eivät käytännössä mahdollista näiden valitsemista rakennuksen päälämmitysmuodoksi (Pesola et. 4.4.2012).

Maalämmön hyödyntämisessä tulee huomioida alueen maaperä. Maalämmön hyödyntämisen näkökulmasta paras maaperä on kallio, johon maalämpöpöputkien poraaminen on varsin edullista. Moreeni- ja savimailla maalämpökaivot vaativat tuki-putket, mikä lisää maalämmön hyödyntämisen kustannuksia ko. alueilla. Lisäksi maalämpöratkaisuja mietittäessä tulee huomioida mahdollinen Talman halki tulevaisuudessa tunnelissa kulkeva Helsinki–Pietari-ratavaraus (esitetty maakuntakaavaehdotuksessa, kuva 4). Ratatunnelin kohdalla maalämpökaivojen tekeminen ei ole välttämättä suotavaa, sillä ne voivat haitata ratatunnelin rakentamista.

Rakennusten energiatehokkuuden lisääntymisen myötä on Talmassa mahdollista toteuttaa lämmitys myös perinteisen kaukolämmön sijasta ns. kevytkaukolämmöllä. Kevytkaukolämpöratkaisuja on rakenteilla jo nyt muutamilla Helsingin seudun uudis-alueilla (esim. Hgin Honkasuo).

4.2.2 Liikennetkaisu

Liikenne aiheuttaa merkittävän osan taajama-alueiden kasvihuonepäästöistä ja sen vuoksi liikenteen huomioiminen kaavaratkaisuissa on tärkeää. Yleiskaavalla pystytään vaikuttamaan keskeisesti aluerakenteeseen, jolla on suora vaikutus liikenteen aiheuttamiin päästöihin. Yleiskaavaratkaisulla voidaan luoda edellytykset toimivan joukkoliikenteen järjestämiselle sekä joukko- ja kevyenliikenteen aktiiviselle käytölle. Kompakti, suhteellisen tiivis rakenne tukee parhaiten niin kevyen liikenteen kuin joukkoliikenteen käyttöä.

Talmassa yleiskaavaratkaisulla tulee luoda edellytykset henkilöraide liikenteen käynnistämiseksi Kerava–Nikkilä-rataosuudella. Maankäytön tulee olla riittävän tehokasta asemanseudun lähiympäristössä. Käytännössä tämä tarkoittaa Talman tapauksessa sitä, että kävelyetäisyydellä eli noin kilometrin säteellä asemasta tulee olla vähintään 5000 asukasta/työpaikkaa. Asutuksen ohella myös asemanseudun lähiympäristön työpaikkatarjonta lisää junayhteyden potentiaalista käyttäjämäärää. Henkilöjuna liikenteen käynnistämisen ohella yleiskaavaratkaisun tulee tukea myös toimivan bussiliikennekäytävien muodostumista siten, että maankäyttö on riittävän tehokasta kokoojakatujen varrella ja asutus kytkeytyy hyvin rakenteellisesti ja kevyenliikenteen väylin joukkoliikennekäytäviin.

Yleiskaavaratkaisussa tulee suunnitella liikenneverkko myös siten, että yhteydet ovat jalan ja polkupyörällä lyhyemmät kuin autoa käytettäessä ja ympäristö tukee kevyen liikenteen käyttöä. Houten ja Groningen ns. sektorimalli on hyvä käytännön esimerkki yhdyskuntarakenteen ratkaisusta, joka tukee edellä mainitun mukaisesti autoliikenteen sijasta kevyen- ja joukkoliikenteen käyttöä. Sektorimallin on todettu rauhoittavan keskustaa, nopeuttavan pyöräilyä ja kävelyä sekä selkeyttävän ja vähentävän autoliikennettä. Mallissa autoliikenteen kehäväylä kiertää keskustaa, joka on jaettu sektoreihin. Sektorirajojen ylitse ei voi ajaa autolla, vaan täytyy kiertää kehän kautta. Läpiajo sektorilta toiselle on estetty rakenteellisilla ratkaisulla, joten keskustan läpiajokaan ei ole autolla mahdollista. Sen sijaan kävellen, pyörällä ja joukkoliikenteellä on pääsy suoraan sektorilta toiselle. Samoin hälytysajoneuvojen ja osittain jakelu- ja huoltoliikenteen on sallittu ajaa sektorirajojen yli. (Vaismaa ym. 2011)

Sektorimallin mukainen yhdyskuntarakenne sopisi hyvin myös Talmaan. Tuleva Talman juna-aseman olisi luontevaa muodostaa keskustan ydin, jota rengas-/kehäkatu kiertää hieman kauempana siten, että rengaskadun sisäosa on rauhoitettu kävelylle ja pyöräilylle sekä juna-aseman kautta kulkevan bussiliikenteen käyttöön. Rengaskadun kahden radan alituksen ohella tulisi juna-aseman läheisyydessä olla lisäksi pelkästään kevyelle liikenteelle suunnattu radan alitus, jotta yhteydet kävellen ja pyörällä ovat kehän sisällä mahdollisimman suorat.

Yleiskaavaratkaisulla voidaan myös vähentää yleisemminkin liikkumisen tarvetta, luomalla maankäyttöratkaisulla asumisen ohella edellytykset riittävälle palvelu- ja työpaikkatarjonnalle. Toiminnallisesti sekoittunut ja monipuolinen sekä riittävän tiivis aluerakenne vähentää tarvetta liikkumiseen, kun primääriset tarpeet, kuten koulu, työ, kauppa, vapaa-ajan kohde, löytyvät kodin läheltä. Talman monipuolinen vapaa-ajanpalveluiden tarjonta (mm. golf, laskettelu, ratsastus, vapaa-ajanasuminen alueet sekä laajat virkistysalueet) vähentää osaltaan vapaa-ajan liikkumistarvetta. Yleiskaavaratkaisun mahdollistama alueen oma työpaikkatarjonta lisää todennäköisyyttä lyhyisiin työmatkoihin. Samoin yleiskaavaratkaisulla tulee taata alueellinen omavaraisuus päivittäistavarakaupan osalta, sillä tämä poistaa huomattavan osa päivittäisestä alueen ulkopuolelle suuntautuvasta asiointiliikenteestä (Lahti, 14.4.2009). Erikoistavarakaupan osalta Talma tukeutuu vielä kasvunkin jälkeen pitkälti Keravaan sekä Vantaan ja Helsingin palvelukeskittymiin, joten näitä palveluita ei ole järkevää osoittaa Talmaan laajassa mittakaavassa. Yleiskaavaratkaisulla voidaan myös mahdollistaa Talman tapauksessa mm. viljelyn jatkuminen alueella, jättämällä viljelyksessä olevat peltoalueet kaavassa rakentamisen ulkopuolelle. Viljeltävien tuotteiden myynti alueella vähentäisi osaltaan kuljetuksien aiheuttamia päästöjä.

4.3 Asemakaavatasa

Asemakaavan tarkoitus (MRL 50§)

”Alueiden käytön yksityiskohtaista järjestämistä, rakentamista ja kehittämistä varten laaditaan asemakaava, jonka tarkoituksena on osoittaa tarpeelliset alueet eri tarkoituksia varten ja ohjata rakentamista ja muuta maankäyttöä paikallisten olosuhteiden, kaupunki- ja maisemakuvan, hyvän rakentamistavan, olemassa olevan rakennuskannan käytön.”

Asemakaava noudattaa maakuntakaavassa ja yleiskaavassa osoitettuja alueen yleispiirteisiä maankäyttömuotoja, mutta kuten MRL 50 §:ssä esitetään, asemakaavassa voidaan antaa yksityiskohtaisia, paikallisia olosuhteita huomioon ottavia määräyksiä alueelle. Asemakaavan tavoitteeksi voidaan asettaa asuinalue, jonka hiilidioksidipäästöt ovat mahdollisimman vähäiset. Tähän voidaan päästä muun muassa pyrkimällä luomaan aluerakenteesta eheä ja kompakti, jolloin yhdyskunnan infrastruktuurin rakentaminen ja huoltaminen on taloudellisempaa ja alueelle on mahdollista järjestää keskitettyjä energiaratkaisuja.

Kaavaprosessin aikana tulee arvioida paikan antamat lähtökohdat alueen kokonaisenergiatehokkuuteen. Maankäyttö- ja rakennuslakiin on kirjattu myös pykälä (MRL 57 a §) kaukolämpöverkkoon liittymisestä; tehokkaan energiahuollon takaamiseksi ja hiilijalanjäljen minimoimiseksi voidaan kaavassa antaa määräys, että kaikki uudisrakennukset tulee liittää kaukolämpöverkkoon, jos kaukolämpö on helposti saatavilla. Parempi käytäntö on antaa asemakaavassa suosituksia lämmitysmuodoista, jolloin ei suljeta pois tulevaisuudessa kehitettäviä energiaratkaisuja.

Yhä useammin asemakaavaan liitetään sitovat tai ohjeelliset rakentamistapaohjeet, joissa voidaan vielä asemakaavamääräyksiä yksityiskohtaisemmin ja laajemmin tutkia kortteli- ja tonttikohtaisia energiatehokkuuteen tähtääviä ratkaisuja.

4.3.1 Energiaratkaisut

Kun asemakaava-alueen kokonaisenergiatehokkuus on arvioitu, voidaan saatujen tulosten perusteella antaa ohjeellisia, määrääviä tai suositeltuja lämmitysenergiaratkaisuja. Määräysten tulee olla selkeät, mutta tarpeeksi väljät, jotteivät kaavan energiamääräykset vaikeuta kehittyvien uusiutuvien energiamuotojen käyttöä alueella tulevaisuudessa. Suositeltavia uusiutuvia energiamuotoja ovat mm. maalämpö, puu,

pelletti, aurinko ja tuuli. Kaavamääräyksissä voidaan sallia rakennusten katoille tai julkisivuihin sijoitettavat aurinkokeräimet ja -paneelit. Asemakaavassa tulee tehdä tilavaraukset mahdollisille pienvoimaloille ja energiahuollon tiloille.

Talmassa kaukolämpöverkkoon liittyminen määrätään tiiviimmän asumisen alueelle radan läheisyyteen, jossa Keravan Energian biolaitoksen kaukolämpöverkon rakentaminen ja liittyminen on taloudellista. Kunnallistekniikka voidaan rakentaa vaiheittain Keravan suunnasta. Maalämpökaivojen sijoittamisessa tulee huomioida ratavaraus. Yhteinen maalämpöyksikkö voi olla 4–5 talolle. Alueen reunoille, väljemmille omakotialueille suositellaan uusiutuvien energiamuotojen käyttöä, myös hybridiratkaisut ovat mahdollisia. Suositeltavia lämmitysmuotoja ovat maalämpö ja lisäksi aurinko sekä puu.

On huomioitava, että rakennusten lämmitystarve tulee vähenemään, kun (uusien rakennusten) uudet rakennusmääräysten energiatehokkuusvaatimukset astuivat voimaan 1.7.2012. Niissä määrätään myös viilennyksestä. Maalämpöpumpun jäähdytysilman avulla voidaan viilentää. Talmassa voidaan tutkia mahdollisuutta viilentää kesällä laskettelukeskuksen lumella, joka voidaan säilöä kesäksi esimerkiksi turpeen alle.

4.3.2 Liikennetkaisu

Raideliikenteeseen tukeutuva kaupunkirakenne puoltaa tiivistä rakentamista. Asemakaavaa laadittaessa tulee alueen katulinjauksia suunnitella ja mitoittaa siten, että se tukee olemassa olevia tai edesauttaa uusien joukkoliikenneyhteyksien järjestämistä. Oman auton käyttöä pyritään vähentämään. Katuverkosto suunnitellaan siten, että ajonopeudet pysyvät matalina; mm. rakentamalla liikennepyöröitä ja pihakatuja. Korttelialueilla ja niiden välille järjestetään sujuvat ja turvalliset kävely- ja pyöräilyyhteydet julkisten ja kaupan palveluille, ulkoilureiteille, pikapyöräteille ja joukkoliikenteen pysäkeille, mikä kannustaa asukkaita valitsemaan muun kulkutavan kuin oman auton. Asemakaavassa voidaan tehdä kortteleihin tilavarauksia autojen yhteisomistusta ja sähköautojen latauspisteitä varten. Katualueille voidaan osoittaa paikkoja ja tehdä tilavarauksia kimpakyytipysäkeille. Liityntäpysäköintipaikkoja järjestetään riittävästi ja niiden yhteyteen osoitetaan auto- ja pyörähuollon palveluja. Palveluiden, työpaikkojen ja vapaa-ajan harrastusten läheisyys vähentävät päivittäistä auton tarvetta. Tämä huomioidaan osoittamalla asuinalueiden yhteyteen päivittäin tarvittavia palveluja sekä ympäristöön häiriötä aiheuttamatonta työpaikka- ja tuotantoalueita. Talmassa on hyvät mahdollisuudet monipuolisen liikunnan harrastamiseen. Uusia liikuntapalveluja tarjoavat yritykset ja rakennukset osoitetaan olemassa olevien liikuntapaikkojen yhteyteen, jolloin harrastuksiin liittyvä autolla ajo voi vähentyä. Sipoon kunnan ja Keravan kaupungin liikennesuunnittelun sekä Helsingin seudun liikenteen tulisi suunnitella Talman liikennetkaisuja yhteistyössä.

4.3.3 Muut ratkaisut

Ilmastonmuutoksen myötä kasvavaan tulvariskiinkin varaudutaan selvittämällä tulvariskialueet ja rajaamalla ne rakentamisen ulkopuolelle, rajoittamalla kaavamääräyksillä rakentamista riskialueille ja määräämällä rakennuksille paikkakohtainen minimikorkeustaso vedenpinnasta.

Asemakaavassa annetaan määräykset hulevesien käsittelystä. Periaatteena on, että hulevedet voidaan paikallisesti viivyttaa ja imeyttää mahdollisimman tehokkaasti. Paikallisen ympäristön ja sen pienilmastolliset tekijät otetaan huomioon maankäyttöä ja rakentamista suunnitellessa. Parhaita rakennuspaikkoja ovat etelään viettävät moreenirinteet. Useimmiten on parhaat rakennusmaat jo käytetty ja jäljellä on pienilmastollisesti epäedullisia ja maa-aineksiltaan heikompilaatuisia rakennuspaikkoja, jotka vaativat betonipaalutusta. Olemassa oleva puusto pyritään säilyttämään varsinkin alueen pohjoisilla osilla. Suotuisan pienilmaston luomiseksi voidaan määrätä

istutettavia alueita ja antaa kasvisuosituksia, jotka parhaiten ehkäisevät kylmiä tuulia. Säästö saavutetaan sekä lämmityksessä että viilennyksessä. Kasvit toimivat myös hiilinieluinä ja luovat alueelle viihtyisyyttä.

Kun jätehuollolle ja kierrätykselle on osoitettu asemakaavassa alueelta paikat, jotka ovat asukkaiden päivittäisten kulkureittien varrella ja siten hyvin saavutettavissa, lisää se jätteen lajittelua ja kierrätystä.

Mitä vähemmän energiaa ja luonnonvaroja rakennusten materiaalien valmistamiseen on käytetty, sitä vähemmän niistä on ympäristölle haittaa. Puu on ainutlaatuinen materiaali, koska se sekä vähentää hiilen lähteitä että varastoi hiiltä. Puutuotteiden hiilijalanjälki on vähäinen. Asemakaavassa ja rakentamistapaohjeissa voidaan määrätä, että rakennusten pääasiallisena materiaalina tulee käyttää puuta.

Puurakentaminen säästää energiaa koko rakennuksen elinkaaren ajan, lisäksi puu eristää tehokkaasti lämpöä. Puisten rakenteiden valmistaminen syntyy pienemmällä energiamäärällä kuin mitkään muut tavanomaiset rakennusmateriaalit. Ruotsalaisen tutkimuksen (Trätek/SCA. Materials Production and Construction, Sweden 2001) mukaan Puutalon ja betoni- ja/tai terästalon materiaalien ja rakentamisen hiilidioksidipäästöjen ero on 370 kg/m². (Beyer, G. et al 2006)

Kortteleiden rakennusoikeudet tulee mitoittaa siten, että ne vastaavat kortteille osoitettujen käyttötarkoitusten kerrosneliötarpeisiin. Kaavoitusvaiheessa tulee käydä keskustelua tulevien rakennuttajien ja rakentajien kanssa siitä, mikä järkevä asuntokohtainen kerrosala. Silloin vältetään turhien neliöiden lämmitys. Kun kaavamääräyksissä osoitetaan kokonaiskerrosalan lisäksi mahdollisten asuntojen määrä, voidaan vaikuttaa perheiden eri elämäntilanteisiin, tilan tarpeeseen ja rakennusten muunneltavuuteen. Talo tulee mitoittaa asukkaiden todellisia tilantarpeita varten. (Vastamäki 2012)

Alueella säilytetään ja varataan peltoalueita luomuviljelyä ja pienimuotoista palsataviljelyä varten. Asemakaavassa voidaan tehdä varaus maatilatorille, jossa voidaan myydä lähiruokaa sekä kierrättää tavaroita.

4.4 Toteutus- ja rakentamisvaihe

Alueen kunnallistekniikan toteuttamisessa voidaan pyrkiä vaihteittaisuuteen, jolloin toteutusvaihe ei ole liian raskas taloudellisesti eikä ympäristölle. Putki- ja johtolinjojen rakentamisessa pyritään samanaikaisuuteen yhteisiä kaivantolinjoja käyttäen. Vältetään turhaa maamassojen siirtämistä tai kallion louhimista. Alueelta louhittu tai kaivettu maa-aines tulee käyttää täyttöihin samalla alueella. Auraslumille varataan tilaa, jottei niitä tarvitse kuljettaa muualle. Lumien sulamisvedet pyritään imeyttämään alueella, jos mahdollista. Katurakenteissa voidaan käyttää kierrätysmateriaaleja esimerkiksi vaahtolasia ja katujen ja teiden pinnoitteet valitaan käytön mukaan. Kaikkialle ei tarvita asfalttia. Katuvalaistus ja sen tehokkuus suunnitellaan tarpeen mukaan. Tulevaisuudessa katuvalaistus toimii älykkäästi; silloin, kun kaduilla liikutaan. (Vuorinen ja Hakala 2012).

Rakentaminen ja rakennusten käyttö aiheuttavat kolmanneksen suomalaisten hiilijalanjäljestä. Rakentaminen kuluttaa huomattavat määrät materiaaleja ja tuottaa jätettä. Energiatehokkuuden ohella rakennuksen sijainti, koko, materiaalit, huollettavuus ja kierrätettävyyden vaikuttavat sen ympäristökuormaan. Elinkaarianalyysi (LCA) ja elinkaarikustannusten analyysillä (WLC) voidaan rakentamisen taloudelliset ja ympäristötekijät selvittää ja käyttää tuloksia päätöksenteon ja hankintastrategian tukena. (Beyer, G. et al. 2006)

Alueen rakentamista voidaan kaavamääräyksiä yksityiskohtaisemmin ohjata rakentamistapaohjeilla, kunnan rakennusjärjestyksellä, tontinluovutusohjeilla sekä rakennusluvalla. Kuntien rakennusvalvonnan sivuilla on paljon tietoa omakotirakentajille energiatehokkuudesta. Oulun kaupungin rakennusvalvonta on tehnyt esimerkiksi pioneerityötä energiatehokkuutta edistävässä tiedottamisessa. Uudet rakennusmääräysten energiatehokkuusvaatimukset astuvat voimaan 1. heinäkuuta 2012. Niiden avulla pyritään saavuttamaan 20 %:n rakennusten kokonaisenergian säästö.

Käsitteitä

Nollaenergiatalo on erittäin energiatehokas, ja lisäksi siihen on liitetty omaa esimerkiksi aurinkoa ja tuulta hyödyntävää energiantuotantoa. Koska energian tuottaminen on epätasaista, talo välillä ”tallettaa” ylimääräistä sähköä valtakunnan verkkoon ja välillä se puolestaan ”lainaa” virtaa verkosta. Sähköliikenteen erotus on nolla. Suomessa julkisten rakennusten tulee olla lähes nollaenergiataloja 2019 alkaen ja muiden uudisrakennusten 2021 alkaen.

Matalaenergiatalolla tarkoitetaan meillä Suomessa vuoden 2010 alusta rakennusta, jonka lämmittäminen kuluttaa 85 prosenttia energiaa verrattuna vastaavaan miniminormit täyttävän talon tarpeesta. Ennen vuotta 2010 rakennusmääräyskokoelma on kelpuuttanut matalaenergiataloksi rakennukset, joiden energian kulutus on puolet määräyskokoelman minimitasosta.

Alhaiseen energiankulutukseen päästään rungon, ovien ja ikkunoiden hyvän eristyskyvyn sekä ilmanvaihdon tehokkaan lämmön talteenoton avulla. Matalaenergiatalon rakentamiskustannukset ovat vain muutaman prosentin korkeammat kuin vastaavan tavallisen talon. Hintaero kurotaan umpeen muutamassa vuodessa alempien lämmityskulujen kautta.

Passiivitalo on edellistä vieläkin energiatehokkaampi: sen lämmitysenergian tarve on vain noin viidennes tavallisen 2010-luvun alun talon tarpeesta. Talon pysyy pitkälti lämpimänä kodin valaistuksesta ja laitteista sekä ihmisistä vapautuvan ”hukkalämmön” avulla ja vain kylmillä säillä on tarvetta lisälämmitykseen. Passiivitalon energiatehokkuus perustuu hyvään eristykseen, ilmanpitävyyteen ja tehokkaaseen ilmanvaihtoon liitettyyn lämmön talteenottoon.

Plusenergiatalo on puolestaan rakennus, joka tuottaa energiaa yli oman tarpeensa. Ylijäämänsähkö myydään valtakunnan verkkoon. Järjestelmässä sähkölasku määräytyy ulos ja sisään virtaavan energian erotuksesta. Asukkaiden sähkön myyminen valtakunnan verkkoon edellyttää kaksoistariffijärjestelmää, jota meillä ei vielä valitettavasti ole.

Hiilivapaa talo ei aiheuta hiilidioksidipäästöjä. Se on energiatehokas, ja vähän käytetty energia tuotetaan uusiutuvin energiamuodoin.

Rakentamisessa huomioidaan seuraavia seikkoja kokonaisenergiatehokkaan rakennuksen saavuttamiseksi:

- 1) Energiatehokkaan rakennuksen koko, ulkovaipan lämmöneristyskyky, valittu lämmitystekniikka, energiantuotantomuoto, mitä pienempi ulkovaipan suhde sisäpinta-alaan, sitä energiapihimpi rakennus, suorakaide 2:3 on optimimuoto toinen rakennus, passiivisen aurinkoenergian hyödyntäminen: oleskelutilat auringon puolelle, vähemmän lämmitystä kaipaavat tilat pohjoisen puolelle, kesällä auringon suojaksi räystäät, markiisit ja kaihtimet sekä kasvillisuus, suuremmat rakennukset on energiatehokkaampaa rakentaa 2–3 kerrokseen.

- 2) Rakennuksen sijainnissa pyritään suotuisaan pienilmastoon, jota voidaan parantaa istutuksilla.

Puusto voi pienentää tuulen nopeutta jopa 50 %, mikä puolestaan voi alentaa 10–20 % lämmitystarvetta. Talon kannattaa rakentaa paikkaan, jossa se on tuulensuojassa. Mikäli tuulensuojaa ei ole, voi talon pohjoispuolelle istuttaa havupuita. Kuusiaita on perinteinen tehokas tuulensuoja.

- 3) Materiaalivalinnat: Eri materiaaleja tulee käyttää harkiten ja kutakin ominai- simpaan ja sopivampaan käyttötarkoitukseensa. Uusiutuva luonnonvara, joka jalostetaan vähällä uusiutuvalla energialla rakenteiksi, on paras ekologinen ratkaisu materiaalien suhteen. Kannattaa tutkia tuotteiden ympäristöystävälli- syyttä mm. ympäristömerkkejä. Kierrätysmateriaalia käytetään, kun se on mahdollista, esimerkiksi tiilet, parrut, ovet ja ikkunat.

Materiaalien ympäristökuorma syntyy monista osatekijöistä, joten materiaali- en vertaaminen keskenään ei ole aina yksiselitteistä. Ympäristökuorma laske- taan tuotannon, valmistuksen, kuljetuksen, tarvittavan energian ja luonnon- varojen kulutusta suhteessa valmiin tuotteen käyttöikänsä ja kierrätettävyyteen sekä myöhempään energian ja luonnonvarojen kulutukseen.

Rakennuksen energiatehokkuuden rinnalla on tärkeitä tarkastella sitä, millä käytetty energia on tuotettu ja mitä siitä hyödytään. Hiilellä tai turpeella tuotetun sähkön ja lämmön ympäristörasite on monikertainen uusiutuvilla energiamuodoilla tuotettuihin verrattuna. Energialähteen ”raaka-aine” kuten tuuli, auringon säteily, puu, kivihiili tai uraani sisältää tietyn määrän energiaa. Osa tästä energiasta katoaa tuotanto- ja jakeluprosessin aikana. Eri energia muodot pystyvät hyödyntämään tämän ”alkuenergian” toiset paremmalla toiset huonommalla hyötysuhteella. Primaarienergiakerroin kertoo kuinka monta kilowattia tarvitaan yhden käytetyn kilowatin tuottamiseen. (<http://www.rakentajanekolaskuri.fi/taustatietoa.php>)

- 4) Asumis- ja kulutustottumukset

Kun totuttaudutaan asteen, parin alhaisempaan huonelämpötilaan sekä eri lämpötiloihin huoneiden käytön mukaan, voidaan energiaa vuositasolla säästää huomattavasti. Huonetilojen sijoittaminen auringon passiivienergiaa hyödyn- täen tuo säästää niin lämmityksessä kuin viilennyksessä.

Vanha rakennuskanta ja korjausrakentaminen

Valtio myöntää kotitalouksille energia-avustuksia uusiutuvaa energiaa hyödyntävien lämmitystapojen käyttöönottoon sekä energiatehokkuutta parantaviin korjauksiin asuinrakennuksissa. Energiatehokkuutta voidaan parantaa vanhoissa rakennuksissa: lisäeristämällä; varsinkin tiivistämällä ilmavuotokohdat, ikkunoiden vaihdolla ja lämpimän ilman talteenotolla ilmanvaihtokoneen avulla. Rakennuksissa, joissa on vesikiertoinen lämmitysjärjestelmä, voidaan helposti vaihtaa vanha öljylämmitys esimerkiksi maalämpöön. Suoran sähkölämmityksen rakennuksissa voidaan säästää sähköä rakentamalla varaava takka sekä hankkimalla ilmalämpöpumppu.

Suomen rakennuskannan energiatehottominta osaa, 1960–70-lukujen betoniele- menttirakennuksia on viime vuosina alettu korjata energiatehokkaimmaksi. Julki- sivuremonteilla, joissa rakennukset on lisäeristetty sekä ilmanvaihdon uusimisella on saatu lämmityskustannuksiin suuria säästöjä sekä rakennusten arvo on noussut.

5 Toteutuspolku

Kaavavaraukset maakuntakaavatasolla mahdollistavat uuden yhdyskunnan muodostuminen. Laajenemissuunta valittu kestävä kehityksen mukaisesti – aiemmin raportissa esitetyllä tavalla.

Talman olemassa olevaa rakennetta täydennetään siten, että luodaan keskeinen alue, josta kehittyä lyhyellä aikavälillä aluetehokkuudeltaan riittäväksi. Keskeinen alue sijaitsee lähellä mahdollista myöhemmän tulevaisuuden Kerava–Sköldvik-rautatien aseman paikkaa. Tällä luodaan edellytykset kaukolämmön rakentamiseen alueelle Keravan voimalaitoksesta. Kaukolämpöyhteys on ns. kevytkaukolämpötaso, koska uudet rakennettavat rakennukset ovat energiatehokkuudeltaan sellaisia, ettei korkeamman lämpötilan kaukolämpöä tarvitse alueelle tuoda.

Keskeinen alue laajenee ja täydentyy alemman tehokkuuden kylämäisillä keskittymillä. Kylät sijoittuvat suunnitellun joukkoliikenneyhteyden varrelle, joka ulottuu Keravan Ahjosta Bastukärrin kautta Talman keskeisen alueen läpi ja takaisin Keravan keskustaan. Yhteys toimii molempiin suuntiin.

Keravan rautatieasema on Talman asukkaille merkittävä liityntäpysäköintialue. Muualla tai pääkaupunkiseudulla työssä käyville mahdollistetaan joukkoliikenteen lisäksi autopaikoitus rautatieaseman välittömään läheisyyteen, esimerkiksi paikoitustalon toteuttamisella. Paikoitustalon toteuttaminen rahoitetaan ylikunnallisella yhteistyöllä, jossa Sipoo osallistuu kustannuksiin erikseen määriteltävällä määrällä. Myöhemmin kun osoitetaan että paikoitustalo ei pääsääntöisesti palvele Talman asukkaita kehittyneen joukkoliikenteen ja työpaikkaomavaraisuuden lisääntyneä voi Keravan kaupunki lunastaa paikoitustalon itselleen ja hyödyntää vapautuvan tontin muuhun käyttötarkoitukseen.

Haasteena Talman kehittämisessä on se, että Sipoon kunnan strategiassa kasvun pääpaino on etelässä. Riittävätkö resurssit Talman kehittämiseen? Johtopäätöksenä tästä on, että toteutuspolussa tulee kiinnittää erityistä huomiota alueen vaiheittaiseen toteutukseen. Talman kaukolämpöverkon toteuttamisen kannalta taloudellisinta olisi aloittaa alueen kehittäminen läheltä Keravan rajaa. Toisaalta oman vahvan identiteetin muodostumisen kannalta olisi hyvä aloittaa alueen keskeltä, jolloin keskuskortteleiden kaupunkivillat houkuttelisivat uudisasukkaita alueelle hyödyntämään hyvän elinympäristön palveluita.

6 Johtopäätökset

Työssä hahmotettiin Talman kehityspolku maaseutumaisesta kylästä energiatehokkaaksi taajamaksi. Tavoitteena oli minimoida alueen hiilijalanjälki kahdesta eri näkökulmasta: sekä perinteisen tuotantoperusteisen päästötarkastelun että kulutusperusteisen päästötarkastelun mukaan. Nämä olivat lähtökohtina alueen suunnittelussa kaikilla kaavatasoilla.

Keskeisimmät tekijät, joilla alueen päästöihin voidaan vaikuttaa, ovat alueella käytetyt lämmitysratkaisut, rakennusten energialuokka, rakennusmateriaalit sekä liikenne-ratkaisut. Nämä huomioitiin suunnittelussa. Haastavampaa oli pyrkiä suunnittelun avulla vaikuttamaan tulevien asukkaiden kulutustottumuksiin ja niistä aiheutuviin päästöihin. Tähän tähdättiin ottamalla suunnittelussa huomioon elämisen laatu, alueen harrastustarjonta ja asumismuodot.

Alueen lähtökohdat

Talmalla on erinomaiset lähtökohdat kehittyä maaseutumaisesta kylästä energiatehokkaaksi taajamanosaksi. Alueen sijainti aivan Keravan kaupunkirakenteen kyljessä sekä alueen läpi kulkeva sähköistetty rata luovat hyvät edellytykset energiatehokkai-siin liikkumisratkaisuihin. Lisäksi lähellä Talman kyläkeskusta sijaitseva Keravan biovoimalla toimiva sähköä ja kaukolämpöä tuottava yhteistuotantolaitos on osaltaan pohjana vähäpäästöisiin, energiatehokkaisiin lämmitysratkaisuihin. Näiden ohella alueella on jo tällä hetkellä monipuolinen harrastustarjonta laskettelukeskuksineen, golfkenttineen ja useine ratsastustalleineen. Vielä varsin pienen ja rakentamattoman kylän (1300 asukasta) kehittäminen taajamaksi mahdollistaa uusimpien energiatehokkaiden tekniikoiden hyödyntämisen alueen rakentumisessa, mikä edesauttaa osaltaan päästöttömän tai ainakin vähäpäästöisen yhdyskunnan tavoitteen saavuttamista.

Maakuntakaavataso

Maakuntatasolla luodaan edellytykset kestäväen kehityksen mukaisesta ja energiatehokkaasta tulevaisuuden yhdyskuntarakenteesta. Yleispiirteisenä ja strategisena suunnitelmana maakuntakaavan tehtävä on määritellä maakunnan yhteiset linjaukset, joiden perusteella maakunnan aluetta rakennetaan ja kehitetään. Maakuntakaava ja sen tavoitteet toteutuvat pääasiassa kuntakaavoituksen kautta, missä varsinaiset rakentamiseen johtavat kaavat ja päätökset tehdään. Kuntatasolla on usein vielä paljon liikkumavaraa maakuntakaavassa määriteltyjen reunaehtojen puitteissa. Maakuntakaavan hyvätkin tavoitteet voivat myös vesittyä kunnan suunnittelussa, jos tahtotila energiatehokkaasta yhdyskunnasta on epäselvä tai ristiriitainen.

Maakuntakaavatasolla oleellisia kysymyksiä ovat yhdyskuntarakenteen tiivistäminen ja täydentäminen, yhdyskuntien kokonaisliikkumistarpeen ja henkilöautoriippuvuuden vähentäminen sekä hajakentän hillitseminen.

Alueiden ja maankäytön suunnittelun ratkaisuilla ei voida riittävästi vähentää asumisesta ja työmatkoista johtuvia kasvihuonekaasupäästöjä, vaan rinnalle tarvitaan muutoksia liikkumis- ja asumistottumuksiin.

Talma sijoittuu osaksi pääradan varren olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta. Erityispiirteensä on kytkeytyminen päärautaan Sköldvikin satamaradan kautta, joka mahdollistaa henkilöliikenteen aloittamisen kohtuullisilla investoinneilla. Talman vapaa-ajanviettomahdollisuudet ja Sipoonkorven läheisyys tarjoavat erinomaiset mahdollisuudet yhdistää työpaikat, asuminen ja ekologinen elämäntapa.

Yleiskaavataso

Energiatehokkuuden näkökulmasta yleiskaavalla pystytään vaikuttamaan keskeisesti sellaisen aluerakenteen syntyyn, joka luo edellytykset energiatehokkaalle asumiselle. Yleiskaavataso ratkaisuilla voidaan vaikuttaa erityisesti siihen, kuinka aluerakenne vähentää liikkumistarvetta, luo edellytykset toimivan joukkoliikenteen järjestämiselle, joukko- ja kevyenliikenteen aktiiviselle käytölle sekä siihen, kuinka rakenne mahdollistaa uusiutuvien ja energiatehokkaiden lämmitysratkaisujen käytön. Yleisesti ottaen riittävän aluetehokkuuden on katsottu olevan tehokkain tapa lisätä yhdyskuntarakenteen energiatehokkuutta. Kompakti, suhteellisen tiivis rakenne tukee parhaiten niin kevyen liikenteen kuin joukkoliikenteen käyttöä. Se myös lyhentää keskimääräisiä matka- ja kuljetusetäisyyksiä sekä parantaa perusrakenteiden ja palveluiden käyttöastetta.

Talman tapauksessa yleiskaavaratkaisulla voidaan luoda edellytykset kaukolämmön kattavalle hyödyntämiselle alueella. Käytännössä tämä tarkoittaa maankäytöllistä kokonaisratkaisua, jossa alueet, jotka halutaan kytkeä kaukolämpöverkon piiriin, on maankäytöltään riittävän tiiviitä ja tehokkaita. Yksiselitteistä aluetehokkuuslukua, joka mahdollistaa alueen kytkemisen kaukolämmön piiriin ei voi kuitenkaan sanoa, sillä kaukolämmön kannattavuus alueella riippuu myös muun muassa rakennusten energiankäytöstä ja energiatehokkuudesta. Talmassa aseman läheisen keskusta-alueen voidaan kuitenkin lähtökohtaisesti katsoa olevan tulevaisuudessa riittävän tehokas alueen kytkemiseksi kaukolämmön piiriin. Tällä alueella tavoiteltu aluetehokkuus on vähintään $ea=0.2$.

Asumisen päästöjen vähentyessä tulevaisuudessa, aiheuttaa liikenne merkittävän osan taajama-alueiden kasvihuonepäästöistä ja sen vuoksi liikenteen huomioiminen kaavaratkaisuissa on tärkeää. Talmassa yleiskaavaratkaisulla tulee luoda edellytykset henkilöraide liikenteen käynnistämiseksi Kerava–Nikkilä-rataosuudella. Maankäytön tulee olla riittävän tehokasta asemanseudun lähiympäristössä. Käytännössä tämä tarkoittaa Talman tapauksessa sitä, että kävelyetäisyydellä eli noin kilometrin säteellä asemasta tulee olla vähintään 5000 asukasta/työpaikkaa. Asutuksen ohella myös asemanseudun lähiympäristön työpaikkatarjonta lisää junayhteyden potentiaalista käyttäjämäärää. Henkilöjuna liikenteen käynnistämisen ohella yleiskaavaratkaisun tulee tukea myös toimivan bussiliikennekäytävien muodostumista siten, että maankäyttö on riittävän tehokasta kokoojakatujen varrella ja asutus kytkeytyy hyvin rakenteellisesti ja kevyenliikenteenväylin joukkoliikennekäytäviin.

Yleiskaavaratkaisussa tulee suunnitella liikenneverkko myös siten, että yhteydet ovat jalan ja polkupyörällä lyhyemmät kuin autoa käytettäessä ja ympäristö tukee kevyen liikenteen käyttöä. Houten ja Groningen niin sanottu sektorimalli on hyvä käytännön

esimerkki yhdyskuntarakenteen ratkaisusta, joka tukee edellä mainitun mukaisesti autoliikenteen sijasta kevyen- ja joukkoliikenteen käyttöä. Sektorimallin mukainen yhdyskuntarakenne sopisi hyvin myös Talmaan. Tuleva Talman juna-aseman olisi luontevaa muodostaa keskustan ydin, jota rengas-/kehäkatu kiertää hieman kauempana siten, että rengaskadun sisäosa on rauhoitettu kävelyille ja pyöräilylle sekä juna-aseman kautta kulkevan bussiliikenteen käyttöön. Rengaskadun kahden radan alituksen ohella tulisi juna-aseman läheisyydessä olla lisäksi pelkästään kevyelle liikenteelle suunnattu radan alitus, jotta yhteydet kävelen ja pyörällä ovat kehän sisällä mahdollisimman suorat. Yleiskaavaratkaisulla voidaan myös vähentää yleisemminkin liikkumisen tarvetta luomalla maankäyttöratkaisulla asumisen ohella edellytykset riittävälle palvelu- ja työpaikkatarjonnalle. Toiminnallisesti sekoittunut ja monipuolinen sekä riittävän tiivis aluerakenne vähentää tarvetta liikkumiseen, kun primääriset tarpeet, kuten koulu, työ, kauppa, vapaa-ajan kohde, löytyvät kodin läheltä.

Asemakaavataso

Merkittävimmit alueiden energia- ja liikenneratkaisut luodaan maakunta- ja yleiskaavatasolla, mutta asemakaavatasolla voidaan kuitenkin tehdä monia yksityiskohtaisia alueen käyttöä koskevia ratkaisuja, joilla voi olla suuria vaikutuksia kokonaisenergiatehokkuuteen. Näitä ovat muun muassa aluerakenteen eheys ja riittävä aluetehokkuus, alueen joustavat käyttötarkoitukset niin asumiseen, palveluihin kuin työpaikkoihin sekä alueen katu- ja tieverkosto, joka edesauttaa joukkoliikenteen järjestämistä sekä kävelyn ja pyöräilyn suosimista. Asemakaavassa tulee huomioida myös riittävät aluevaraukset ja määräykset energiahuollon tarpeisiin kuten maalämmön asentamiseen tonteilla. Asemakaavaan ja siihen mahdollisesti liitettäviin rakennustapaohjeisiin voidaan antaa suosituksia uusiutuvista energiamuodoista, mikä ohjaa ja kannustaa ihmisiä käyttämään hyväksi uusinta teknologiaa ja innovaatioita ja ekotehokkaampia rakennusten energian lähteitä.

Asemakaavan tavoitteeksi asetetaan kokonaisenergiatehokkuus. On tärkeää arvioida suunnittelualueen energiaratkaisuja paikan antamista lähtökohdista ja koko kaavoitusprosessin ajan. Se, mikä on ekotehokkainta naapurikunnassa, ei välttämättä ole ekotehokkainta omassa kunnassa. Suunnittelualueen energiatehokkuuteen tähtääviä ratkaisuja voidaan helposti verrata toiseen jo rakennettuun samankaltaiseen alueeseen, josta voidaan saada mittaustuloksia.

Alueen rakentamista voidaan kaavamääräyksiä yksityiskohtaisemmin ohjata rakentamistaohjeilla, kunnan rakennusjärjestyksellä, tontinluovutusohjeilla sekä rakennusluvalla. Viranomaisilla on tärkeä rooli antaa puolueetonta tietoa energiaratkaisuista rakentajille. Kunnan rakennusvalvonta voi ohjata rakentajia rakennusten mitoituksessa asukkaiden todelliset tilantarpeet huomioiden sekä materiaalivalinnoissa. Eri materiaaleja tulee käyttää harkiten ja kutakin ominaisimpaan ja sopivampaan käyttötarkoitukseensa. Uusiutuva luonnonvara, joka jalostetaan vähällä uusiutuvalla energialla rakenteiksi, on paras ekologinen ratkaisu materiaalien suhteen. Kun uudet rakennukset tulevat energiatehokkaimmaksi uusien vaatimusten myötä, voidaan olettaa, että lämmitykseen käytettävän kokonaisenergian määrä laskemaan tulevaisuudessa.

Asemakaavassa, jossa on selkeät energiatehokkuutta korostavat tavoitteet ja suunnitteluratkaisut, voidaan vaikuttaa alueen identiteettiin ja imagoon ekotehokkaana alueena, mikä auttaa sitouttamaan alueen tulevia asukkaita ja toimijoita kestäväan kehityksen mukaiseen elämäntapaan ja toimintaan.

Lopuksi

Työn pohjalta voidaan todeta, että suunnittelulla voidaan vaikuttaa merkittävästi alueen hiilijalanjälkeen, mikäli alueen energiaratkaisut huomioidaan kattavasti varhaisessa suunnittelun vaiheessa. Junanradan sijainti ja raideliikenteen mahdollisuudet case Talmassa pienensivät alueen liikkumisen osalta syntyvää hiilijalanjälkeä, mikä ei kaikissa uusissa aluerakentamiskohteissa ole hyödynnettävissä. Myös mahdollisuus biopolttoaineilla tuotettuun kaukolämpöön yhdessä energiatehokkaan rakentamisen kanssa pienentävät asumisesta aiheutuvia päästöjä merkittävästi.

Kysymysmerkiksi jäävät kulutuksesta muodostuvat päästöt, jotka syntyvät elämäntapavalinnoista. Riittävätkö Talman palvelut, harrastustarjonta ja monipuoliset asumisvaihtoehdot yhdessä maaseutu ympäristön kanssa täyttämään asukkaiden tarpeet ja ohjaamaan heitä luonnonläheiseen elämäntapaan vai onko syntyykö elämäntapa vallitsevasta kulttuurista. Vastausta siihen, pystyykö suunnittelulla ohjaamaan asukkaiden kulutuskäyttäytymistä, emme tässä vaiheessa saaneet. Se tulee selviämään vasta alueen rakentuessa.

Lähteet

Beyer, Gunilla et al (toim.) 2006. Toimi ilmaston puolesta: Käytä puuta. Suomenkielinen käännös 2010.

Heinonen Jukka; Junnila Seppo (2011): Carbon Consumption Comparison of Rural and Urban Lifestyles, Sustainability, 3 (8), 1234–1249.

Hintsala Jarkko (2010), Itä-Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990 ja 2008. Julkaisija Itä-Uudenmaan liitto, Porvoo 2010.

Junnila Seppo. Suullinen esitys 17.10.2011 ja 12.3.2012.

Lahti, Pekka, 14.4.2009. Energiatohokkuuden merkitys maankäytössä, kaavoituksessa ja yhdyskuntien rakentamisessa. ARA Levi Summit 14.–15.4.2009.

Lounasheimo, Johannes (2009). Kasvihuonekaasupäästöjen alueellisten laskentamenetelmien vertailua. YTV:n julkaisu 33/2009. 76 s.

Pesola Aki, Ryyänen Erkki, Vehviläinen Iivo, Vanhanen Juha & Kumpulainen Anna 4.4.2012. Sipoon Talman energiatohokkuustarkastelu – Luonnos. Gaia Consulting Oy.

Pääkaupunkiseudun ilmastoraportti. Päästöjen kehitys 2010. HSY:n julkaisu 9/2011. 40 s.

Vaismaa, Mäntynen, Metsäpuro, Luukkonen, Rantala & Karhula (2011). Parhaat eurooppalaiset käytännöt pyöräilyn ja kävelyn edistämiseksi. Tampereen teknillinen yliopisto ja Liikenteen tutkimuskeskus Verne.

Internet-lähteet:

<http://www.rakentajanekolaskuri.fi/taustatietoa.php>

<http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/vaikutukset/-/artikkeli/a68b5e44-a4bf-4230-8255-44a6620a30cb/maankaytto-ja-rakentaminenhtml>

<http://www.rakennustieto.fi/lehdet/ry/index/lehti/5xRllrjE.html>

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=393305&lan=FI>

<http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/yty/ilmastonmuutos/tyokaluja/kasvener/Sivut/default.aspx>

<http://www.helsinginseutu.fi/hki/hs/Helsingin+Seutu/Kaupunkitieto+ja+tilastot/Helsingin+seutu+tilastoina>

Haastattelut:

18.4.2012 Järvenpään kaupunki/rakennusvalvonta, Jouni Vastamäki, rakennustarkastaja

24.5.2012 Järvenpään kaupunki, Toimitilapalvelut/Kunnallistekniikka, suunnitteluinsinööri Miia Hakala ja hortonomi Marko Vuorinen



ISBN 978-952-60-4991-5
ISBN 978-952-60-4992-2 (pdf)
ISSN-L 1799-4950
ISSN 1799-4950
ISSN 1799-4969 (pdf)

Aalto-yliopisto

Aalto PRO - Aalto University Professional Development
www.aalto.fi

**KAUPPA +
TALOUS**

**TAIDE +
MUOTOILU +
ARKKITEHTUURI**

**TIEDE +
TEKNOLOGIA**

CROSSOVER

**DOCTORAL
DISSERTATIONS**