



Eko-Viikki

seurantaprojektin loppuraportti



Eko-Viikki, seuranta-projektin loppuraportti

© Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2004
teksti: Motiva Oy/Ana Rodriguez, Petri Jaarto, Kari Vikström, Ilari Aho
pohjakartta: julkaistu kaupungingeodeetin luvalla § 010/2004
© Kaupunkimittausosasto, Helsinki 2004
valokuvat: Motiva Oy ja Helsingin Kaupunginsuunnitteluvirasto
ilmakuvat: Suomen Ilmakuva Oy
taitto: Millegraphia Oy/Tove Ahlbäck
paino: Dark Oy
ISSN 0787-9024
ISBN 952-473-321-8



Sisällysluettelo

1 JOHDANTO	5
1.1 Viikin ekorakentamisen yleinen tausta	5
1.2 Viikin ekoalueen toteutuksen ja tulosten seuranta	5
1.3 Seurantaprojekti	6
2 EKO-VIIKIN YMPÄRISTÖTAVOITTEET	7
2.1 Asemakaavakilpailu ja tontinluovutuskilpailut	7
2.2 Ekokriteerit ja PIMWAG-järjestelmä	7
2.2.1 Referenssiarvot	7
2.2.2 PIMWAG-mimivaatimukset	8
3 EKO-VIIKIN KOHTEET	11
3.1 Hankkeiden yleiskuvaus	11
3.2 Eko-Viikin ja tavanomaisen rakentamisen tekniset erot	15
3.3 Rakennuttajien PIMWAG-tavoitteet rakennuslupavaiheessa	18
3.4 Kehitys- ja koehankkeet	18
3.4.1 Aurinkolämmön aktiivinen hyödyntäminen	18
3.4.2 Aurinkosähkö	21
3.4.3 Versokujan ryhmärakentamiskohteet	22
3.4.4 Hulevesijärjestelmä	22
3.4.5 Muut kehitys- ja koehankkeet	22
4 YMPÄRISTÖVAATIMUSTEN TÄYTTYMINEN	25
4.1 Saastuminen	25
4.1.1 CO ₂ -päästöt	25
4.1.2 Jätevesi	25
4.1.3 Rakentamisen jäte	28
4.1.4 Asukasjäte	28
4.1.5 Ympäristömerkit	30
4.2 Luonnonvarat	30
4.2.1 Lämmitysenergia	30
4.2.2 Sähköenergia	35
4.2.3 Primäärienergia	40
4.2.4 Muuntojousto ja yhteiskäyttö	40
4.3 Terveellisyys	41
4.3.1 Sisäilmasto	41
4.3.2 Kosteusriskit	42
4.3.3 Melu	42
4.3.4 Tuuletus ja aurinkoisuus	43
4.3.5 Vaihtoehtoisuus ja moniäyttöisyys	44
4.4 Biodiversiteetti	45
4.4.1 Kasvivalinnat	45
4.4.2 Hulevedet	45
4.5 Ravinto	46
4.5.1 Istutukset	46
4.5.2 Maa-aines	46
5 KYSELYT JA HAASTATTELUT	47
5.1 Asukaskyselyn tulokset	47
5.2 Isännöitsijät	47
5.3 Rakennuttajat	48
5.4 Suunnittelijat	48

6 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	51
6.1 Eko-Viikin seurannan tulokset	51
6.2 Eko-Viikin tulokset suhteessa normaalin asuntorakentamiseen	51
6.3 Tuloksiin vaikuttavat tekijät: Eko-Viikin merkittävimmät onnistumiset ja keskeiset puutteet	53
6.3.1 Suunnittelu	53
6.3.2 Toteutus	54
6.3.3 Käyttöönotto ja seuranta	54
6.4 Eko-Viikin tulosten merkitys ympäristönäkökulmasta	54
6.5 Jatkokehityksen tärkeimmät kohteet	55
7 LÄHTEET	56

LIITTEET

Liite 1: Eko-Viikin seuranta-kohteiden energian ja veden kulutustiedot vuosilta 2002-2003	57
Liite 2: Kohteiden tekniset kuvaukset	59
Liite 3: Isännöitsijäkyselyn runko	108
Liite 4: Rakennuttajakyselyn runko	109
KUVAILULEHTI	111

SEURANTAPROJEKTIIN LIITTYVÄT MUUT RAPORTIT

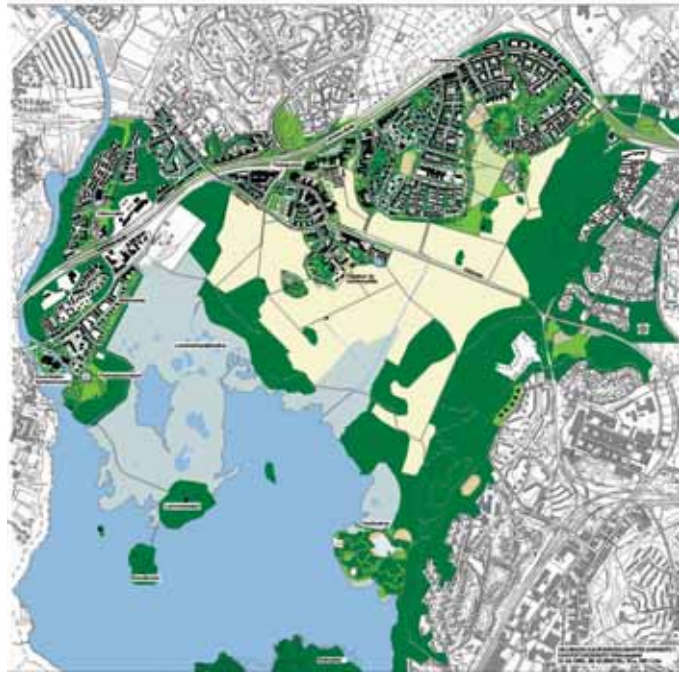
Heikkinen, S. *Eko-Viikki tonttiekologiaselvitys*. Luonnon biodiversiteetti / kasvivalinnat ja kasvupaikkatyypit / ravinto / istutukset. Virearc, arkkitehdit ja maisema-arkkitehdit, Helsinki (2004).

Kajantie, M. *Eko-Viikin asukaskysely*. Raportti kyselytutkimuksen tuloksista. Helsingin kaupungin tietokeskus, kaupunkitutkimusyksikkö, Helsinki (2004).

Perttula, P. *Viikin ekologisen koerakentamisalueen hulevesien hallinnan seuranta tutkimus*. SCC Viatek-Vesihydro, Helsinki (2003).

Viikki, Latokartano ja tiedepuisto





Viikki havainnekuva



1 Johdanto

1.1 Viikin ekorakentamisen yleinen tausta

Rakentamisen ympäristövaikutuksiin ja niiden vähentämiseen kohdistuvaa tutkimus- ja kehitystyötä ryhdyttiin käynnistämään Suomessa systemaattisesti 1990-luvun alkupuolella. Teknologian kehittämiskeskuksen (Tekes) rakentamisen energiankäyttöön ja sisäilmastoon liittyneissä teknologiaohjelmissa käynnistyi projekteja, joiden tavoitteet ja sisältö laajentuivat selkeästi perinteisen energia- ja sisäilmätutkimuksen ulkopuolelle. Ensimmäiset rakentamisen ympäristövaikutuksiin keskittyneet laajat tutkimus- ja teknologiaohjelmat käynnistyivät tämän kehityksen jatkona.

Tieteellistä perustaa aihealueelle luotiin Suomen Akatemian Ekologisen rakentamisen tutkimusohjelmassa, joka käynnistyi vuonna 1995. Ohjelman 21 hankkeessa tutkittiin laajamittaisesti ekologian ja kestävä kehityksen käsitteiden teoreettisia perusteita ja konkreettisia ratkaisumalleja rakentamisessa ja rakennettujen alueiden käytössä.

Julkinen tuki ekologiselle rakentamiselle

Käytännön rakentamiseen ja liiketoimintaan ekologisen rakentamisen ratkaisuja kehitettiin Tekesin käynnistämässä Rakentamisen ympäristöteknologia -ohjelmassa, jossa yritykset, yhteisöt ja tutkimuslaitokset kehittivät yhteistyössä menetelmiä ja tekniikoita sekä tuotteita ja palveluja ympäristöä säästävään ja sen tilaa parantavaan rakentamiseen.

Rakentamisen ympäristöteknologia -ohjelman yhtenä keskeisenä toimenpidealueena oli koerakentaminen, jolla pyrittiin luomaan hyviä, monistuskelpoisia käytännön esimerkkejä ekologisen rakentamisen teknisistä ja suunnittelullisista ratkaisuista. Ympäristöministeriö, Tekes ja Suomen Arkkitehtiliitto SAFA ry käynnistivät Eko-Yhdyskuntaprojektin vuonna 1994 tällaisten esimerkkien luomiseksi yhdyskunta- ja aluetasolle. Projekti sopi Helsingin ja Vaasan kaupunkien kanssa yhteistyöstä, jonka kohteina olivat uudisrakentaminen Viikkiin ja lähiöuudistus Vaasan Ristinummella.

Viikki kaavoituksen ja rakentamisen kohteena

Helsingin Viikkiin rakentuu vuoteen 2010 mennessä yliopisto-kaupunginosa noin 13 000 asukkaalle. Valmistuttuaan Viikki tarjoaa myös työpaikan 6 000 työntekijälle ja opiskelupaikan 6 000 opiskelijalle. Viikin alueen suuntaviivat esiteltiin Viikin osayleiskaavassa, jonka Helsingin kaupunginvaltuusto hyväksyi vuonna 1995. Alueen vieressä sijaitseva Vanhankaupunginlahden luonnonsuojelualue ja alueen kulttuurihistoriallisesti arvokas peltomaisema edellyttivät jo osayleiskaavavaiheessa ympäristökysymysten huolellista pohtimista.

Ekologisemman urbaanin asuntorakentamisen koealueena

Viikissä on erityisesti Latokartanon eteläisin osa, ns. Eko-Viikki, jolle kahden ekologiseen rakentamiseen painottuvan suunnittelukilpailun kautta on etsitty kestävä kehityksen mukaisia asuntoratkaisuja. Ekoalueella asuu sen valmistumisen jälkeen noin 1 700 asukasta. Alueella on sormimainen rakenne, jossa luonto ja rakennettu ympäristö vuorottelevat. Suurin osa rakennusratkaisuista, talokohtaisista innovaatioista ja niiden toteuttajista löytyi kutsukilpailun kautta. Kilpailujen järjestämisestä vastasivat SAFA:n johtama Eko-yhdyskuntaprojekti ja Helsingin kaupunki.

Viikintien pohjoispuolella sijaitseva Eko-Viikki kaavoitettiin asuinalueeksi, johon kuuluvat myös peruskoulu ja lukio, kaksi päiväkotia, päivittäiskauppa ja muuta liiketilaa. Koerakennushankkeiden rakennuttajina ovat olleet Helsingin kaupungin Asuntotuotantotoimisto (ATT), Etelä-Suomen YH-Rakennuttaja (ESY), VVO-Yhtymä Oyj (VVO), Helsingin seudun asumisoikeusyhdistys ry (Helas), Skanska Etelä-Suomi Oy (SKA) ja YIT-yhtymä Oy (YIT). Ryhmärakentamishankkeita on kehittänyt pieni joukko yksityisiä rakentajia.

Ekokriteeristö suunnittelun ohjauksena

Alueelle laaditun ekologisen rakentamisen kriteeristön [Aaltonen et al 1997] avulla rakentamista on ohjattu ympäristöstävällisempään suuntaan. Kriteeristö mittaa rakennushankkeiden ekologisuutta saastumisen, luonnonvarojen käytön, rakennusten terveellisyyden, luonnon monimuotoisuuden ja ravinnon tuotannon suhteen. Sitemmin kriteeristöä on kehitetty myös muille Viikin asuntoalueille sopivaksi.

Ekokriteeristön määrittämisen minimitason lisäksi rakennushankkeissa kehitettiin suunnittelu- ja toteutusprosessia sekä energian, veden ja raaka-aineiden tehokkaampaa käyttöä. Rakentamisen ja rakennusten käytön aikaisten päästöjen ja jätemäärien vähentämiseen sekä terveellisyyteen kiinnitettiin erityistä huomiota. Alueen asukkailla on merkittävä rooli tavoitteiden toteutumisessa.

1.2 Viikin ekoalueen toteutuksen ja tulosten seuranta

Rakennussuunnitelmien ekologista laatua ja koerakentamisaiheita käsiteltiin aluetyöryhmässä ennen hankkeiden rakennuslupakäsittelyä. Aluetyöryhmä koostui kaupunginkanslian, kaupunkisuunnitteluviraston sekä rakennusvalvontaviraston kaupunkikuva- ja teknisen osaston edustajista. Rakennuttajat ja suunnittelijat esittelivät alueryhmälle hankkeiden ekologiset tavoitteet, suunnitelmat ja laskelmat.

Viikin rakentamisen ekologisten kriteerien huomioon ottaminen on vaatinut asuntorakentamista erittäin monipuolista arviointia. Rakennusvalvontavirasto seurasi normaalin raken-

nuslupamenettelyn ohella ekokriteerien minimivaatimusten täyttämistä osana aluetyöryhmän työskentelyä ja antoi lupapäätöksensä käyttäen apunaan aluetyöryhmän lausuntoja.

Rakennusten valmistuttua toteuttajat työstivät hankekohtaiset seurantaraportit ja luovuttivat ne tiedotusta ja yhteenvetovaihetta varten. Raportit sisälsivät selvityksen mahdollisista poikkeuksista ja täydennyksistä suhteessa suunnitteluvaiheeseen. Vastaava informointivelvoite on koskenut myös alueella toteutettavia tutkimushankkeita. Valtion tutkimus- ja tuotekehitysavustuksen piiriin kuuluvilla rakennushankkeilla oli raportointivelvollisuus ja tuen katsottiin kattavan myös toteutusvaiheen seurannan. Raportointivelvoitteeseen ei sisällynyt käytön aikainen seuranta vaan sen rahoitus on järjestetty muulla tavoin.

Rakennushankekohtaisen seurannan työnjaon yleisperiaatteena oli se, että kukin toteuttaja (esim. rakennuttaja, innovaatioista vastaava yritys) vastaa oman kohteensa seurannasta. Toteuttaja huolehtii kokeilujen vaatimista teknisistä järjestelyistä sekä tarvittavasta suunnittelu- ja rakennusvaiheiden dokumentoinnista. Suunnitelmissa piti varautua mm. sähkön ja veden kulutuksen huoneistokohtaiseen (kaukoluettavaan) mittaukseen ja laskutukseen. Rakennusten yhteyteen oli tarkoitettu varata riittävät tilat ja tekniset valmiudet seurantavaihetta varten (mittaus- ja laitetilat, sähkökaapeloinnit jne.).

1.3 Seurantaprojekti

Helsingin kaupunki on koordinoinut ekoalueen valmistumisen ja käyttöönoton jälkeistä seurantaan. Asuntokohteet ja yksi päiväkotitoimitus otettiin käyttöön aikaisessa seurannassa mm. energian, sähkön ja veden kulutuksen osalta. Helsingin kaupunki on pääsääntöisesti vastannut alueellisten kokeilujen seurannasta, erityisesti rakennuksiin ja rakentamiseen kohdistuvista mm.

tonttikologiaselvitys, hulevesiselvitys ja asukastyytyväisyyttä mittaava selvitys.

Tässä raportissa kuvattavan seurantaprojektin tehtävänä on ollut Eko-Viikin asuinalueen rakentamisen ja siihen liittyvän koerakentamisen seurantatulosten kokoaminen ja tulosten arviointi. Työssä on soveltuvin osin seurattu alueelle laaditussa seurantasuunnitelmassa [Aaltonen et al 1999] esitettyjä linjauksia. Alueelle kehitetty ekokriteeristö (PIMWAG) on pyrkinyt ohjaamaan kunkin hankkeen itselleen asettamien ekologisten tavoitteiden ja ratkaisujen dokumentointia ja seurantaan. Dokumentointi ja seurantamittaukset eivät kuitenkaan olleet rakennuttajille pakollisia, joten kohteiden kulutustietojen kirjaus, koonti ja seuranta ovat siirtyneet isännöitsijöiden ja huoltoyritysten vastuulle osana kiinteistöjen normaalia ylläpitoa.

Seurantaprojektissa on tarkasteltu Eko-Viikin kohteiden kulutustietoja vuosilta 2002–2003. Seurannan lähtötietoina käytetyt lämmön, sähkön ja veden kulutustiedot perustuvat kaukolämmön ja asuntojen sähkönkulutuksen osalta Helsingin Energian mittautustietoihin sekä veden ja kiinteistösähkön kulutuksen osalta isännöitsijöiden ja rakennuttajien ilmoituksiin.

Eko-Viikin seurantaprojekti on toteuttanut kulutustietojen kokoamisen, käsittelyn ja analysoinnin sekä tulosten koostamisen seurantaraportiksi. Motiva Oy on vastannut hankkeen käytännön suorittamisesta Helsingin kaupungin toimeksianton.

Seurantaprojektin tulokset on ensisijaisesti suunnattu rakentamisen parissa työskenteleville ammattilaisille. Projektin avulla selvitetään asetettujen tavoitteiden saavuttamista ja erityisesti ekokriteeristön toimivuutta rakentamisen ohjauksessa. Saatujen kokemusten perusteella voidaan kehittää ympäristötietoisien rakentamisen menetelmiä, työtapoja, ohjeita ja määräyksiä.



2 Eko-Viikin ympäristötavoitteet

2.1 Asemakaavakilpailu ja tontinluovutuskilpailut

Viikin Latokartanon alueelle on asemakaavojen mukaan kehityksessä 13 000 asukkaan, 6 000 opiskelupaikan ja 6 000 työpaikan kaupunginosa sekä 800 hehtaarin keskuspuisto. Eko-Viikin alue sijaitsee Latokartano-2 -alueella ja on osa Viikin uutta yliopistokaupunginosaa. Alueen asemakaava perustuu kahteen suunnittelukilpailuun, jotka Helsingin kaupunki järjesti yhdessä Eko-yhdyskuntaprojektin kanssa. Ekokortteleiden pinta-ala on noin 24 ha ja sinne rakennettava asuntoala 63 500 m². [Jalkanen 1997, Pekkarinen-Kanerva & Hakaste 2000, Ojala 2002]

Ekoalueen kaavaratkaisun löytämiseksi järjestettiin v. 1994–1995 yleinen suunnittelukilpailu. Sen ohjelmassa määriteltiin sekä ekologiset että yleiset, kaupunkirakenteeseen, asuttavuuteen, toiminnallisuuteen ja taloudellisuuteen liittyvät tavoitteet. Ekologiset tavoitteet keskittyivät uusiutumattomien energialähteiden ja raaka-aineiden käytön vähentämiseen, ekosysteemien suojeluun sekä jätteiden, päästöjen ja melun synnyn estämiseen. Huomiota haluttiin kiinnittää myös asukkaiden oman toiminnan tukemiseen.

Kilpailuun saapui 94 ehdotusta ja sen voitti arkkitehti Petri Laaksonen ehdotuksella, joka perustuu sormimaiseen rakenteeseen, viheralueiden ja rakennusten vuorotteluun. Ratkaisu mahdollistaa toimintojen luontevan yhdistämisen, ravinteiden ja vesien kierrätyksen (kompostointi, viljelypalstat, valumavesien kerääminen) sekä aurinkoenergian hyödyntämisen. Ympäristöministeriö vahvisti voittaneen ehdotuksen pohjalta laaditun asemakaavan kesäkuussa 1998.

Rakennuttajille ja suunnittelijoille järjestettiin ilmoittautumiskutsukilpailu, jonka perusteella varattiin tontit rakennuttajille ja hyväksyttiin koerakentamishankkeet. Helasille kaupunki varasi erikseen tontin ”Muuntojoustava puutalo” -projektia varten, joka oli samalla asukas suunnitteluhanke. Kuusi kaupungin tonttia varattiin asukasryhmien omille rakennushankkeille tontinluovutuskilpailun perusteella. Valtio luovutti alueella omistamansa tontit avoimen tarjouskilpailun perusteella, mutta myös näiden tonttien omistajat olivat jo mukana rakennuttajille järjestetyssä kutsukilpailussa.

2.2 Ekokriteerit ja PIMWAG-järjestelmä

Eko-Viikin rakennussuunnitelun ja koerakentamisen ekologisia kriteereitä laatimaan nimettiin monialainen työryhmä, jonka muodostivat Ari Pennanen, Raimo Inkinen, Joel Majurinen, Kai Wartainen, Tero Aaltonen ja Juha Gabrielsson. Työryhmän laatimassa PIMWAG-kriteeristöissä [Aaltonen et al 1997] ympäristöä tarkastellaan saastumisen, luonnonvarojen käytön, terveellisuuden, luonnon monimuotoisuuden ja ravinnon riit-

tävyyden näkökulmista.

Eko-Viikissä ekologisesti kestävämpää rakentamista on pyritty edistämään usealla tasolla: kaikille yhteisillä ekokriteerien minimitasoilla, merkittävillä koerakentamishankkeilla sekä tietoa kartuttavilla seurantatutkimuksilla. Kriteeristön minimitaso oli mahdollista saavuttaa useilla tavoilla eikä se ollut sidottu tiettyihin teknisiin ratkaisuihin. Oikeasuuntaisilla suunnittelu- ja toteutusratkaisulla vaikutetaan oleellisesti luonnonvarojen käyttöön ja saastumisen estämiseen. Parhaaseen lopputulokseen on päästy erilaisia keinoja yhdistämällä, asukkaiden oman toiminnan tuessa teknisiä ratkaisuja.

Ekokriteeristön vähimmäistason saavuttaminen ja asemakaavan noudattaminen muodostivat Eko-Viikissä tontin ekologiset luovutusehdot. Rakennushankkeiden ekologisen laadun arviointiin käytettiin ns. PIMWAG-pisteystystä. Parantamalla rakennuksen ympäristöominaisuuksia tontinvaraaja saattoi kerätä lisää pisteitä. Minimitaso edusti jo tavallista parempaa rakentamista, maksimipistemäärä oli 30. Kymmenen pistettä keränneen suunnitelman katsottiin edustavan ekologisesti erinomaista hanketta ja 20 pisteen ylitys edellytti hankeryhmältä poikkeuksellista innovaatiota. Rakennuslupavaiheen jälkeen Viikin koerakennushankkeiden saamien PIMWAG-pisteiden todettiin asettuneen välille 9,5–17,3. Rakennuskohteiden toteutunut ekologinen laatu arvioidaan seurannan avulla.

2.2.1 Referenssiarvot

Tarkastelun referenssirakennukseksi etsittiin 1990-luvun puolivälin pääkaupungin rakentamista keskimäärin edustava asuinrakennus. Referenssiarvot ryhmiteltiin ekokriteereiden viiden tarkastelunäkökulman mukaan seuraavasti: saastuminen, luonnonvarat, terveellisyys, luonnon monimuotoisuus ja ravinto. Jokainen tarkastelunäkökulma jaettiin useampiin kriteeriin, joista etsittiin myös referenssiarvoja. Niiden perusteella ekokriteeristöä luonut työryhmä asetti säästötavoitteet eli tavoitearvot Eko-Viikin tuleville asuinrakennushankkeille.

Kehityksen tuloksena syntyivät seuraavat referenssiarvot:

Saastuminen

Hiilidioksidipäästöt	4000 kg/brm ² , 50a
Puhtaan veden kulutus	160 l/as,vrk
Rakentamisen jäte	20 kg/brm ²
Asukasjäte	200 kg/as,a

Luonnonvarat

Primäärienergia	37 GJ/brm ²
Lämmönkulutus	160 kWh/brm ² ,a
Sähkönkulutus	45 kWh/brm ² ,a

2.2.2 PIMWAG-miminivaatimukset

Ekokriteeristön minimivaatimukset pyrittiin asettamaan niin, että vaikka investointikustannukset kasvaisivat noin 5 % tavanomaisesta rakentamistasosta rakennuksen investointi- ja käyttökustannukset 50 vuoden aikana pienenisivät. Suunnittelijoita kehoitettiin kuitenkin tutkimaan keinoja (massoittelu, tehokkuus, julkisivun pintarakenteet, varusteet yms.), joilla voitaisiin kompensoida ekotoimenpiteiden aiheuttamaa kustannusten kasvua.

Käytöstä aiheutuvan energiankulutuksen ja rakennusmateriaaleihin sitoutuneiden energiamäärien laskennassa käytettiin Motiwatti- ja BEE-ohjelmia.

Saastuminen

Rakentamistavalla on merkittävä vaikutus ympäristön kuormittumiseen. Ympäristön saastumista voidaan vähentää rakentamalla tiiviimmin ja tehokkaammin (energian käyttö, liikenne) sekä rakentamalla kestäviä ja kierrätettäviä rakennuksia.

Eko-Viikin kohteille asetetut saastumiseen liittyvät tavoitteet ja niistä myönnettävät PIMWAG-pisteet olivat seuraavat (minimivaatimuksena 0 pisteen saavuttaminen; ero referenssirakennuksen kulutukseen tai kuormitukseen näkyy suluissa):

Hiilidioksidipäästöt	3200 kg/brm2	(-20%)	minimivaatimus (0 pistettä)
	2700 kg/brm2	(-33%)	1 piste
	2200 kg/brm2	(-45%)	2 pistettä
Puhtaan veden kulutus	125 l/as,vrk	(-22%)	minimivaatimus (0 pistettä)
	105 l/as,vrk	(-34%)	1 piste
	85 l/as,vrk	(-47%)	2 pistettä
Rakentamisen jäte	18 kg/brm2	(-10 %)	minimivaatimus (0 pistettä)
	15 kg/brm2	(-25%)	1 piste
	10 kg/brm2	(-50%)	2 pistettä
Asukasjäte	160 kg/as,a	(-20%)	minimivaatimus (0 pistettä)
	140 kg/as,a	(-30%)	1 piste
	120 kg/as,a	(-40%)	2 pistettä
Ympäristömerkit	Ei lisävaatimuksia		minimivaatimus (0 pistettä)
	Ympäristömerkki vähintään 2 tuotteella, joita käytetään merkittäviä määriä		1 piste
	Ympäristömerkki usealla tuotteella, joita käytetään merkittäviä määriä		2 pistettä

Luonnonvarat

Luonnonvarojen käyttöä voidaan kohtuullistaa rakentamalla tarkoituksenmukaisesti, energiatehokkaasti, rakentamalla kestävä, kierrätettävää tai käyttämällä uusiutuvia luonnonvaroja. Keinoja ovat myös huoneistopohjien muuntojoustavuus, tilojen yhteiskäyttö sekä tilojen monikäyttöisyys.

Energiankulutuksen PIMWAG-tavoitetasot ja niihin liittyvät pisteet olivat seuraavat (ero referenssi- rakennukseen suluissa):

Primäärienergia	30 GJ/brm2, 50 a	(-19%)	minimivaatimus (0 pistettä)
	25 GJ/brm2, 50 a	(-32%)	1 piste
	20 GJ/ brm2, 50 a	(-46%)	2 pistettä
Lämmitysenergia	105 kWh/brm2,a	(-34%)	minimivaatimus (0 pistettä)
	85 kWh/brm2,a	(-47%)	1 piste
	65 kWh/brm2,a	(-59%)	2 pistettä
Sähköenergia	45 kWh/brm2,a	(0%)	minimivaatimus (0 pistettä)
	40 kWh/brm2,a	(-11%)	1 piste
	35 kWh/brm2,a	(-22%)	2 pistettä
Muuntojousto ja tilojen monikäyttöisyys	Tavanomainen ratkaisu		minimivaatimus (0 pistettä)
	15% asunnoista muuntojoustavia tai asumistoimintoja keskitetty yhteistiloihin		1 piste
	15% asunnoista muuntojoustavia tai asumistoimintoja keskitetty yhteistiloihin sekä rakennukseen suunniteltu monikäyttöisiä tiloja		2 pistettä



Terveellisyys

Rakennuksen on oltava viihtyisä ja sisäilmaston terveellinen. Fyysistä terveyttä edistetään kieltämällä myrkylliset tai epäilyttävät rakennusaineet, luomalla tontille suotuisa pienilmasto (tuulettomuus, aurinkoisuus) sekä terveelliset ja miellyttävät olosuhteet rakennusten sisälle. Psykkisesti terveellinen asuinympäristö on yhtä tärkeä. Eko-Viikissä sisäilmaston, rakennustyön ja pintamateriaalien suhteen käytettiin Sisäilmastoluokitus 95 -ohjeen mukaisia tavoitearvoja. Kosteusriskien hallintaan on kriteereissä kiinnitetty erityistä huomiota. Hyvän äänieristystason luomiseksi alueella suositeltiin noudatettavaksi valmisteilla olleita melunormeja.

Sisäilmastoon liittyvät termit ovat S (sisäilmastoluokka), P (rakennustöiden puhtausluokka) ja M (pintamateriaalien puhtausluokka). Parasta tasoa kussakin näistä edustaa luokka 1, jonka käytöstä annettiin 2 PIMWAG-pistettä. Sisäilmaston kannalta tavoitetasot asetettiin seuraavasti:

Minimivaatimus (0 pistettä)	S = luokka 2 P = luokka 1 M = luokka 2
1 pistettä	S = luokka 2 P = luokka 1 M = luokka 1 vähintään kahdella merkittäväällä tuoteryhmällä
2 pistettä	S = luokka 1 P = luokka 1 M = luokka 1

Kosteusriskien hallinta oli ekokriteeristön tärkeä tavoite, koska menneiden vuosien rakentamisesta johtuneita kosteus- ja homevaurioita on jouduttu korjaamaan raskailla ja kalliilla toimenpiteillä, mikä on ristiriidassa kestävästä rakentamisesta. Kosteusriskejä vähentävillä toimenpiteillä annettiin PIMWAG-pisteitä seuraavin kriteerein:

Minimivaatimus (0 pistettä)	Tavanomainen hyvä ratkaisu
1 piste	Ratkaisu parempi kuin Suomen Rakentamismääräyskokoelma (RakMK) osa C2 (lausunnolla v. 1997) minimitaso
2 pistettä	Innovaatioita käytetty

Melun haittavaikutukset ihmisten terveyteen pyrittiin minimoimaan hyvillä ratkaisuilla. Hyvän äänieristystason luomiseksi suositeltiin silloin lausuntovaiheessa olevien normien noudattamista.

Minimivaatimus (0 pistettä)	Tavanomainen ratkaisu (ei lisävaatimuksia)
1 piste	RakMK osa C1 mukainen taso (lausuntoversio vuodelta 1996)
2 pistettä	Äänieristys selvästi em. normeja parempi

Tonttien tuulettomuus ja aurinkoisuus haluttiin varmistaa ensisijaisesti laatimalla sellainen asemakaava, joka mahdollistaisi passiivisen aurinkoenergian hyödyntämistä ja lisäksi asumisviihtyvyyttä alueen asuintaloille. Lisäksi suunnitteluvaiheessa tarkennettiin rakennusten massoitteita ja pihasuunnittelurat-

kaisuja. PIMWAG-tavoitetasot tuulettomuutta ja aurinkoisuutta edistävälle projekteille asetettiin seuraavasti:

Minimivaatimus (0 pistettä)	Tavanomainen hyvä ratkaisu
1 piste	Erinomainen ratkaisu

Vaihtoehtoisilla asuntopohjilla voidaan parantaa asumisviihtyvyyttä tarjoamalla erityyppisille perheille ja kotitalouksille juuri heidän tarpeisiinsa sopiva asunto. PIMWAG-pisteitä myönnettiin kohteille, joissa ainakin 15 % asuntopohjista olisivat vaihtoehtoisia.

Minimivaatimus (0 pistettä)	Tavanomainen ratkaisu (ei lisävaatimuksia)
1 piste	15% asunnoista vaihtoehtoisia
2 pistettä	30% asunnoista vaihtoehtoisia

Luonnon monimuotoisuus

Rakentamisen yhteydessä eliöstön selviytymismahdollisuuksia voidaan parantaa jättämällä mahdollisimman suuri osa maa-alasta rakentamatta ja järjestämällä eliöstölle riittävät kulkuväylät geenivaihdon turvaamiseksi. Tontin kasvivalikoimaa ja kasvivyhdyskuntia suunniteltaessa lähtökohtana oli ympäristön luonteenomainen kasvupaikkalajisto. Kotimaista alkuperää olevat lajirikkaat ratkaisut luovat kestävästä luonnon monimuotoisuutta tontilla. Mahdollisimman suuri osa hulevesistä tuli käyttää tontilla tai johtaa pintauomissa eikä johtaa sadevesiviemäriin.

Vaikka Viikin alue on ollut yhden kasvilajin kasvattamiseen varattua peltoa, on haluttu tuoda asuntokohteisiin monimuotoisuutta ja mahdollistaa pieneliöstön ja -kasvuston elämistä tonteilla. Kasvivalinnoista ja kasvupaikkatyypeistä myönnettiin PIMWAG-pisteitä seuraavasti:

Minimivaatimus (0 pistettä)	Kasvivalinnat perustuvat määritettyyn kasvupaikkatyyppiin
1 piste	Kasvillisuudelle on tyypillistä lajirunsaus ja monikerroksellisuus
2 pistettä	Pihasuunnitelmissa on luotu uusia, luonnon monimuotoisuutta lisääviä kasvupaikkatyyppiä. Kasvillisuutta on suunniteltu istuttavaksi eri lajeja sisältävinä kasvivyhdyskuntina

Hulevesien hyödyntäminen tai niiden ohjaaminen puistoa pitkin kulkevaan ojaan oli yksi lisäkeino edistää ekologista aluerakentamista. Jokaiselta rakennushankkeelta odotettiin jonkinlaista ratkaisua hulevesin käsittelylle, ja PIMWAG-pisteitä myönnettiin seuraavasti:

Minimivaatimus (0 pistettä)	RakMK osa D1 mukainen ratkaisu
1 piste	Sadevettä käytetään rikastavien ekosysteemien luomiseen ja käytetään hyödyksi esim. pihojen kasteluun
2 pistettä	Innovatiivisia ratkaisuja

Ravinto

Rakentamisen tulisi vaikuttaa mahdollisimman vähän ravinnon tuotannon mahdollisuuksiin. Välittömiä vaikutuskeinoja ovat pinta-alaltaan vähäisempi rakentaminen ja tehokkaampi maankäyttö. Rakentamisessa vapautuvaa maa-ainesta oli tarkoitus hyödyntää tonttikohtaisesti tai alueellisesti. Rakennusten alta poistettu humus oli käytettävä muualla ravinnon tuotantoon, biojätteet kompostoituihin ja näin saatu multa hyödynnettävä. Istutuksissa suositettiin hyötykasveja ja asukkaille tarjottiin mahdollisuudet omaan viljelytoimintaan.

Pihojen istutuksista ja kasvivalinnoista annettiin PIMWAG-pisteitä kohteille, joissa hyötykasvien viljely oli mahdollista:

Minimivaatimus (0 pistettä)	Tavanomainen ratkaisu
1 piste	Kolmannes istutettavista pensaista ja puista on hyötykasveja
2 pistettä	Asukkaille osoitetaan hyvät mahdollisuudet viljellä itse tontilla

Rakentamisesta vapautuvan maa-aineksen hyödyntämisestä samalla tontilla palkittiin yhdellä pisteellä, osittaisesta hyödyntämisestä annettiin puoli pistettä. Käytännössä ensimmäisillä

rakennushankkeilla oli paremmat mahdollisuudet tämän tavoitteen toteuttamiseen, koska myöhemmin aloitetuilla kohteilla ei ollut käytössä tyhjää tonttimaata mihin siirtää tilapäisesti rakennuskaivannosta poistettava maata.

Ekokriteeristö rakentamisen ohjauksena

Ekologisuuden toteutumista rakennushankkeissa ei voitu jättää pelkästään vapaaehtoisuuden ja yritysten ympäristövisioiden varaan. Siihen tarvittiin selkeiden tavoitteiden asettamista. Tässä PIMWAG-kriteeristö on toiminut hankkeiden ohjauksena, tarkoituksena saada tavanomaista parempaa asuntotuotantoa alueelle. Vaatimusten täyttäminen on kaikissa hankkeissa tarkoittanut lisäkustannuksia. Kannusteena on kuitenkin toiminut valtion kestävän kehityksen mukaiseen koerakentamiseen (KEKO) suunnattu investointituki.

Kriteeristön vaatimukset ovat aiheuttaneet lisätyötä hankkeiden suunnittelijoille ja niiden rakennuttajille sekä virkamiehille, jotka prosessia ohjasivat ja valvoivat. Toisaalta ne ovat antaneet käytännön kokemusta hankkeiden arvioinnista ja ovat mahdollistaneet parannettujen arviointimenetelmien ja laskentatyökalujen kehittämistä.

3 Eko-Viikin kohteet

3.1 Hankkeiden yleiskuvas

Eko-Viikin asuntojen kokonaismäärä on 784. Näistä 17 ennen vuotta 2002 valmistunutta kohdetta (yhteensä 627 asuntoa) valittiin seurantaprojektin varsinaisiksi kulutusseurannan kohteiksi, koska näistä kohteista seurantaa käynnistettäessä löytyi vähintään 12 kuukauden energian ja veden kulutukset toteutumatieto.

Taulukossa 1 esitetään kaikki Eko-Viikin kohteet valmistusjärjestyksessä. Liitteessä 2 esitetään kaikista kohteista tekniset tiedot, PIMWAG-tavoitteet ja ekologiset ominaispiirteet. Kuvassa 1 esitetään Eko-Viikin alue ja kohteiden sijoittuminen.

Seurannan piiriin kuuluneet 17 asutuskohdetta jakaantuvat rakennustyypeittäin seuraavasti:

- 37 % asunnoista on kerrostaloyhtiöissä
- 11 % rivitaloyhtiöissä
- 52 % kuuluu sekatyypin eli kerros + rivitalo -yhdistelmästä muodostuviin yhtiöihin.

Hallintamuodon osalta asuntojen jakauma on seuraava:

- noin 30 % seurantakohteiden asunnoista on vuokra-asuntoja
- noin 25 % asumisoikeusasuntoja
- noin 45 % omistusasuntoja.

Helsingin keskimääräiseen asutokantaan verrattuna omistusasuntojen osuus seurantakohteissa on selvästi pienempi, mutta suurempi kuin yleensä uusilla asuinalueilla, joissa omistusasuntojen osuus on ollut noin kolmasosa.

Taulukossa 2 esitetään seurantaprojektiin kuuluvien kohteiden asuntojen määrä, asunto- ja kokonaisala ja tilavuus sekä rakennustyyppi- ja hallintamuotojakauma. Lisäksi taulukossa esitetään yhtiön asukasmäärä (isännöitsijöiden ilmoittama vuoden 2002 tieto), keskimääräinen asukastiheys, keskimää-

räinen asuntoala sekä rakennustilavuuden ja asuntoalan suhde. Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluviraston mukaan vertailukelpoisia asumisväljyys-, perhekoko- ja asutkokotietoja muilta 1990-luvun uudisasuinalueilta ei ole käytettävissä. Viraston asiantuntijoiden arvion mukaan Eko-Viikki vastaa näiltä ominaisuuksiltaan uusia tavanomaisia asuinalueita.

Eko-Viikissä asuvat perheet ovat kooltaan (2,38 asukasta asuntoa kohti) neljänneksen keskimääräistä helsinkiläisruokakuntaa (1,90 asukasta asuntoa kohti) suurempia. Tämä kertoo luonnollisesti Viikin profiloitumisesta erityisesti nuorten lapsiperheiden asuinalueeksi. Erityisesti kohteissa 1, 2 ja 6 asukasmäärä asuntoa kohti on selvästi suurempi kuin alueen keskiarvo. Kohteissa 8 ja 17 asukkaita asuntoa kohti on puolestaan alle 2. Huomionarvoista on myös, että Eko-Viikissä asutaan noin 15 % suuremmissa asunnoissa kuin Helsingissä keskimäärin. Suurimmat asunnot löytyvät rivitalokohteesta 14, jossa keskimääräinen asuntoala on 91,7 asm²/asunto.

Kohteiden yhteiskäyttötilojen määrää heijastaa rakennustilavuuden ja asuntoalan suhde. Perinteisessä suomalaisessa lähiötyyppisessä kerrostalorakentamisessa tämä suhde on ollut suuruusluokkaa 4,1–4,2 rm³/asm². Eko-Viikin kerrostalokohteissa suhde on keskimäärin 4,53, mikä tarkoittaa huomattavasti normaalia runsaampia tiloja. Myös kaikkien seurantakohteiden (ml. rivitalot) keskimääräinen suhde 4,35 on kohtuullisen korkea.

Monet seurantakohteet ovat saaneet Tekesin tukea ekologiseen rakentamiseen. Kaikille rakennuttajille tontinluovutusehtona on ollut PIMWAG-tavoitetasojen täyttäminen kaupungin luovuttamilla tonteilla. Myös rakennuslupaa haettaessa on pitänyt osoittaa, että suunnitelmat täyttävät asetetut vaatimukset. Päivitetyt PIMWAG-lomakkeet on toimitettu kaupungille, kun rakennukset ovat valmistuneet.





Kuva 1. Eko-Viikki ja kohteiden sijainti alueella. Kohteiden numerointi kuten taulukossa 1 ja muissa kohteiden tietoja ja seuranta-tuloksia esittelevissä taulukoissa ja kuvissa.

Taulukko 1. Eko-Viikin kohteet valmistumisjärjestyksessä.

No.	Tontti	Valmist.	Osoite	Kohteen nimi	Rak.	Asun-toja	brm2	Hall.
1	36101/2	4/2000	Tilanhoitajankaari 20	Pihl. Kiint. Oy / Tilanhoitajank. 20 (SUNH)	ATT	44	4 505	V
2	36096/3	6/2000	Nuppukuja 6	Helas / Viikin Nuppukuja	HELAS	26	2 700	ASO
3	36096/4	9/2000	Versokuja 3	YH-ASO Versokuja	ESY	31	2 636	ASO
4	36092/1	9/2000	Tilanhoitajankaari 28	Hgin KTA Ekoviikki	ATT	87	8 265	V
5	36092/2	9/2000	Tilanhoitajankaari 30	Hgin ASO Ekoviikki	ATT	38	3 889	ASO
6	36098/2	9/2000	Versokuja 2	As Oy Hgin Kevätkatu	ESY	12	1 228	O
7	36094/6	10/2000	Nuppukuja 3	As Oy Hgin Auringonkukka	SKA	31	2 781	O
8	36101/1	10/2000	Tilanhoitajankaari 22	As Oy Hgin Keltavuokko	SKA	63	6 209	O
9	36092/5	1/2001	Norkkokuja 3	VVO / Norkkokuja	VVO	33	3 836	V
10	36094/2	1/2001	Norkkokuja 4	VVO / Norkkokuja	VVO	28	2 528	V
11	36091/4	3/2001	Tilanhoitajankaari 17	As Oy Hgin Rosmariini	YIT	49	4 446	O
12	36092/7	3/2001	Norkkokuja 6	Asoasunnot Oy / Ekoviikki	VVO	34	3 327	ASO
13	36094/3	3/2001	Norkkokuja 7	Asoasunnot Oy / Ekoviikki	VVO	34	3 460	ASO
14	36094/5	5/2001	Norkkokuja 10	As Oy Hgin Eko-Keidas	VVO	9	974	O
15	36093/1	6/2001	Norkkokuja 9	As Oy Hgin Eko-Helmi	VVO	22	2 360	O
16	36101/3	8/2001	Tilanhoitajankaari 18	As Oy Hgin Korianteri	YIT	55	5 384	O
17	36096/2	12/2001	Nuppukuja 4	As Oy Hgin Valkoopila	SKA	31	2 781	O
18	36091/5	3/2002	Tilanhoitajankaari 19	As Oy Hgin Minttu	YIT	23	2 182	O
19	36091/6	10/2002	Tilanhoitajankaari 21	As Oy Hgin Basilika	YIT	28	2 350	O
20	36097/4	10/2002	Versokuja 8	As Oy Hgin Versokuja 8	Ryh.rak	4	652	O
21	36097/8	10/2002	Versokuja 9	As Oy Hgin Elovire	Ryh.rak	4	500	O
22	36091/6	3/2003	Tilanhoitajankaari 23	As Oy Hgin Salvia	YIT	39	3 136	O
23	36095/3	3/2003	Nuppukuja 9	As Oy Niittyleinikki	SKA	21	2 996	O
24	36097/6	6/2003	Versokuja 5	As Oy Hgin Ahonlaita	Ryh.rak	5	680	O
25	36097/7	8/2003	Versokuja 7	As Oy Villa Avena	Ryh.rak	2	743	O
26	36097/5	11/2003	Versokuja 6	As Oy Versokuja 6	Ryh.rak	4	590	O
27	36097/9	8/2004	Versokuja 10	As Oy Hgin Versokuja 10	Ryh.rak	2	477	O
28	36094/9	8/2004	Nuppukuja 5-9	As Oy Hgin Ahomansikka	SKA	44	3 698	O
29	36090/1	8/2001	Tilanhoitajankaari 34	Lastenpäiväkoti Kamomilla	Sosv	-	878	
30	36099/1	8/2002	Kevätkatu 6	Lastenpäiväkoti Auringonkukka	Sosv	-	1 012	
31	36100/1	5/2003	Kevätkatu 2	Viikin normaalikoulu	Opev	-	14 449	

Harmaalla merkityt kohteet eivät kuulu kulutusseurantaan Taulukossa käytetyt lyhenteet:

Rak. = rakennuttaja; Sosv = Helsingin kaupungin sosiaalivirasto, Opev = Helsingin kaupungin opetusviras- to, Ryh.rak = Ryhmärakentaja
Hall. = hallintamuoto; V = Vuokra-asunto, ASO = Asumisoikeusasunto, O = omistusasunto.



Taulukko 2.Eko-Viikin seurantaprojektin kohteet

No.	Tontti	Nimi (lyhennetty)	asuntoja kpl	asuntoala asm ²	brutto- ala brm ²	tilavuus rm ³	asukas- luku	rm ³ / asm ²	hlö/ asunto	asm ² / asunto	asm ² / hlö
1	36101/2	ATT / SUNH	44	3 537	4 505	15 300	141	4,33	3,20	80,39	25,1
2	36096/3	HELAS / Nuppukuja 6	26	2 101	2 700	8 850	76	4,21	2,92	80,81	27,6
3	36096/4	ESY / Versokuja 3	31	2 256	2 636	8 967	81	3,97	2,61	72,77	27,9
4	36092/1	ATT / KTA Ekoviikki	87	5 896	8 265	25 934	197	4,40	2,26	67,77	29,9
5	36092/2	ATT / ASO Ekoviikki	38	2 844	3 889	12 214	97	4,29	2,55	74,84	29,3
6	36098/2	ESY / Kevätkatu	12	960	1 228	3 800	35	3,96	2,92	80,00	27,4
7	36094/6	SKA / Auringonkukka	31	1 952	2 781	9 333	65	4,78	2,10	62,97	30,0
8	36101/1	SKA / Keltavuokko	63	4 750	6 209	19 390	121	4,08	1,92	75,40	39,3
9	36092/5	VVO / Norkkokuja 3	33	2 363	3 836	12 089	87	5,12	2,64	71,61	27,2
10	36094/2	VVO / Norkkokuja 4	28	1 736	2 528	7 967	74	4,59	2,64	62,00	23,5
11	36091/4	As Oy Hgin Rosmariini	49	3 236	4 446	14 396	107	4,45	2,18	66,04	30,2
12	36092/7	VVO / ASO Norkkokuja 7	34	2 458	3 327	10 946	71	4,45	2,09	72,29	34,6
13	36094/3	VVO / ASO Norkkokuja 6	34	2 558	3 460	11 384	75	4,45	2,21	75,24	34,1
14	36094/5	VVO / Eko-Keidas	9	825	974	3 250	21	3,94	2,33	91,67	39,3
15	36093/1	VVO / Eko-Helmi	22	1 976	2 360	7 439	61	3,76	2,77	89,82	32,4
16	36101/3	YIT / Korianteri	55	4 105	5 384	17 130	124	4,17	2,25	74,64	33,1
17	36096/2	SKA / Valkoapila	31	1 952	2 781	9 333	59	4,78	1,90	62,97	33,1
Yhteensä			627	45 505	61 309	197 722	1 492				
Seurantakohteet keskimäärin								4,35	2,38	72,6	30,5
Helsinki keskimäärin									1,90	62,6	33,1

No.	Kohde	Rakennustyyppi			Hallintamuoto		
		krs- talo	rivi- talo	KT+RT	vuokra- talo	ASO- asunnot	omistus- asunnot
1	ATT / SUNH			x	x		
2	HELAS / Nuppukuja 6		x			x	
3	ESY / Versokuja 3			x		x	
4	ATT / KTA Ekoviikki			x	x		
5	ATT / ASO Ekoviikki			x		x	
6	ESY / Kevätkatu		x				x
7	SKA / Auringonkukka	x					x
8	SKA / Keltavuokko	x					x
9	VVO / Norkkokuja 3	x			x		
10	VVO / Norkkokuja 4	x			x		
11	As Oy Hgin Rosmariini	x					x
12	VVO / ASO Norkkokuja 7			x		x	
13	VVO / ASO Norkkokuja 6			x		x	
14	VVO / Eko-Keidas		x				x
15	VVO / Eko-Helmi		x				x
16	YIT / Korianteri			x			x
17	SKA / Valkoapila	x					x
Yht.	627 asuntoa	235	69	323	192	163	272

3.2 Eko-Viikin ja tavanomaisen rakentamisen tekniset erot

Taulukossa 3 esitetään yhteenveto Eko-Viikin seurantakohteiden energiateknisistä ratkaisuista ja taulukossa 4 verrataan kohteiden suunnitelmien mukaista lämmöneristystasoa rakentamisaikana voimassa olleen rakentamismääräyskokoelman osan C3 vähimmäisvaatimuksiin.

Alueelle asetetut energiankulutustavoitteet näkyvät selvästi sekä ilmanvaihtoratkaisuissa että eristystasoissa. Asuntokohtaisen ja keskitetyn lämmöntalteenotolla varustetun ilmanvaihdon osuus Eko-Viikissä on huomattavasti 1990-luvun normaalia rakentamiskäytäntöä korkeampi.

Lämmöneristystaso on kohteissa keskimäärin 10–30 % ajan rakentamismääräyksiä parempi. Erityisesti ikkunateknologian mahdollisuuksia lämpöhäviöiden pienentämisessä on käytetty hyväksi laajamittaisesti. Myös yläpohjarakenteiden eristystaso on huomattavasti ajankohdan rakentamismääräyksiä parempi. Ulkoseinärakenteiden osalta ero normaaliin on selvästi pienempi; kohteiden ulkoseinien eristystaso on suunnitelmien mukaan vain runsaat 10 % määräystasoa parempi ja vastaa tasoltaan jotakuinkin 1990-luvun suomalaisen omakotirakentamisen käytäntöä.

Aurinkoenergian systemaattinen hyödyntäminen erottaa Eko-Viikin kenties leimallisimmin 1990-luvun suomalaisen asuntorakentamisen yleisestä kuvasta. Kohteista asuntojen lukumäärällä mitattuna kahdessa kolmasosassa käytetään aurinkolämpöä aktiivisesti joko käyttöveden tai myös tilojen lämmitykseen. Aurinkolämpöä hyödyntävissä kohteissa kattokaltevuudet ovat jyrkempiä kuin tavallisesti, vaikka loiva pulpettikatto on asemakaavan määrittelemä ratkaisu.



Passiivisen aurinkoenergian hyödyntämisen keskeisiä keinoja ovat viherhuoneet ja lasitetut parvekkeet, joita on käytetty lähes jokaisessa kohteessa suojavyöhykkeinä. Varsinaisia kasvihuoneita löytyy muutamasta kohteesta.

Huoneistokohtainen vedenkulutuksen mittausta asetettiin alueen rakentamistapaohjeessa vaatimukseksi kaikille kohteille. Kohteisiin asennettujen mittareiden käyttöönotto ja hyödyntäminen laskutuksessa ei kuitenkaan käynnistynyt suunnitellusti eikä niitä hyödynnetty seurantajakson 2002–2003 aikana yhdessäkään kohteessa täysimääräisesti. Mittareita alettiin ottaa laskutuskäyttöön joissakin kohteissa vuoden 2003 aikana.

Kylpyhuoneissa käytettyä lattialämmitystä perusteltiin kosteushaittojen minimoimisella ja mukavuuden lisäämisellä. Useissa kohteissa sähköllä toimiva lattialämmitys on kuitenkin ollut valinnanvarainen, joten sitä ei ole asennettu kaikkiin huoneistoihin.

Vesikiertoisen lattialämmityksen käyttö kylpyhuoneissa on Eko-Viikissä rakentamisajankohdan normaalituotantoa yleisempää. Ratkaisu liittyy aurinkolämmön hyödyntämiseen. Kohteessa 1 alunperin vain kylpyhuoneisiin suunniteltu vesikiertoinen lattialämmitys muutettiin suunnitteluvaiheessa kaikkien tilojen lämmitysmuodoksi. Matalalla lämpötilatasolla toimivalla lattialämmityksellä luodaan paremmat edellytykset aurinkolämmön hyödyntämiselle kuin perinteisellä patterilämmityksellä.

Koneellisella poistoilmanvaihdon ja painovoimaisella ilmanvaihdon varustetuissa kohteissa on käytetty normaalista poikkeavana ratkaisuna tuloilmaikkunaa tuloilmareittinä. Kokeemukset ratkaisusta eivät ole olleet erityisen hyviä. Erityisesti vedottoman toiminnan aikaansaaminen on ollut ongelmallista. Ainakin yhdessä kohteesta on tuloilmaikkunat jo vaihdettu perinteisiin ikkunoihin.

Runkorakenteeltaan asuntokohteet eivät varsinaisesti poikkea tavanomaisesta rakentamisesta. Neljässä hankkeessa on puurunko. Muutamassa hankkeessa on käytetty tavanomaista enemmän puurunkoisia julkisivuelementtejä.

Eko-Viikissä testattiin koerakentamisohjelman avulla kehitteillä olevia normeja, kuten ääneneristystä ja sisäilman laatua koskevia rakentamismääräyksiä. Myös laskentatyökalut (mm. Motiwatti- ja BEE-ohjelmat), joilla arvioitiin energiansäästöä edistävien ratkaisujen vaikutuksia ja rakennusosiin sitoutuneen ympäristökuormituksen määrää, olivat kehittelyn kohteina.

Taulukko 3.Eko-Viikin seurantaprojektin kohteiden lämmitys- ja ilmanvaihtoratkaisut.

No.	Kohde	Tekniset ratkaisut								
		as.koht. tulo-poisto IV	keskit. tulo-poisto IV	koneell. poisto IV	painovoim. IV	as.koht saunat	vesikiertoinen patterilämmitys	vesikiertoinen lattialämmitys	lattialämm. (sähkö)	aurinkolämpö
1	ATT / SUNH	x						x		x
2	HELAS / Nuppukuja 6	x						x		x
3	ESY / Versokuja 3				x	x	x	x (kh)		x
4	ATT / KTA Ekoviikki			x			x	x (kh)		x
5	ATT / ASO Ekoviikki				x	x	x	x (kh)		x
6	ESY / Kevätkatu			x		x	x	x (kh)		
7	SKA / Auringonkukka		x				x			x
8	SKA / Keltavuokko		x			x	x			x
9	VVO / Norkkokuja 3		x				x		x (kh)	x
10	VVO / Norkkokuja 4		x				x		x (kh)	x
11	As Oy Hgin Rosmariini	x				x	x		x (pohjak.)	
12	VVO / ASO Norkkokuja 7		x				x		x (kh, s)	
13	VVO / ASO Norkkokuja 6			x			x		x (kh, s)	
14	VVO / Eko-Keidas	x				x	x		x (kh, s)	
15	VVO / Eko-Helmi	x				x	x		x (kh, s)	
16	YIT / Korianteri	x				x	x			
17	SKA / Valkoapila		x				x	x (kh)		x
Yht.	627 asuntoa	205	220	133	69	279	583	44 199 (kh)	209	412

Tekninen ratkaisu	Asuntoja (kpl)	% -osuus asunnoista
Keskitetty koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla	220	35 %
Asuntokohtainen koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla	205	33 %
Koneellinen poistoilmanvaihto	133	21 %
Painovoimainen ilmanvaihto	69	11 %
Vesikiertoinen patterilämmitys	583	93 %
Vesikiertoinen lattialämmitys kaikissa tiloissa	44	7 %
Vesikiertoinen lattialämmitys kylpyhuoneissa	199	32 %
Aurinkolämmön hyödyntäminen käyttöveden ja/tai tilojen lämmityksessä	412	66 %

Taulukko 4. Eko-Viikin seuranta-kohteiden lämmöneristystaso.

No.	Tontti	Kohteen nimi (lyhennetty)	Vaipanosiin U-arvot, W/m ² K				ikkunat
			US1	US2	YP	AP	
1	36101/2	ATT / SUNH	0,21	0,27	0,10	0,18	1,20
2	36096/3	HELAS / Nuppukuja 6	0,28	0,28	0,16	0,27	1,40
3	36096/4	ESY / Versokuja 3	0,27	0,25	0,20	0,16	1,50
4	36092/1	ATT / KTA Ekoviikki	0,22	0,22	0,15	0,18	1,00
5	36092/2	ATT / ASO Ekoviikki	0,22	0,22	0,15	0,18	1,00
6	36098/2	ESY / Kevätkatu	0,27	0,25	0,20	0,16	1,30
7	36094/6	SKA / Auringonkukka	0,26	0,28	0,17	0,21	1,50
8	36101/1	SKA / Keltavuokko	0,28	0,28	0,22	0,20	1,70
9	36092/5	VVO / Norkkokuja 3	0,22	0,20	0,15	0,18	1,30
10	36094/2	VVO / Norkkokuja 4	0,22	0,20	0,15	0,18	1,30
11	36091/4	As Oy Hgin Rosmariini	0,27	0,28	0,21	0,22	1,40
12	36092/7	VVO / ASO Norkkokuja 7	0,24	0,26	0,15	0,18	1,30
13	36094/3	VVO / ASO Norkkokuja 6	0,24	0,26	0,15	0,18	1,30
14	36094/5	VVO / Eko-Keidas	0,24	0,26	0,15	0,18	1,10
15	36093/1	VVO / Eko-Helmi	0,24	0,26	0,15	0,18	1,10
16	36101/3	YIT / Korianteri	0,26	0,26	0,15	0,22	1,40
17	36096/2	SKA / Valkoapila	0,26	0,28	0,17	0,21	1,50
29	36090/1	Lastenpäiväkoti Kamomilla	0,21	0,21	0,16		1,1 / 1,4
		KESKIARVO	0,245	0,251	0,163	0,192	1,31
		Rakennusaikana voimassa olleiden RakMK C3:n mukaiset vaatimukset	0,28	0,28	0,22	0,36 (maan- varainen) 0,22 (ryömintätalainen)	2,1 (valo-aukon U-arvo; vastaa koko ikkunan U-arvona noin 1,8-1,9)

US1 = ensisijainen ulkoseinärakenne

US2 = ulkoseinärakenne, jota on käytetty alle 10% seinien kokonaisalasta

YP = yläpohjarakenne

AP = alapohjarakenne

3.3 Rakennuttajien PIMWAG-tavoitteet rakennuslupavaiheessa

Jokaisen Eko-Viikki -alueen hankkeen rakennuslupahakemukseen liitteeksi vaadittiin PIMWAG-2 ilmoitus, johon tuli kirjata rakennushankkeen tavoitearvot sekä niihin liittyvät laskelmat ja tekniset selostukset. Näin todennettiin hankkeen täyttävän PIMWAG-minimivaatimukset.

Tavoitetasoja ryhmiteltiin kahteen mitattavissa olevaan kategoriaan: saastuminen ja luonnonvarat. Muiden vaatimusten täyttämistä pyydettiin kirjalliset selvitykset.

PIMWAG-3 -ilmoitus annettiin, kun rakennus oli valmistunut. Ilmoituksen tarkoitus oli osoittaa aluetyöryhmälle asuinrakennuksen käyttöönottokatselmuksen yhteydessä, että rakennuttajat olivat toteuttaneet aiemmin ilmoitetut tavoitteet. Aiemmin myönnettyjä pisteitä tarkistettiin toteutettujen ratkaisujen perusteella.

Taulukko 5. Rakennuttajien seurantakohteille ilmoittamat tavoitteelliset kulutusarvot.

PIMWAG-3			Saastuminen			Luonnonvarat	
			CO2*	asukas-jäte	jätevesi	lämmitys-energia	sähkö
No.	Osoite	Nimi (lyhennetty)	kg/brm2	kg/hlö,a	l/hlö,vrk	kWh/brm2	kWh/brm2
	Helsinki	Referenssikohde	4000	180	160	160	45
	Eko-Viikki	PIMWAG-minimivaatimus	3200	160	125	105	45
1	Tilanhoidajankaari 20	ATT / SUNH	2664	120	90	51	33
2	Nuppukuja 6	HELAS / Nuppukuja 6	1678	140	100	81	40
3	Versokuja 3	ESY / Versokuja 3	2661	140	100	83	40
4	Tilanhoidajankaari 28	ATT / KTA Ekoviikki	2377	120	80	92	33
5	Tilanhoidajankaari 30	ATT / ASO Ekoviikki	2377	120	80	92	33
6	Versokuja 2	ESY / Kevätkatu	2687	140	100	85	40
7	Nuppukuja 3	SKA / Auringonkukka	2628	140	125	81	45
8	Tilanhoidajankaari 22	SKA / Keltavuokko	2915	160	125	100	45
9	Norkkokuja 3	VVO / Norkkokuja 3	2619	140	100	68	39
10	Norkkokuja 4	VVO / Norkkokuja 4	2619	140	100	68	39
11	Tilanhoidajankaari 17	YIT/ As Oy Hgin Rosmariini	1983	100	100	50	45
12	Norkkokuja 7	VVO / ASO Norkkokuja 7	2981	140	105	91	43
13	Norkkokuja 6	VVO / ASO Norkkokuja 6	2898	140	105	91	43
14	Norkkokuja 10	VVO / Eko-Keidas	2667	140	100	91	36
15	Norkkokuja 9	VVO / Eko-Helmi	2638	140	100	89	36
16	Tilanhoidajankaari 18	YIT / Korianteri	2833	100	100	95	45
17	Nuppukuja 4	SKA / Valkoapila	2334	140	125	65	45

* Rakennusmateriaalien ja energiankäytön aiheuttamat hiilidioksidipäästöt on laskettu 50 vuoden ajalta.

Taulukossa 5 esitetään rakennuttajien ilmoittamat tavoitteelliset kulutusarvot, joiden perusteella PIMWAG-pisteitä myönnettiin.

3.4 Kehitys- ja koehankkeet

Eko-Viikin alueelle on keskitetty erilaisia ekologiaa ja kestävää rakentamista edistäviä ratkaisuja, joista merkittävien on aurinkoenergian hyödyntäminen. Eko-Viikin kohteet saivat tukea Tekesiltä Kestävän kehityksen mukainen koerakentaminen (KEKO) -ohjelmasta. Ohjelman tavoitteena oli tarkoitus kokeilla ja soveltaa asuntotuotantoon kestävä kehityksen ja ekologian periaatteita noudattavia ratkaisuja:

- kosteus- ja ääneneristysominaisuuksiltaan parempia välipohjaratkaisuja

- elinkaarikustannuksiltaan nykyistä edullisempia LVIS -laiteratkaisuja
- normaalista asuntotuotannosta poikkeavia tila- ja varusteratkaisuja
- vähäpäästöisten materiaalien käyttö

3.4.1 Aurinkolämmön aktiivinen hyödyntäminen

Aurinkoenergian käyttö on ollut yksi keskeisistä Eko-Viikin energiansäästökeinoista ja tutkimuskohteista. Aurinkolämpöjärjestelmillä varustettuja kiinteistöjä on yhteensä kymmenen. SUNH-kiinteistö on Teknillisen korkeakoulun (TKK) koordinoima erillisprojekti ja yhdeksän muuta kohdetta kuuluu alueelliseen aurinkolämpöprojektiin, jota koordinoi Solpros Ay. Aurinkoläm-

pökohteita ovat tukeneet EU ja Tekes. Kaikissa aurinkolämpökohteissa on tehty seurantamittauksia yli vuoden ajan.

Aurinkokerääjien tuottama lämpö hyödynnetään kohteissa pääsääntöisesti käyttöveden lämmityksessä. Joissakin kohteissa aurinkolämpöä käytetään myös kosteiden tilojen lattialämmitykseen. SUNH-kohteessa aurinkolämpöä käytetään sekä käyttöveden lämmityksessä että varsinaisen lämmitysjärjestelmän lämmönlähteenä.



Solar Urban New Housing (SUNH)

ATT:n rakennuttama SUNH-kiinteistö, ensimmäinen alueelle valmistunut kohde, koostuu yhdestä kerrostalosta ja kahdesta rivitalosta. SUNH-kohde oli osa Euroopan Komission Thermie-ohjelmaan kuuluvaa Solar Urban New Housing (SUNH) -projektia. [Rodriguez-Gabriel et al 2000, Rodriguez-Gabriel 2002, Saari 2002]

SUNH-kohteen bruttoala on 4 505 m², siinä on 44 asuntoa (7 % seurantaryhmän asunnoista), aurinkokeräimiä 157 m² ja energiavaraajien tilavuus yhteensä 18 m³.

TKK:n Arkkitehtiosaston Yhdyskuntasuunnittelun tutkimusyksikkö (YKS) vastasi rakentamiseen liittyvästä tutkimuksesta sekä kansainvälisestä koordinoinnista ja VTT Rakennustekniikan tehtävänä oli mittausseurannan suunnittelu ja toteuttaminen sekä sen raportointi. SUNH-kohteen monitorointi on ollut koko alueen laajin ja monipuolisin koska mittausseurannan kohteina ei ollut pelkästään energianmittaus vaan myös aurinkojärjestelmän toimivuus, lämmön-, sähkön- ja vedenkulutus sekä sisäilman laatu. Monitorointiraportteja on luovutettu rakennuttajalle ja niiden tuloksista on myös raportoitu EU:lle ja Tekesille.

SUNH-projektin osallistuminen eurooppalaiseen Thermie -demonstraatiohankkeeseen mahdollisti muiden kansainvälisten osapuolten tutustumista jo varhaisessa vaiheessa Eko-Viikin rakentamiseen, puurakenteiden monikäyttöön ja kylmän ilmaston olosuhteisiin tarkoitettuihin ratkaisuihin, kuten parannettu eristystaso ja superikkunoiden käyttö.

Koordinointi:

TKK/A-osasto (vastuu siirtynyt ATT:lle v. 2001)

Seurantamittaukset:

VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka



Alueellinen aurinkolämpö -projekti

Euroopan Komission Thermie-ohjelmaan kuuluvan projektin tarkoitus oli alueellisen aurinkolämpöjärjestelmän kehittäminen ja kokeilu. Erityisenä kehitys- ja demonstraatiokohteena oli aurinkolämpökeräinten integrointi kattorakenteisiin ja katoksiin. Myös aurinkokeräinten tyypit ja yksittäisten järjestelmien tekniset ratkaisut vaihtelevat rakennuksittain. Kaikissa kohteissa peruslämmönlähteenä on kaukolämpö. Vaikka kokeilu on alueellinen, ovat itse aurinkolämpöjärjestelmät kuitenkin kohdekohtaisia. [Faninger-Lund & Lund 2000, Faninger-Lund 2003].

Alueellisen aurinkolämpöprojektin kohteiden yhteenlaskettu bruttoala on 35 625 brm², asuntoja on yhteensä 368 (58,70% kaikista seuranta-asunnoista), keräinpinta-alaa on 1 248 m² ja kaikkien energiavaraajien yhteistilavuus on 73 m³. Projektin aurinkokeräimiä on integroitu rakennusten vesikattoon paitsi yhdessä kiinteistössä (Tilanhoitajankaari 30), jossa 120 m² keräinenttä toimii talousrakennuksen kattona. Projektissa on kokeiltu eri kattokaltevuuksia, integrointitapoja ja keräinkokoja sekä järjestelmäkokoja, tavoitteena ratkaisujen toimivuuden tarkistaminen tulevaa asuntotuotantoa ajatellen. Hanketta on esitetty useissa kansainvälisissä aurinkoenergian-aiheisissa konferensseissa.

Solpros Ay on laatinut alueellisen aurinkolämpöjärjestelmän tuottoa ja toimivuutta käsittelevän raportin [Faninger-Lund

No.	Rakennuttaja/Kohde	Kohteen nimi	Asuntoja kpl	Keräinpinta-ala	Varaajatilavuus
1	ATT / SUNH (Tilanhoitajankaari 20)	Solar Urban New Housing (SUNH)	44 kpl	157 m ²	18 m ³

2003], jossa esitetään yksityiskohtaiset tiedot järjestelmän toiminnasta ja energiantuotosta.

Koordinointi:

SOLPROS, www.solpros.org/ekoviikki

Seurantamittaukset:

Helsinki Energia,

www.helsinginenergia.fi/kaukolampo/ekoviikki

No.	Rakennuttaja/Kohde	Kohteen nimi	Asuntoja kpl	Keräin-pinta-ala	Varaaja-tilavuus
2	HELAS / Nuppukuja 6	HELAS	26 kpl	80 m ²	4,5 m ³
3	ESY / Versokuja 3	ESY	31 kpl	80 m ²	4,5 m ³
4	ATT / Ekoviikki (Tilanhoitajank 28)	ATT 2	87 kpl	248 m ²	12,5 m ³
5	ATT/ Tilanhoitajankaari 30	ATT 1	38 kpl	120 m ²	6,0 m ³
7	Skanska / Auringonkukka	SKANSKA 1	31 kpl	116 m ²	10,0 m ³
8	Skanska / Keltavuokko	SKANSKA 3	63 kpl	212 m ²	12,5 m ³
9	VVO / Norkkokuja 3	VVO*	33 kpl	172 m ²	8,5 m ³
10	VVO / Norkkokuja 4	VVO (samaa kohdetta*)	28 kpl	-	-
17	SKA / Valkoapila	SKANSKA 2	31 kpl	220 m ²	4,5+10 m ³
			368 kpl	1 248 m ²	73,0 m ³

Aurinkolämpöjärjestelmien toiminta

SUNH-kohteen aurinkolämpöjärjestelmän toimivuudesta on tehty seurantamittauksia kolmen vuoden ajalta [Saari 2002]. Alueellinen aurinkolämpö -projektiin kuuluvat kohteet ovat olleet Helsingin Energian seurannassa [Faninger-Lund 2003]. Järjestelmien kokoonpano ja niiden energiantuotto vuoden 2002 aikana esitetään taulukossa 6.

Järjestelmien energiantuotto on vaihteli seurantajakson aikana välillä 140–395 kWh/keräin-m²/a. Kohteen 7 huippuarvo 395 kWh/keräin-m² on suurin tasokeräimellä Suomessa saavutettu vuosituotto. Kohteen 2 vaatimaton vuosituotto (140 kWh/keräin-m²) on Solpros Ay:n seurantaraportin mukaan selitettävissä järjestelmän purkupiirin keskeneräisyydellä. Järjestelmien keskimääräinen vuosituotto 285 kWh/keräin-m² on varsin hyvä, varsinkin kun otetaan huomioon että seuranta-vuosi 2002 oli useiden järjestelmien osalta ensimmäinen täysi toimintavuosi, jonka aikana järjestelmiin tehtiin vielä säätöjä ja hienoviritystä.

Itse aurinkokeräinpiirit ja niiden tekniikka on toiminut Viikissä moitteettomasti. Solprosin tietojen mukaan vuosien 2001–2002 aikana alueellisen aurinkolämpöhankkeen järjestelmät toimivat aurinkopiirin osalta täysin häiriöttä.

Aktiivisen aurinkoenergian hyödyntäminen on näkyvä toimenpide mutta, sen käyttö tulee ympäristön kannalta merkittävämmäksi, kun sitä hyödynnetään taloissa, jotka eivät kuulu yhteistuotannosta tulevan kaukolämmön jakeluverkoston piiriin. Eko-Viikin alueella testattuja aurinkolämpöratkaisuja voidaan järkevästi monistaa alueilla, jotka eivät ole kaukolämpöverkoston ulottuvilla tai joissa järjestelmien tuottama aurinkoenergia korvaa muulla energialähteellä kuin yhdistetystä tuotannosta syntyvää lämpöä

Taulukko 6. Aurinkolämpökohteiden tuloksia.

Aurinkolämpökohteiden tuotto								2002
No.	Kohdekoodi	Osoite	Asunto- määrä	Asukas- luku	Brutto- ala	Keräinpinta- ala	Aurinkoenergia	Aurinkoenergia
			kpl	hlö	brm2	m2	kWh/a	kWh/ker-m2
1	SUNH	Tilanhoitajankaari 20 (ATT)	44	141	4 505	157	53 000	338,0
Alueellinen aurinkolämpöprojekti *								
2	HELAS	Nuppukuja 6 (Helas)	26	76	2 700	80	11 200	140,0
3	ESY	Versokuja 3 (ESY-Versokuja)	31	81	2 636	80	27 200	340,0
4	ATT 2	Tilanhoitajankaari 28 (ATT-cta)	87	197	8 265	248	71 672	289,0
5	ATT 1	Tilanhoitajankaari 30 (ATT-aso)	38	97	3 889	120	35 640	297,0
7	SKANSKA 1	Nuppukuja 3 (Auringonkukka)	31	65	2 781	116	45 820	395,0
8	SKANSKA 3	Tilanhoitajankaari 22 (Keltav.)	63	121	6 209	212	64 660	305,0
9-10	VVO	Norkkokuja 3 & 4 (VVO-Eko)	61	161	6 364	172	51 600	300,0
17	SKANSKA 2	Nuppukuja 4 (Valkoapila)	31	59	2 781	220	47 300	215,0
		Yhteensä	368	857	35 625	1248	355 092	284,5

ker-m2 = keräinpinta-ala

(*) Aurinkolämpötiedot toimittanut Solpros Ay

3.4.2 Aurinkosähkö

Erillisenä hankkeena on alueelle kehitetty YIT:n rakennuttama 39 asunnon aurinkosähkötalo (As Oy Helsingin Salvia), joka on osa EU:n PV-Nord -hanketta. Projektia koordinoi Solpros Ay, sen mittaus- ja tietojärjestelmän on kehittänyt Helsingin Energia ja aurinkosähkölaitteiston on toimittanut NAPS Systems Oy.

Aurinkosähkötalossa on uudenlainen parvekekaidejärjestelmä, jossa aurinkosähkokennot on laminoitu kaidelasin sisälle. PV-kennojen sijainti lasin sisällä ja niistä muodostamat kuviot on toteutettu arkkitehtisuunnitelmien mukaisesti, joten parvekekaiteiden ulkoasu vastaa talolle asetettuihin esteettisiin tavoitteisiin. PV-kennojen muodostama kuvio mahdollistaa valon läpäisyn, vaikka se toimii hyvin myös parvekkeiden näkösuojana.

Aurinkosähköpaneelina toimivia parvekekaiteita on yli 200 m². Sähköverkkoon kytketty järjestelmä pystyy tuottamaan noin 80–100 kWh/m²,a ja sen kapasiteetti on 24 kWp, mikä vastaa 500 keskivertoisen kesämökin aurinkosähköpakettia. Järjestelmän tuottamalla sähköllä pyritään kattamaan noin 20 % koko talon kiinteistösähkön tarpeista. Aurinkopaneelijärjestelmä on kytketty Helsingin Energian sähkön jakeluverkkoon. Kiinteistön kulutuksesta kesäaikaan yli jäävä aurinkosähkö siirtyy sähkön jakeluverkkoon ja talvisin Helsingin Energia taas palauttaa ylijäämän taloyhtiön käyttöön. Helsingin Energia maksaa taloyhtiölle normaalin hinnan verkkoon syötetystä aurinkosähköstä.

Aurinkosähkölaitteiston energiantuottoa seuraa Helsingin Energia, joka myös esittelee tuloksia www-sivuillaan osoitteessa <http://www.helsinginenergia.fi/sahko/aurinkosahko.html>.



As Oy Helsingin Salvia

3.4.3 Versokujan ryhmärakentamiskohteet

Kuusi kaupungin tonttia Versokujalla varattiin asukasryhmien omille rakennushankkeille tontin- luovutuskilpailun perusteella. Versokujalle toteutetut ryhmärakentamiskohteet luetellaan taulukossa 7. Kaikissa kohteissa asemakaavassa määritelty rakennusoikeus on mahdollistanut kuistien, viherhuoneiden ja yhteistilojen rakentamisen asuintilojen lisäksi, mikä pienessä talossa on tuntuva lisäys tonteille asetetulle asuinkerrosalalle.

Aktiivista aurinkolämpöä on hyödynnetty vain yhdessä ryhmärakennuskohteessa (Versokuja 6), jossa peruslämmitysmuoto on kaukolämpö. Kaukolämpö ulottuu myös Ahonlaita- ja Elovire -kohteisiin, muissa kohteissa taloa lämmitetään maalämpöä, pellettilämmitystä tai varaavaa takkauunia käyttäen. Passiivista aurinkolämpöä hyödyntäviä ratkaisuja löytyy lähes kaikista taloista, tosin kaikilta osin ratkaisut eivät ole osoittautuneet ongelmattomiksi. Esimerkiksi rakennusten eteläjulkisivuilla olevien suuret lasipinnat aiheuttavat Elovireessä tilojen ylikämpenemistä ja Ahonlaidan vinolasijulkisivu on talvipakkasessa helposti huurtunut.

Versokuja 5 (As Oy Hgin Ahonlaita) on rakennettu suu-relementeistä, lämmöneristeenä mineraalivilla. Versokuja 6 on paikalla veistetty hirsitalo, jonka hirsirunko on eristetty ulkopuolelta pellavavillalla. Versokuja 8 koottiin puurunkoisista elementeistä ja eristettiin selluloosakuidulla. Versokuja 9 (As Oy Hgin Elovire) -kohteessa julkisivu on Siperian lehtikuusta ja kolmen asunnon lisäksi rakennuksessa on toimistotilaa.

Luonnonmukainen matalaenergiatalo Versokuja 10 koostuu kahdesta suuremmasta asunnosta ja erillisestä yksiestä, joka voi toimia jommankumman huoneiston sivuasuntona. Rakentamiseen on sovellettu mm. TKK:lla kehitettyjä luonnonmukaisia rakentamismenetelmiä ja ratkaisuja, mm. olkipaaleista tehtyä ulkoseinä-rakennetta. Paalien välit on tiivistetty pellavakuidulla ja seinät on rapattu ulko- ja sisäpuolelta savilaastilla. Ulkoseinien ainoana lämpöeristeenä toimii olkipaaleista koostuva 60 cm paksu seinärakenne itse. Kantavat rakenteet ovat puusta ja välipohjan täytteenä on sahapuruja. Alapohja on vapaasti tuulettuva ja sieltä otettavaa ilmanvaihdon tuloilmaa esilämmitetään talon sydänmuurin avulla. Painovoimaista ilmanvaihtoa on tehostettu tuuliroottorilla. Talon eteläjulkisivun suurilla 3-lasisilla selektiivi-ikkunoilla ($U = 0,81$) hyödynnetään passiivisesti aurinkoenergiaa. Talo on vielä tämän raportin kirjoittamishetkellä rakenteilla ja se todennäköisesti valmistuu vuoden 2004 sisällä.

Taulukko 7. Versokujan ryhmärakentamiskohteet.

Tontti	Osoite	Kohteen nimi	Kerrosala kem2	Asuntoja kpl
36097/6	Versokuja 5	As Oy Hgin Ahonlaita	599	5
36097/5	Versokuja 6	As Oy Versokuja 6	450	4
36097/7	Versokuja 7	As Oy Villa Avena	370	2
36097/4	Versokuja 8	As Oy Versokuja 8	450	4
36097/8	Versokuja 9	As Oy Hgin Elovire	370	3+1
36097/9	Versokuja 10	As Oy Versokuja 10	370	3

3.4.4 Hulevesijärjestelmä

Asemakaavamääräysten mukaan alueella tulee rakenteellisiin ja muin toimenpitein mahdollisimman suuressa määrin hidastaa sade-, sulamis- ja kattovesien virtausta ja imeyttää vedet maaperään. Eko-Viikin alueella tonttien kuivatus perustuu ns. vihersormijärjestelmään, jonka tarkoitus on kerätä pintavaluntana tonteilta kertyvät sadevedet alueiden väliin jäävien painanteiden kautta Viikinojaan. Perustusten kuivatusvedet johdetaan sadevesiviemäriin.

Ekologisen puron eli Viikinojan vihervyöhykkeellä veden virtausta hidastetaan muotoilun avulla. Viipyessään sarjassa matalia lammikoita ja virratessaan kasvillisuuden läpi vesi puhdistuu biologisesti ennen kuin se laskee Vanhankaupunginlahteen. Ekologisen puhdistuksen tehokkuutta tarkkaillaan säännöllisin väliajoin vesinäytteiden avulla.

Eko-Viikin koerakentamisalueella toteutettu hidastus-imeytysjärjestelmä on merkittävä koerakentamishanke. Valumavesien hyödyntäminen tonteilla puutarhan kasteluun sopii hyvin alueen ideologiaan ja sillä on positiivinen vaikutus pihojen viihtyisyyteen.

Helsingin kaupunki on teettänyt hulevesijärjestelmän toiminnasta erillisen selvityksen [Perttula 2003].

3.4.5 Muut kehitys- ja koehankkeet

Helsingin seudun asumisoikeusyhdistyksen (Helas) kohteessa Nuppukuja 6:ssa kehitettiin puurakentamista ja siihen liittyviä tuotekonsepteja:

- Muuntojoustava Puurakennustekniikka-hankkeessa kehitetty runkorakenne mahdollistaa paitsi huoneistojen sisäisen tilajoustavuuden myös huoneistojen välisten seinien perinteistä vapaamman muunneltavuuden pienkerrostalossa. Rakenne koostuu avoimesta, kehäjäykistetyn puupilarirungon ja ns. erilliskannakevälipohjan yhdistelmästä.
- Kestävän kehityksen mukainen rakentaminen ja asuminen -hankkeessa kehitettiin tuote- konseptia kokonaisuutena.
- "Erilliskannakevälipohja, askelääneneristävyys ja värähtely" -hankkeessa, olivat mukana VTT, Wood Focus ja NCC sekä Tekes. Erilliskannakevälipohjan rakenne mahdollistaa lattialaudan luontevan käytön välipohjan rakenteellisena osana.

Ekologinen päiväkotituotanto -projektin kohteina olivat kolme päiväkotia Helsingin alueelta, joiden rakennuttajana on toiminut Helsingin kaupungin rakennusvirasto.

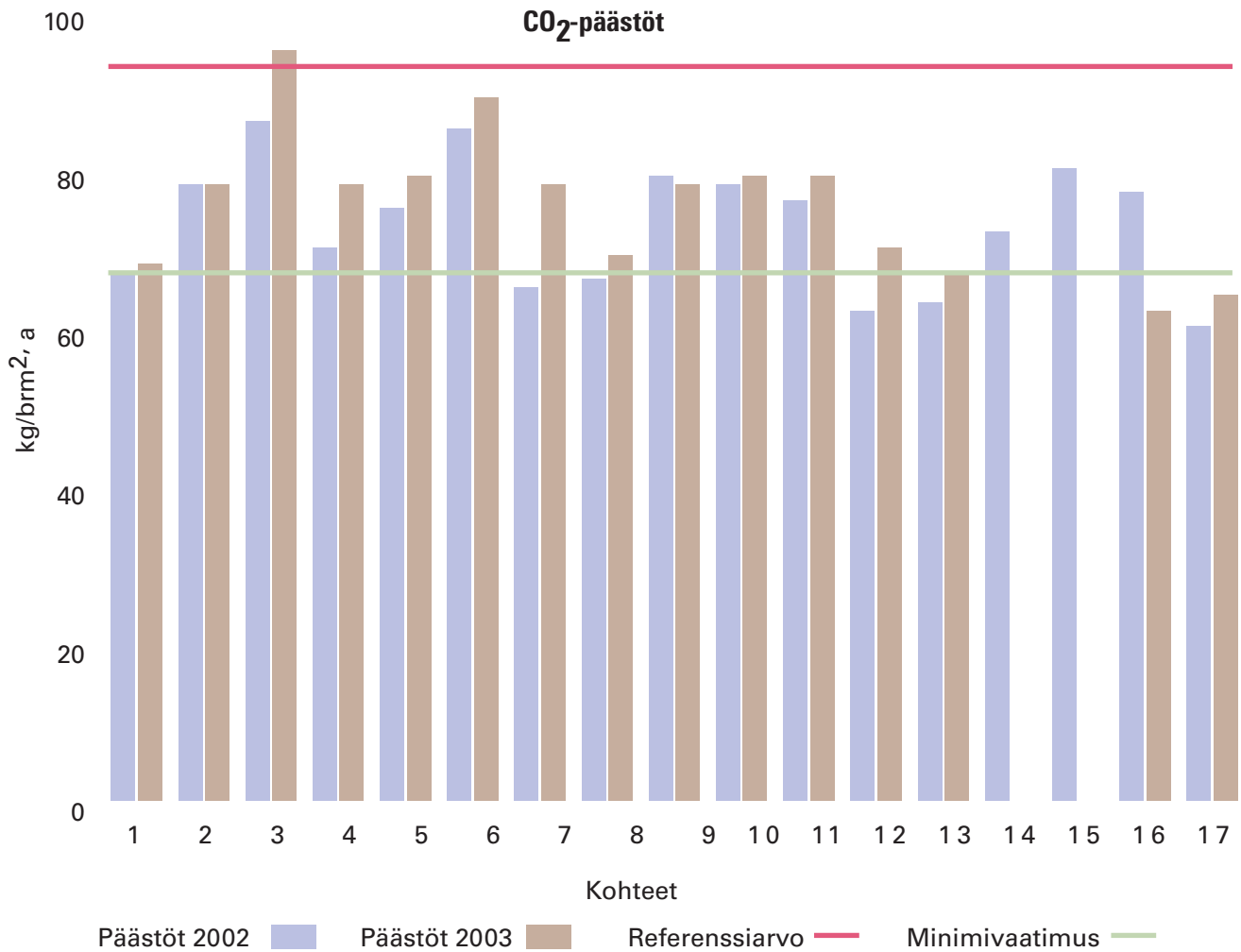
Eko-Viikissä ekologisen päiväkodin konseptia kehitettiin Lastenpäiväkotit Kamomillassa. Kestävän kehityksen mukaisia tavoitteita tutkimuskohteena olevalle Eko-Viikin päiväkodille olivat:

- Energiankulutuksen tavoitearvona oli 30 %:n alentaminen "normaalitasosta".
- Terveellisten sisäilmaolosuhteiden luominen (luokka S2 ilman laadun osalta, ei jäädytystä)
- Ympäristönäkökohdat huomioonottava arkkitehtuuri
- Muuntojoustavan rakennustavan hallinta
- Energiaa säästävät talotekniset ratkaisut
- Ylläpitoäkökohdat huomioonottava suunnittelu
- Päästöjen minimointi elinkaaren ajalla
- Päiväkodin käyttäjien informoiminen ja yhteistyön kehittäminen

Lastenpäiväkoti Kamomilla valmistui ja otettiin käyttöön syksyllä 2001. Vuoden 2002 kulutusseurantatietojen ja HKR:n muista päiväkodeista keräämien kulutusseurantatietojen perusteella voidaan todeta, että Kamomillan kaukolämmönkulutus (161 kWh/brm², 57,6 kWh/r-m³) on 31 % matalampi kuin vertailuryhmän (kuusi vuosina 1996–1999 valmistunutta päiväkotia). Sen sijaan sähköä Kamomilla kulutti noin 7 % vertailuryhmän päiväkoteja enemmän (97 kWh/brm², 22,2 kWh/r-m³). Korkeahkon sähkönkulutuksen syitä ovat olleet mm. ilmanvaihdon jatkuva käyttö (24 h/vrk) ensimmäisen käyttövuoden ajan sekä vaatteiden kuivauskaappien määrän kaksinkertaistuminen alkuperäisiin suunnitelmiin verrattuna. Lisäksi päiväkodin käyttöajat ovat olleet suuremmat (enemmän iltakäyttöä) kuin alkuperäisissä laskelmissa oletettiin.

Kamomillan kokemusten perusteella kaupunki on kehittänyt ekologista päiväkotituotantoa eteenpäin muissakin hankkeissaan.

Kuva 2. Eko-Viikin seurantakohteiden käytönaikaisen energiankulutuksen aiheuttamat laskennalliset CO₂-päästöt.



Taulukko 8. Eko-Viikin seurantakohteiden käytönaikaisen energiankulutuksen aiheuttamat laskennalliset CO₂-päästöt.

No.	Tontti	Osoite	Nimi (lyhennetty)	KÄYTÖNAIKAISET CO ₂ -PÄÄSTÖT			CO ₂ -päästöt, kg/brm ² ,a		
				lämpö	sähkö	yht	2002	2003	yht
		Helsinki	Referenssitaso	68	20	88	68	20	88
		Eko-Viikki	PIMWAG-minimivaatimus	51	20	71	51	20	71
1	36101/2	Tilanhoidajankaari 20	ATT / SUNH	45	22	67	45	23	68
2	36096/3	Nuppukuja 6	HELAS / Nuppukuja 6	62	16	78	62	16	78
3	36096/4	Versokuja 3	ESY / Versokuja 3	67	20	86	74	21	95
4	36092/1	Tilanhoidajankaari 28	ATT / KTA Ekoviikki	53	17	70	60	17	78
5	36092/2	Tilanhoidajankaari 30	ATT / ASO Ekoviikki	60	15	75	64	15	79
6	36098/2	Versokuja 2	ESY / Kevätkatu	70	15	85	74	15	89
7	36094/6	Nuppukuja 3	SKA / Auringonkukka	42	23	65	61	18	78
8	36101/1	Tilanhoidajankaari 22	SKA / Keltavuokko	45	21	66	49	20	69
9	36092/5	Norkkokuja 3	VVO / Norkkokuja 3	61	18	79	57	21	78
10	36094/2	Norkkokuja 4	VVO / Norkkokuja 4	61	17	78	57	22	79
11	36091/4	Tilanhoidajankaari 17	As Oy Hgin Rosmariini	54	22	76	56	23	79
12	36092/7	Norkkokuja 7	VVO / ASO Norkkokuja 7	53	10	62	50	20	70
13	36094/3	Norkkokuja 6	VVO / ASO Norkkokuja 6	53	10	63	50	17	67
14	36094/5	Norkkokuja 10	VVO / Eko-Keidas	51	21	72			
15	36093/1	Norkkokuja 9	VVO / Eko-Helmi	55	25	80			
16	36101/3	Tilanhoidajankaari 18	YIT / Korianteri	45	32	77	33	28	62
17	36096/2	Nuppukuja 4	SKA / Valkoapila	42	18	60	45	19	64
		Seurantakohteet keskimäärin		53	19	73	56	20	76

4 Ympäristövaatimusten täyttyminen

Tässä luvussa esitetään yhteenveto Eko-Viikin seurantaan kuuluneiden kohteiden toteutuneista ympäristöominaisuuksista ja seurannan tuloksista. Esitys on jäsennelly ja otsikoitu alkuperäistä PIMWAG-kriteeristöä vastaavaksi.

4.1 Saastuminen

4.1.1 CO₂-päästöt

Mittaustapa

Eko-Viikin seurantakohteille on CO₂-päästöjen minimivaatimukseksi asetettu 3 200 kg/brm², laskettuna rakentamisesta ja 50 vuoden käytöstä aiheutuvista kuormituksista. Rakentamisesta aiheutunut päästöjen määrä on hyvin pientä verrattuna käytön aikana syntyvään. Koska kulutusseurannan yhteydessä ei ollut edellytyksiä eikä tietopohjaa laatia kattavia LCA-laskelmia alueelle toteutetuista kohteista, arvioidaan tässä CO₂-päästötavoitteiden saavuttamista ainoastaan käytönaikaisen energiankulutuksen aiheuttamien CO₂-päästöjen osalta. Arvio perustuu kiinteistöjen vuoden 2002 kaukolämmön ja sähkön kulutustietoihin, jotka on muutettu CO₂-päästöiksi käyttäen Helsingin Energian tuotannon päästökertoimia: kaukolämmöllä 450 g CO₂/kWh ja sähköllä 440 g CO₂/kWh.

Vastaavalla tavalla saadaan PIMWAG-järjestelmän mukaisia kaukolämmön ja sähkön kulutuksen referenssitasoja ja minimivaatimuksia käyttäen käytönaikaisen energiankulutuksen aiheuttamille CO₂-päästöille referenssiarvoksi 92 kg/brm²,a sekä minimivaatimukseksi 67 kg/brm²,a

Seurannan tulokset

Alueen kiinteistöjen käytönaikaisen energiankulutuksen aiheuttamat CO₂-päästöt ovat seurantakaudella olleet keskimäärin

73 kg CO₂/brm² eli 9 % yli energiankulutuksen PIMWAG-minimivaatimustasojen avulla lasketun CO₂-päästöjen minimivaatimuksen.

Alueen kiinteistöjen keskimääräisestä energian loppukulutuksesta noin 70 % on lämmönkulutusta ja 30 % sähkönkulutusta. Koska käytetyt päästökertoimet ovat kaukolämmölle ja sähkölle lähes yhtä suuret, jakautuvat kiinteistöjen aiheuttamat arvioidut päästöt jotakuinkin kaukolämmön ja sähkön kulutusten suhteessa. Näin ollen voidaan sanoa, että sekä päästötavoitteiden lievä keskimääräinen ylittyminen että merkittävä osa kohdekohtaisista eroista on selitettävissä kiinteistöjen kokonaislämmönkulutuksella. Tätä käsitellään enemmän kohdassa 4.2.1.

4.1.2 Jätevesi

Mittaustapa

Kiinteistöissä syntyvän jäteveden määrä on arvioitu käyttöveden kulutuksen mukaisesti. Vedensäästö pienentää syntyvän jäteveden määrää ja vähentää ympäristökuormitusta. Kylmän veden kokonaiskulutusta seurataan kaikissa kohteissa osana isännöintitehtäviä. Seurannan lähtötietoina on käytetty isännöitsijöiden kulutusseurantaprojektin käyttöön toimittamia, taloyhtiöiden tilinpäätöksiin kirjattuja Helsingin Veden laskutustietoja vuosilta 2002–2003.

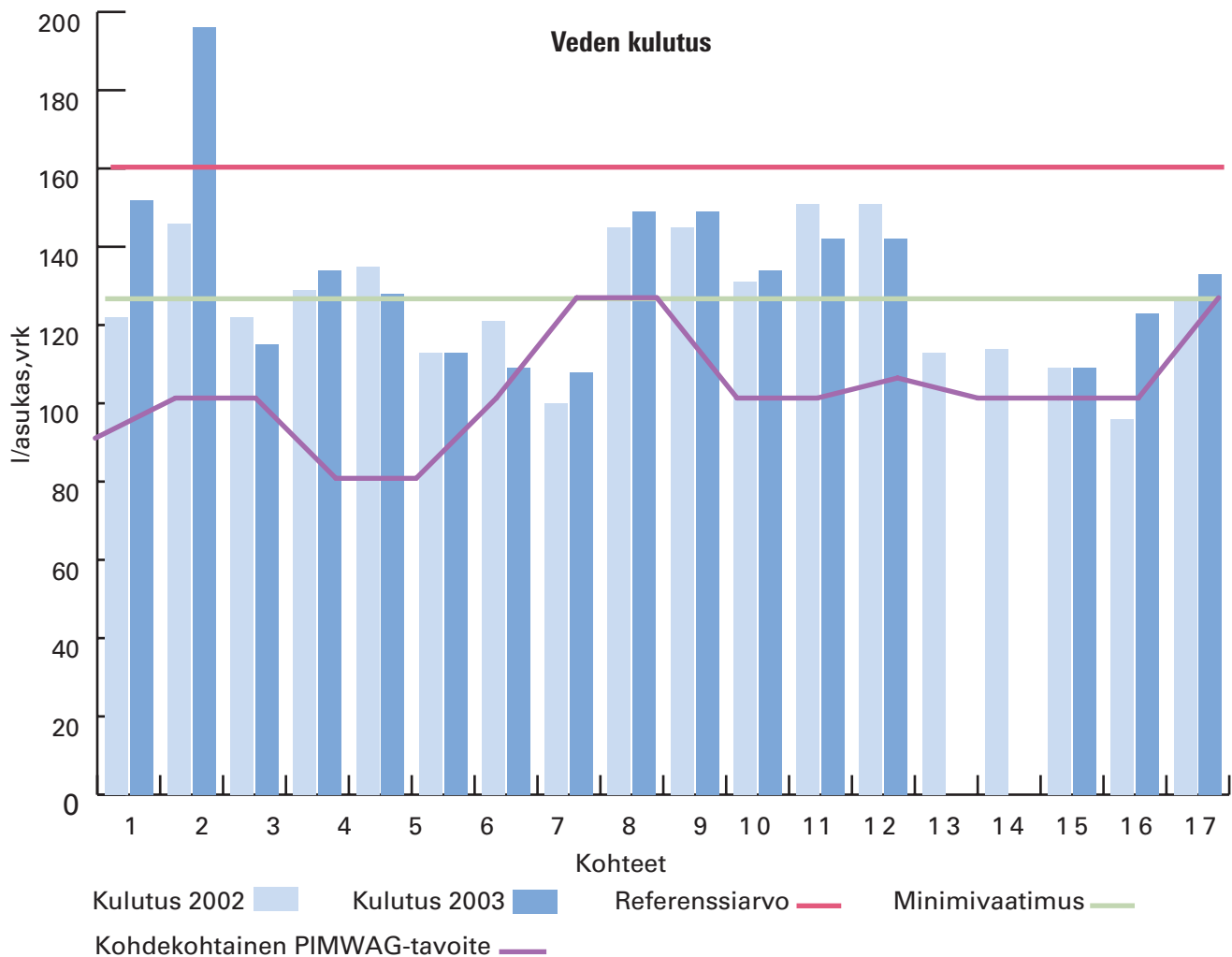
Isännöitsijöiden toimittamat vedenkulutusmäärät ovat kiinteistöjen kokonaiskulutuslukemia. Seurannan tunnuslukuina käytetään yleisesti käytössä olevaa vedenkulutuksen tunnuslukua litraa asukasta ja vuorokautta kohti. Laskennassa käytetyt asukasmäärät ovat taloyhtiöiden tilinpäätöksissään ilmoittamat.



Taulukko 9. Eko-Viikin seurantakohteiden vedenkulutus vuosina 2002-2003.

No.	Tontti	Osoite	Nimi (lyhennetty)	PIMWAG-tavoite	Mitattu arvo 2002	2003	Poikkeama rakennuttajan tavoitteesta
				l/hlö/vrk	l/hlö/vrk	l/hlö/vrk	%
		Helsinki	Referenssikohde	160			
		Eko-Viikki	PIMWAG-minimivaatimus	125			
1	36101/2	Tilanhoitajankaari 20	ATT / SUNH	90	122	152	52 %
2	36096/3	Nuppukuja 6	HELAS / Nuppukuja 6	100	146	196	71 %
3	36096/4	Versokuja 3	ESY / Versokuja 3	100	122	115	19 %
4	36092/1	Tilanhoitajankaari 28	ATT / KTA Ekoviikki	80	129	134	64 %
5	36092/2	Tilanhoitajankaari 30	ATT / ASO Ekoviikki	80	135	128	64 %
6	36098/2	Versokuja 2	ESY / Kevätkatu	100	113	113	13 %
7	36094/6	Nuppukuja 3	SKA / Auringonkukka	125	121	109	-8 %
8	36101/1	Tilanhoitajankaari 22	SKA / Keltavuokko	125	100	108	-17 %
9	36092/5	Norkkokuja 3	VVO / Norkkokuja 3	100	145	149	47 %
10	36094/2	Norkkokuja 4	VVO / Norkkokuja 4	-	-	149	-
11	36091/4	Tilanhoitajankaari 17	As Oy Hgin Rosmariini	100	131	134	32 %
12	36092/7	Norkkokuja 7	VVO / ASO Norkkokuja 7	105	151	142	40 %
13	36094/3	Norkkokuja 6	VVO / ASO Norkkokuja 6	-	-	-	-
14	36094/5	Norkkokuja 10	VVO / Eko-Keidas	100	113		13 %
15	36093/1	Norkkokuja 9	VVO / Eko-Helmi	100	114		14 %
16	36101/3	Tilanhoitajankaari 18	YIT / Korianteri	100	109	109	9 %
17	36096/2	Nuppukuja 4	SKA / Valkoopila	125	96	123	-12 %
		Kulutusseurantakohteet keskimäärin		102	126	133	27 %

Kuva 3. Eko-Viikin seurantakohteiden vedenkulutus vuosina 2002-2003.



- (1) Kohteiden 9 ja 10 vedenkulutus yhteismittauksessa.
- (2) Kohteiden 12 ja 13 vedenkulutus yhteismittauksessa.
- (3) Kohteiden 14 ja 15 isännöitsijä on vaihtunut keväällä 2004 eikä vuoden 2003 vedenkulutustietoja saatu tästä syystä seurantaraportinkäyttöön.

Seurannan tulokset

Alueen kiinteistöjen vedenkulutus on seurantajakson aikana ollut keskimäärin 126 l/asukas/vrk. Näin ollen vedenkulutuksen osalta Eko-Viikin alueelle asettu PIMWAG-minimivaatimus (125 l/asukas/vrk) on saavutettu. Kohdekohtaiset erot veden kulutuksessa ovat kuitenkin suuria: vaihteluväli suurimman ja pienimmän kulutuksen välillä on noin 55 l/asukas/vrk eli yli 44 % keskimääräisestä kulutuksesta (kuva 3).

Kulutusseurantakohteista yli puolessa on vedenkulutus selvästi suurempi kuin rakennuttajien kohteille asettama tavoitetaso. Kaksi kohteista (8 ja 17) ovat tuntuvasti alittaneet omat tavoitearvonsa ja viidessä kohteessa toteutunut kulutus vastaa suuruusluokaltaan tavoitetta. Yleisesti ottaen voidaan pitää oletettavana, että kohdekohtaisten toteutuneiden kulutusten ja tavoitearvojen välinen ero johtuu pääasiassa PIMWAG-laskelmien ylioptimistisuudesta, ei niinkään kohteiden teknisistä ominaisuuksista. Vedenkulutus on hyvin pitkälle tottumuskysymys johon ei voida välttämättä vaikuttaa teknisillä ratkaisuilla. Veden kulutuksen pienentäminen on tehokkainta valistuksella sekä toteutuneeseen kulutukseen perustuvalla laskutuksella.

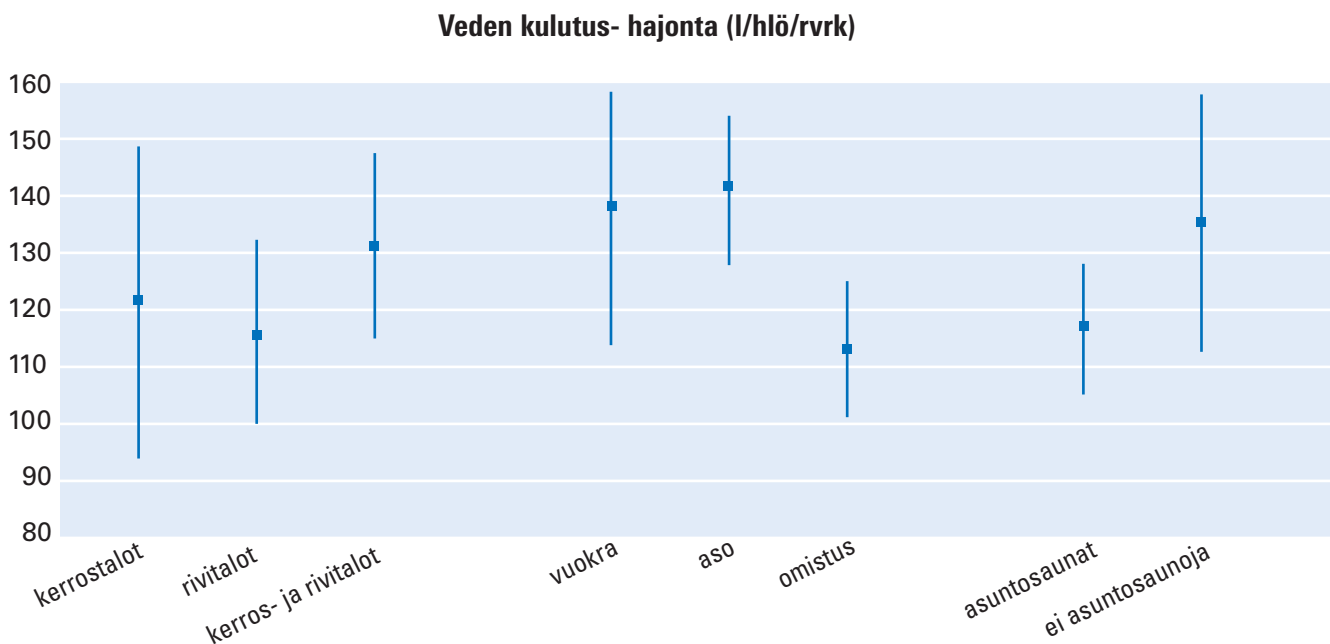
Veden kulutukseen vaikuttavat tekijät

Huoneistokohtaiseen veden kulutuksen mittaukseen perustuva laskutus ei ollut seurantavuoden 2002 aikana käytössä yhdessäkään kiinteistössä. Mittareita on alettu ottaa laskutuskäyttöön vuoden 2003 kuluessa. On oletettavaa, että huoneistokohtaisten mittareiden laskutuskäytön alkaessa kulutustasot laskevat jonkin verran.

Rakennustyypillä ei ole selvää vaikutusta veden kulutuksen muodostumiseen vaikka kerrostaloissa hajonta on selvästi suurempaa kuin kerrostalo+rivitalo -kiinteistöissä (kuva 4). Rivitaloissa on voitu helpommin hyödyntää alueen sadevesikeräilyä pihojen istutusten kasteluun. Sen sijaan Eko-Viikin kohteiden kulutusluvut vahvistavat jo tutuksi tulleen käsityksen, jonka mukaan vuokra-asukkaat kuluttavat vettä enemmän kuin omistusasunnoissa asuvat.

Asuntokohtainen sauna ei vaikuta seurantatulosten perusteella vedenkulutukseen merkittävästi (kuva 4). Tuloksissa havaittava ja sinänsä yllättävä asuntosaunakohteiden matalampi kulutustaso selittyy saunan sijasta loogisemmin sillä, että asuntosaunalla varustetut kohteet ovat omistus- ja asumisoikeusasuntoja.

Kuva 4. Veden kulutuksen hajonta (keskiarvo +/- keskihajonta) Eko-Viikin seurantakohteissa eri ominaisuuksien mukaan (vuoden 2002 kulutustiedot).



4.1.3 Rakentamisen jäte

Rakentamisjätteiden määriä ja niihin vaikuttaneita toimenpiteitä ei erikseen arvioitu seurantaprojektin toimesta. Taulukossa 10 olevat arvot perustuvat rakennuttajien laatimiin PIMWAG 3 -ilmoituksiin.

4.1.4 Asukasjäte

Mittaustapa

Kotitalousjättemäärien seurannan kattava järjestäminen ei nykyisen rakentamis- ja jätehuoltokäytännön olosuhteissa osoittautunut mahdolliseksi. Keskusteluja kattavasta seurannasta käytiin sekä YTV:n että alueella jätehuoltopalveluja tarjoavien yritysten kanssa, mutta hankkeen tavoitteisiin soveltuvan kattavan seurannan järjestämiseen ei löytynyt ratkaisua.

Kattavan seurannan sijaan pistokokeenomainen käsitys alueella syntyvistä jättemääristä pyrittiin luomaan kahden viikon seurantajaksoilla, jonka aikana jäteautojen kuljettajat pitivät silmämääräisiin havaintoihin pohjautuen kirjaa kuuden kohteen jäteastioiden täyttöasteesta. YTV:ltä saatujen kohdekohtaisten jäteastioiden tilavuustietojen ja tyhjennysvälitietojen perusteella laskettiin kuljettajien seurantaan pohjautuen arviot kohteissa syntyneistä jättemääristä.

Seurantajakso ajoittui marras–joulukuun vaihteeseen ajankohtaan, johon ei sisällynyt erityisiä juhlapyyhiä tai muita merkittävästi jättemääriin vaikuttavia poikkeustilanteita. On kuitenkin korostettava, että lyhyen seurantajakson ja silmämääräisiin arvioihin perustuvan seurannan vuoksi tuloksiin on suhtauduttava vain hyvin karkeina ja epävarmoina arvioina.

Taulukko 10. Rakennuttajien rakennusjättemäärille asettamat tavoitteet ja ilmoitetut toteutumat.

	PIMWAG-3		RAKENTAMISEN JÄTE	PIMWAG-tavoite	Ilmoitettu arvo	
	Tontti	Osoite	Nimi (lyhennetty)	kg/brm2		
		Helsinki	Referenssikohde	20,00		
		Ekoviikki	PIMWAG-minimivaatimus	18,00		
1	36101/2	Tilanhoidajankaari 20	ATT / SUNH	17,00	12,20	
2	36096/3	Nuppukuja 6	HELAS / Nuppukuja 6	13,00	13,00	
3	36096/4	Versokuja 3	ESY / Versokuja 3	10,00	-	ei selvitystä
4	36092/1	Tilanhoidajankaari 28	ATT / KTA Ekoviikki	10,00	-	ei selvitystä
5	36092/2	Tilanhoidajankaari 30	ATT / ASO Ekoviikki	10,00	-	ei selvitystä
6	36098/2	Versokuja 2	ESY / Kevätkatu	10,00	-	ei selvitystä
7	36094/6	Nuppukuja 3	SKA / Auringonkukka	15,00	9,00	
8	36101/1	Tilanhoidajankaari 22	SKA / Keltavuokko	15,00	15,00	
9	36092/5	Norkkokuja 3	VVO / Norkkokuja 3	12,00	12,00	
10	36094/2	Norkkokuja 4	VVO / Norkkokuja 4	12,00	12,00	
11	36091/4	Tilanhoidajankaari 17	YIT/ As Oy Hgin Rosmariini	12,50	11,00	
12	36092/7	Norkkokuja 7	VVO / ASO Norkkokuja 7	15,00	15,00	
13	36094/3	Norkkokuja 6	VVO / ASO Norkkokuja 6	15,00	15,00	
14	36094/5	Norkkokuja 10	VVO / Eko-Keidas	15,00	-	ei selvitystä
15	36093/1	Norkkokuja 9	VVO / Eko-Helmi	15,00	-	ei selvitystä
16	36101/3	Tilanhoidajankaari 18	YIT / Korianteri	15,00	12,00	
17	36096/2	Nuppukuja 4	SKA / Valkoapila	9,00	5,00	

Seurannan tulokset

Eko-Viikin kohteissa syntyvää lajittelemattoman kaatopaikkajätteen määrää on pyritty vähentämään tarjoamalla asunnoissa hyvät syntypaikkalajittelun mahdollisuudet sekä kiinteistöasolla kehittyneet, lajiteltujen jakeiden tehokkaan erilliskeräyksen mahdollistavat jätetilat. Puutarhapalstoilla varustetuissa kohteissa on myös lehtikompostori puutarhajätettä varten.

Pistokoeseurannan kuudessa seurantakohteessa kertyi sekajätettä kahden viikon seuranta-aikana 50 550 m³. YTV:n tietojen mukaan kotitalousjätteen keskimääräinen tiheys on 180 kg/m³, Näin ollen kuuden seurantakohteen jätemäärä oli noin 9 100 kg kahdessa viikossa. Seurantakohteissa asuu 646 asukasta.

Keskimäärin seurantakiinteistöissä syntyi jätettä seurantajaksona 13,2 kg asukasta kohti kahden viikon ajalta. Jos oletetaan, että valittu kahden viikon jakso edustaa vuoden keskimääräistä tilannetta, vastaa tämä vuotuisena jätemääränä noin 370 kg/asukas, vuosi. YTV:n tietojen mukaan Helsingissä

keskimääräinen kotitalousjätteen määrä on 315 kg/asukas/vuosi.

Yksi paperin ja kartongin keräystä alueella hoitavista yrityksistä seurasi elokuussa 2003 silmämääräisiin astioiden täyttömääräarvioihin perustuen paperi- ja kartonkimääriä. Seurannan sekä kuljettajien ja yrityksen muun kokemuksen perusteella Eko-Viikin kohteiden asukkaat ovat keskimäärin aktiivisempia lajittelemaan keräyspaperin ja -kartongin kuin pääkaupunkiseudun muiden asuinalueiden asukkaat.

Kun otetaan huomioon järjestettyyn pistokoeseurantaan liittyvät huomattavat epävarmuustekijät, voidaan tulosten perusteella sanoa, että jätemäärä vastaavat suuruusluokaltaan Helsingin keskimääräistä tilannetta. Kun toisaalta otetaan huomioon, että alueella asuu selvästi enemmän ja suurempia lapsiperheitä kuin kaupungissa keskimäärin ja sellaisissa kotitalouksissa jätettä luonnollisista syistä syntyy keskimääräistä enemmän, voidaan tätä tulosta pitää varsin hyvänä.

Taulukko 11. Eko-Viikin seurantakohteiden kiinteistökohtaisesti kerättävät jätejakeet.

		OSOITE	KOHDE	Sekajäte	Biojäte	Paperi	Keräys-kartonki	Lehtien ja puutarhajätteen kompostointi
	Tontti			600 l astioita / tyhjennysrytmi (krt/vko)	240 l astioita / tyhjennysrytmi (krt/vko)			
1	36101/2	Tilanhoitajankaari 20	ATT/SUNH	6 / 2	3 / 1	x	x	
2	36096/3	Nuppukuja 6	HELAS/Nuppukuja	4 / 1	2 / 1	x		
3	36096/4	Versokuja 3	ESY/Versokuja 3	4 / 2	2 / 1	x		x
4	36092/1	Tilanhoitajankaari 28	ATT/ Ekoviikki	8 / 2	4 / 1	x		
5	36092/2	Tilanhoitajankaari 30	ATT/Tilanhoitajankaari 30	4 / 2	2 / 1	x		(tilavaraus)
6	36098/2	Kevätkatu	ESY/Kevätkatu	2 / 1	1 / 1	x		x
7	36094/6	Nuppukuja 3	SKA/Auringonkukka	2 / 1	2 / 1	x		
8	36101/1	Tilanhoitajankaari 22	SKA/Keltavuokko	4 / 2	3 / 1	x	x	x
9	36092/5	Norkkokuja 3	VVO/ Norkkokuja 3	6 / 1	2 / 1	x		x
10	36094/2	Norkkokuja 4	VVO/ Norkkokuja 4	4 / 1	1 / 1	x		x
11	36091/4	Tilanhoitajankaari 17	YIT/ Rosmariini	5 / 2	2 / 1	x		x
12	36092/7	Norkkokuja 6	VVO/ Norkkokuja 6	4 / 2	3 / 1	x		x
13	36094/3	Norkkokuja 7	VVO/ Norkkokuja 7	4 / 2	3 / 1	x		x
14	36094/5	Norkkokuja 10	VVO/ Ekokeidas	2 / 1	1 / 1	x		x
15	36093/1	Norkkokuja 9	VVO/ Eko-Helmi	3 / 1	2 / 1	x	x	x
16	36101/3	Tilanhoitajankaari 18	YIT/Korianteri	5 / 2	2 / 1	x		x
17	36096/2	Nuppukuja 4	SKA/ Valkoapila	3 / 2	2 / 1	x		x
Lisäksi alueella on elintarvikemyymälän yhteydessä keräyspiste seuraaville jätejakeille:								
<ul style="list-style-type: none"> · nestekartongit · lasi · kodin ongelmajätteet · kierrätysmetalli · vaatteet 								

(1) Paperi- ja kartonkiastioiden tiedot saatu vain yhdeltä keräystä hoitavalta yritykseltä.

4.1.5 Ympäristömerkit

PIMWAG-kriteeristöön on määritelty tavoitetasoja sen mukaan kuinka hyvin rakentamisessa on hyödynnetty ympäristömerkittyjä tuotteita. Taulukossa 12 esitetyt ratkaisut perustuvat ko. kohteiden rakennuttajien PIMWAG 3 -ilmoituksiin. Aikaisemmin myönnettyjä pisteitä muutettiin tai otettiin pois, jos rakennuttajat eivät pystyneet osoittamaan ympäristömerkkityjen materiaalien käyttöä.

Taulukko 12. Ympäristömerkittyjen tuotteiden käytöstä PIMWAG-pisteitä saaneet kohteet.

No.	Kohde	Pisteet	Myöntämisperustelu
3	ESY / ASO Versokuja	1,0	Vanerit ja maalit ympäristömerkkituotteita
6	ESY / Kevätkatu	1,0	Vanerit ja maalit ympäristömerkkituotteita

Muutamassa kohteessa rakennuttajan oli tarkoitus käyttää ympäristömerkittyjä maaleja, joista oli alustavasti myönnetty puoli pistettä. PIMWAG-3 -ilmoituksen yhteydessä ei tullut selvitystä maali- en käyttämisestä.

4.2 Luonnonvarat

4.2.1 Lämmitysenergia

Mittaustapa

Eko-Viikin kohteissa on lämmönkulutus mitattu normaaliin tapaan kaukolämmön kiinteistökohtaisena kokonaiskulutuksena. Seuranta varten saatiin kiinteistökohtaiset kulutustiedot vuosilta 2002 ja 2003 Helsingin Energialta. Kohteiden 9, 10, 12 ja 13 osalta kulutustiedot saatiin VVO:n kulutusseurannasta. Lisäksi kohteen 1 (ATT/SUNH) osalta oli käytettävissä VTT:n seurantamittausten hyvin kattavat kulutustiedot [Saari 2002].

Kaikkien kohteiden kaukolämmönkulutukset on lämmitystarvelukukorjattu normaalivuoden lämpötilaa vastaaviksi. Lämmitystarveluku normaalivuodelle on 4 098 astepäivää (°Cd) sekä seurantajaksolle 3 941 °Cd (vuosi 2002) ja 4 032 °Cd (vuosi 2003), joiden suhteena korjauskertoimiksi seurantavuosille saadaan 1,040 (2002) ja 1,016 (2003).

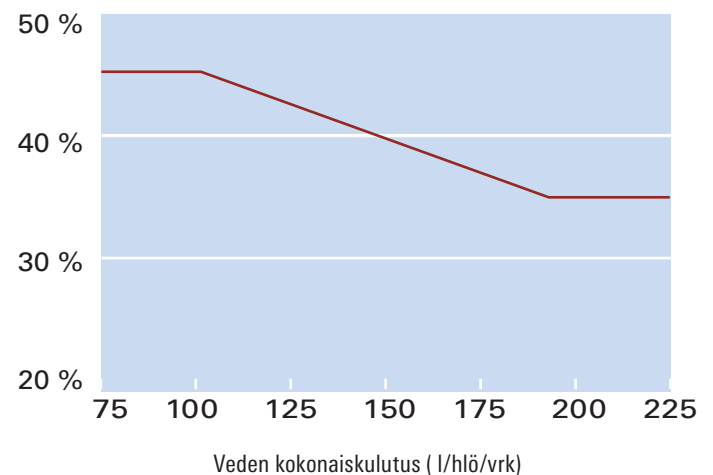
Lämmitystarvelukukorjausta varten arvioitiin lämpimän käyttöveden kulutustiedot kiinteistöjen veden kokonaiskulutuksen perusteella (lukuun ottamatta kohdetta 1, josta oli käytettävissä mitattu lämpimän veden kulutustieto). Arvioinnissa tukeuduttiin Suomen Talokeskus Oy:n 1990-luvun puolessa välissä tekemiin selvityksiin, joiden mukaan lämpimän veden osuus riippuu veden kokonaiskulutuksesta kuvan 5 mukaisesti.

Kun oletetaan, että kylmän veden lämpötila on 7,5 °C ja lämpimän veden lämpötila 55 °C, saadaan veden lämmittämiseen tarvittavaksi energiamääräksi 55,4 kWh/m³ lämmintä vettä. Tämän kertoimen ja arvioidun lämpimän veden määrän avulla voidaan laskea veden lämmityksen energiankulutus. Lisäksi lämmitystarvelukukorjausta tehtäessä on oletettu, että lämpimän käyttöveden kiertojohtojen häviöt ovat keskimäärin 50 % käyttöveden lämmityksen energiantarpeesta.

Lämmitystarvelukukorjaus tehtiin tilojen lämmitysenergiankulutukselle, joka on mitattu kaukolämmön kokonaiskulutus vähennettynä yllä esitetyllä tavalla arvioidulla veden lämmityksen energiankulutuksella.

Kuva 5. Lämpimän veden osuus veden kokonaiskulutuksesta eri kokonaiskulutustasoilla.

Veden kulutus	Lämpimän veden osuus
l/hlö/vrk	%
75,00	45 %
100,00	45 %
125,00	43 %
150,00	40 %
175,00	38 %
200,00	35 %
225,00	35 %



Seurannan tulokset

Seurannassa olevien kiinteistöjen keskimääräinen kaukolämmön lämmitystarvelukorjattu ominaiskulutus seurantajakson aikana oli 120,3 kWh/brm² (kuva 6). Tämä on 15 % korkeampi kuin alueen rakentamiselle asetettu PIMWAG-minimivaatimus 105 kWh/brm². On kuitenkin huomattava, että verrattuna normaalirakentamiseen Eko-Viikin kohteissa lämmitysenergiaa käytetään noin neljännes vähemmän.

Kohdekohtaisesti rakennuttajien suunnitteluvaiheessa asetamat tavoitteet ovat osoittautuneet yli-optimistisiksi lähes kaikissa kohteissa. Ainoastaan kohteissa 7, 8 ja 16 lämmönkulutus vastaa rakennuttajan tavoitetta. Edellä mainituista kahdessa hyödynnetään aurinkolämpöä. Muissa rakennuttajien tavoitteet ylittyvät 25–100 %, joissakin kohteissa jopa enemmän.

Lämmitysenergiankulutukseen vaikuttavat tekijät

Kaikissa tämän projektin kohteissa on vesikiertoinen lämmitysjärjestelmä. Tällaisen järjestelmän virtaamien perussäädöllä on suuri vaikutus rakennuksen lämmitysenergian kulutukseen. Seuranta-projektin yhteydessä ei ole ollut mahdollista selvittää perussäädön tasoa, koska verkoston tasapainon arviointi edellyttää kohdekohtaisia lämpötila- ja virtausmittauksia. Lattialämmitys näyttää tämän projektin kulutuslukemien perusteella soveltuvan hyvin myös kerrostalokohteiden lämmitysmuodoksi; seurantakohteiden joukossa tällä ratkaisulla on saavutettu joukon neljänneksi pienin kulutuslukema.

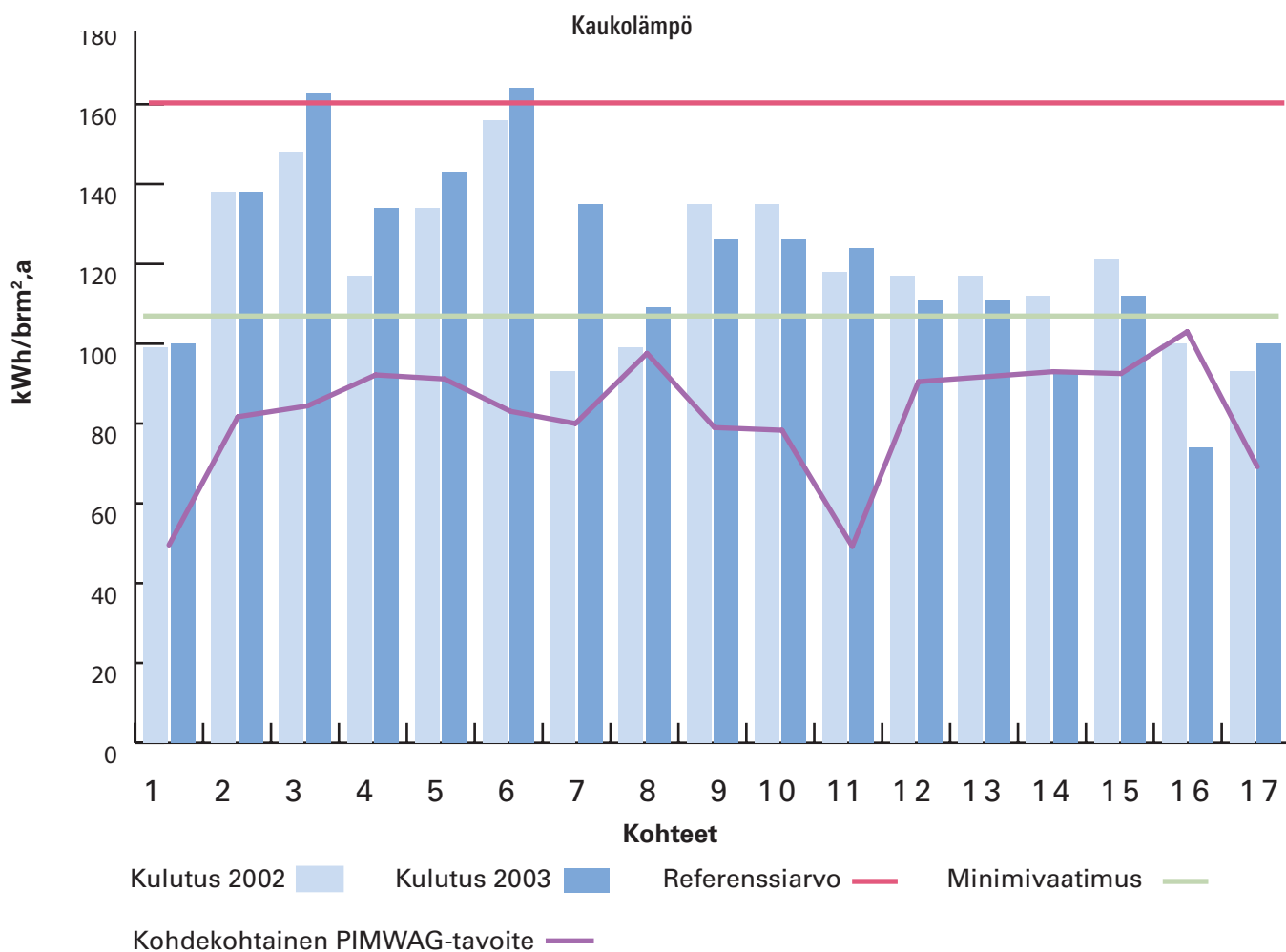
Rakennusten lämmöneristystasojen ero ei selitä merkittäväällä tavalla Eko-Viikin rakennusten lämmitysenergiankulutuksen eroja (kuva 8). Rakennusten lämmöneristystaso nykyisellä suhteellisen hyvällä tasolla Eko-Viikin kohteiden väliset keskimäärin 10–30 % suuruiset erot lämmöneristystasossa eivät teoriassakaan vaikuta lämmitysenergian kulutukseen kuin 5–15 %. Näin ollen vertailtaessa rakennusten todellisia kulutuslukuja keskenään, häviää eristystason vaikutukseltaan merkittävämpien tekijöiden (ilmanvaihtomäärät, asukastiheys ja lämpimän veden kulutuserot, lämmöntalteenotto) taakse. Tästä huolimatta hyvä lämmöneristys on myös Eko-Viikissä hyvän lämmitysenergiatalouden perusta. On lisäksi huomattava, että tässä analyysissä on käytetty suunnitteluvaiheen U-arvoja. Toteutusvaiheessa tehtyjen ratkaisujen vaikutusta todellisiin U-arvoihin ei ole ollut mahdollista arvioida.

Valittu ilmanvaihtoratkaisu vaikuttaa toteutuneisiin lämmönkulutustasoihin selvästi (kuva 9). Pelkällä ilman poistolla (oli se sitten koneellinen tai painovoimainen) varustetut rakennukset kuluttavat keskimäärin 20 % enemmän kuin ne joissa on tuloilman esilämmitys ja lämmöntalteenotto. Keskitetyllä koneellisella ilmanvaihtolaitteistolla on päästy hieman pienempään lämmitysenergian kulutukseen kuin asuntokohtaisella tulo-poistoilmanvaihdolla, oletettavasti kuitenkin asuntokohtaisten ilmanvaihtolaitteiden helpomman tehostettavuuden ja sen mukanaan (mahdollisesti) tuoman suuremman keskimääräisen ilmanvaihtomäärän vuoksi.

Kyselyiden perusteella on ilmennyt ongelmia tuloilmaikkunoissa, mutta tämän yksittäisen ratkaisun vaikutus lämmitysenergian kulutukseen vaatisi jatkoselvitystä. Painovoimaisen ilmanvaihdon tehostus tuulihatuilla ja valitut venttiiliratkaisut asunnoissa ovat Eko-Viikin voimakkaissa tuulissa johtaneet ilmeisesti huonoon säädettävyyteen ja todennäköisesti jopa suunniteltua suurempaan poistoilmamääriin.

Kohteissa Norkkokuja 6 ja 7 pyrittiin selvittämään erityisesti ilmanvaihtoratkaisun vaikutusta energiankulutukseen. Kohteet ovat teknisesti samankaltaisia ilmanvaihtojärjestelmää lukuun ottamatta muilta ominaisuuksiltaan. Kohteet ovat yhteisen kaukolämpöliittymän palvelemaa, mutta järjestelmään on asennettu kohteiden tilojen lämmitysenergiankulutuksen erottelava mittausjärjestelmä. Valitettavasti mittausjärjestelmä ei kuitenkaan ole ollut käytössä seurantajakson 2002–2003 aikana. Tulevaisuudessa näistä kohteista voidaan yksinkertaisin järjestelyin saada hyödyllistä vertailutietoa aiheesta.

Kuva 6. Eko-Viikin seurantakohteiden sääkorjattu kaukolämmön ominaiskulutus vuosina 2002- 2003. HUOM. Kohteiden 9 ja 10 sekä kohteiden 12 ja 13 kulutukset ovat yhteismittauksessa.



Aurinkolämpöjärjestelmien tuottama hyöty jää seurantatulosten valossa muiden energiankulutukseen vaikuttavien tekijöiden varjoon (kuva 9); ts. aurinkoenergian hyödyntäminen ei selitä kaukolämmön kulutuseroja kohteiden välillä. Kulutetun kaukolämmön suhteen seurannan 10 aurinkolämpökohdetta jakautuvat selkeästi kolmeen ryhmään. Noin kolmasosa aurinkolämpökohteista pääsee ostoenergian suhteen kulutusseurantaryhmän keskiarvoon. Yhtä selkeästi alempi kolmannes kuluttaa noin 20 kWh/brm² vähemmän kuin koko ryhmän keskiarvo. Ylempi kolmannes on vastaavan määrän keskiarvon yläpuolella.

Asumisväljyys näkyy lämmönkulutusarvoissa suhteellisen selvästi lämpimän käyttöveden kulutuksen vuoksi (kuva 10): mitä enemmän asukkaita nelömetriä kohti, sitä enemmän myös energiaa kuluu. On huomattava myös, että Eko-Viikin

keskimääräistä Helsingin tilannetta suurempi ruokakuntakoko ja suurempi asukastiheys vaikuttaa myös Eko-Viikin tulosten vertailtavuuteen keskimääräisiin kulutuslukuihin. Jos Eko-Viikissä asuttaisiin yhtä väljästi kuin kaupungin alueella keskimäärin, olisi kaukolämmön kulutus seurannan tulosten valossa lähes 5 % pienempi.

Yleisesti ottaen voidaan todeta, että rakennuksen lämmitysenergian kulutukseen vaikuttaa niin monta osatekijää ettei tämän seurantaan projektin kaltaisilla, kokonaislämmönkulutuksen vuotuisiin arvoihin perustuvilla arvioilla voida tehdä tarkempaa analyysiä yksittäisten rakennusten välisten kulutuserojen syistä.

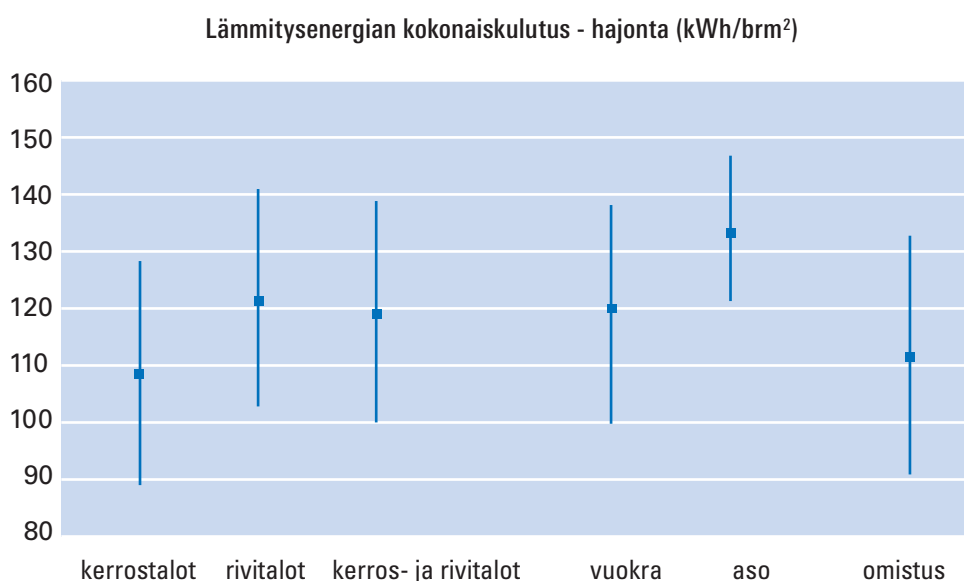
Taulukko 13. Eko-Viikin seurantakohteiden sääkorjattu kaukolämmön ominaiskulutus vuosina 2002-2003.

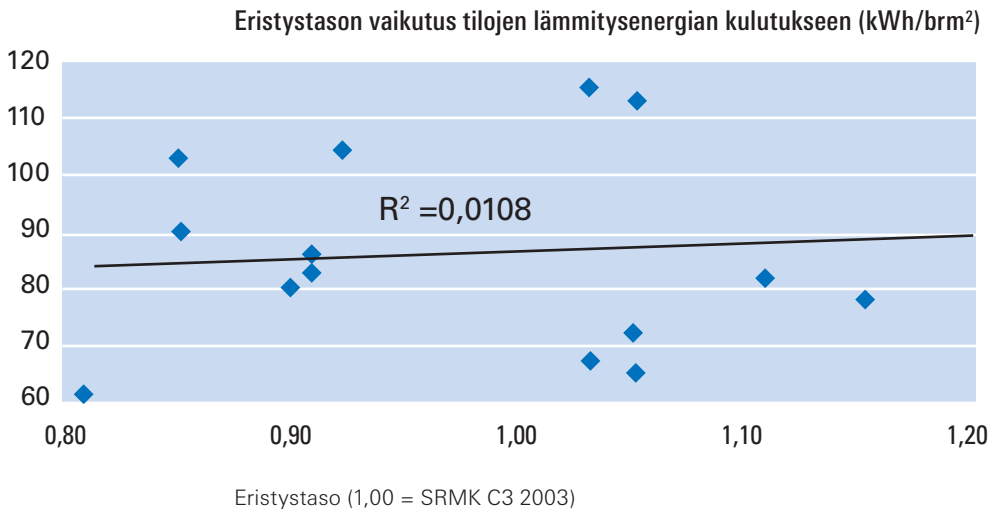
LÄMMITYSENERGIAN KULUTUS			Rakennuttajan tavoite	sääkorjattu kulutus 2002	sääkorjattu kulutus 2003	Poikkeama rakennuttajan tavoitteesta
No.	Tontti	Nimi (lyhennetty)	kWh/brm ²	kWh/brm ²	kWh/brm ²	%
		Referenssitaso		160,0		
		PIMWAG -minimivaatimus		105,0		
1	36101/2	ATT / SUNH	52	99	100	93 %
2	36096/3	HELAS / Nuppukuja 6	81	138	138	70 %
3	36096/4	ESY / Versokuja 3	83	148	163	88 %
4	36092/1	ATT / KTA Ekoviikki	92	117	134	37 %
5	36092/2	ATT / ASO Ekoviikki	92	134	143	50 %
6	36098/2	ESY / Kevätkatu	85	156	164	89 %
7	36094/6	SKA / Auringonkukka	81	93	135	41 %
8	36101/1	SKA / Keltavuokko	100	99	109	4 %
9	36092/5	VVO / Norkkokuja 3	68	135	126	93 %
10	36094/2	VVO / Norkkokuja 4	68	-	-	-
11	36091/4	YIT/ As Oy Hgin Rosmariini	50	118	124	144 %
12	36092/7	VVO / ASO Norkkokuja 7	91	117	111	26 %
13	36094/3	VVO / ASO Norkkokuja 6	91	-	-	-
14	36094/5	VVO / Eko-Keidas	91	112	93	14 %
15	36093/1	VVO / Eko-Helmi	89	121	112	31 %
16	36101/3	YIT / Korianteri	95	100	74	-8 %
17	36096/2	SKA / Valkoapila	65	93	100	48 %
Seurantakohteet keskimäärin			81	120	122	55 %

(2) Kohteiden 9 ja 10 kaukolämmön kulutus yhteismittauksessa.

(3) Kohteiden 12 ja 13 kaukolämmön kulutus yhteismittauksessa, lämmitysverkostoon asennettu rakennukset erittelevä mittaus, mutta mittari ei ole ollut käytössä.

Kuva 7. Eko-Viikin seurantakohteiden kaukolämmön kulutuksen hajonta (keskiarvo +/- keskihajonta) rakennustyypeittäin ja hallintamuodoittain (vuoden 2002 kulutustiedot).

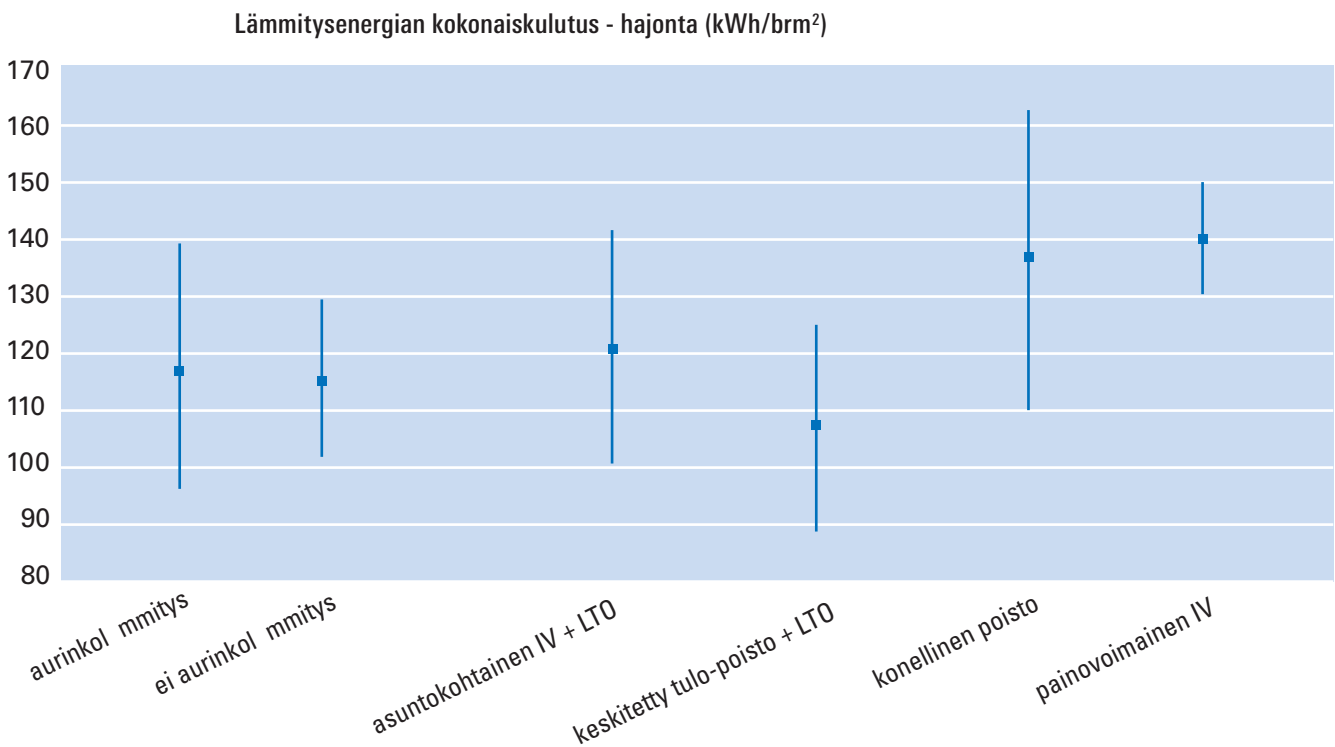




Kuva 8. Eko-Viikin seurantakohteiden tilojen lämmitysenergian kulutus suhteellisen eristystason mukaan (vuoden 2002 kulutustiedot).

Suhteellinen lämmöneristys = rakennuksen ulkovaipan osien U-arvon suhde vuonna 2003 voimaan astuneiden lämmöneristysmääräysten vähimmäisvaatimukseen.

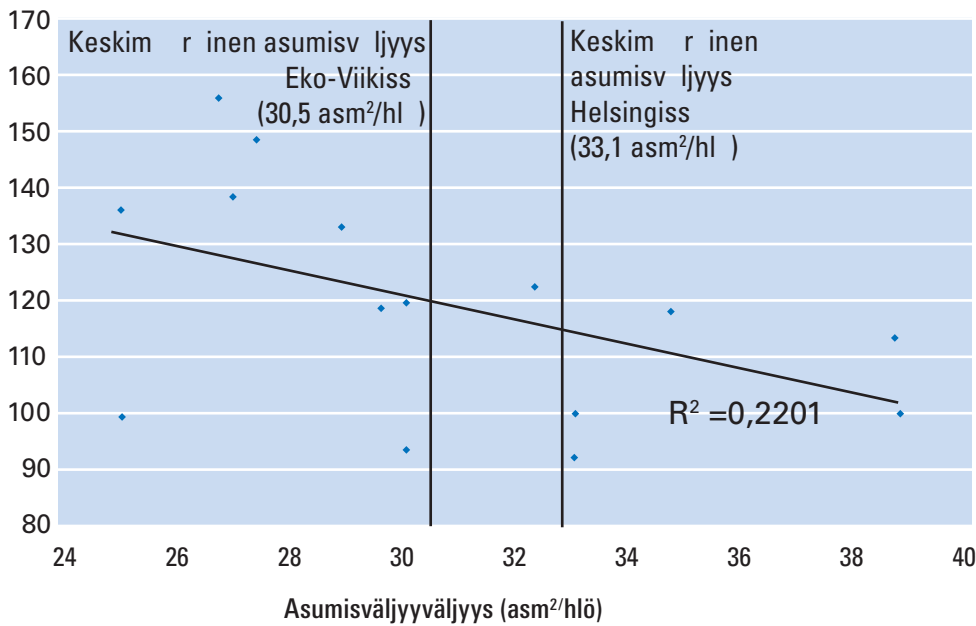
Eristystaso 1,00 tarkoittaa kohteen vastaavan lämmöneristykseltään määräyksiä; vastaavasti 1,10 tarkoittaa, että kohteen lämmöneristys on keskimäärin 10 % parempi kuin määräysten vähimmäisvaatimus)



Kuva 9. Eko-Viikin seurantakohteiden kaukolämmön kulutuksen hajonta

(keskiarvo +/- keskiahajonta) ilmanvaihtojärjestelmän ja aurinkolämmityksen mukaan ryhmiteltynä (vuoden 2002 kulutustiedot).

Asumisväljyyden vaikutus lämmitysenergian kokonaiskulutukseen (kWh/brm²)



Kuva 10. Eko-Viikin seuranta-kohteiden kaukolämmön kulutus asumisväljyyden funktiona (vuoden 2002 kulutustiedot).

4.2.2 Sähköenergia

Mittaustapa

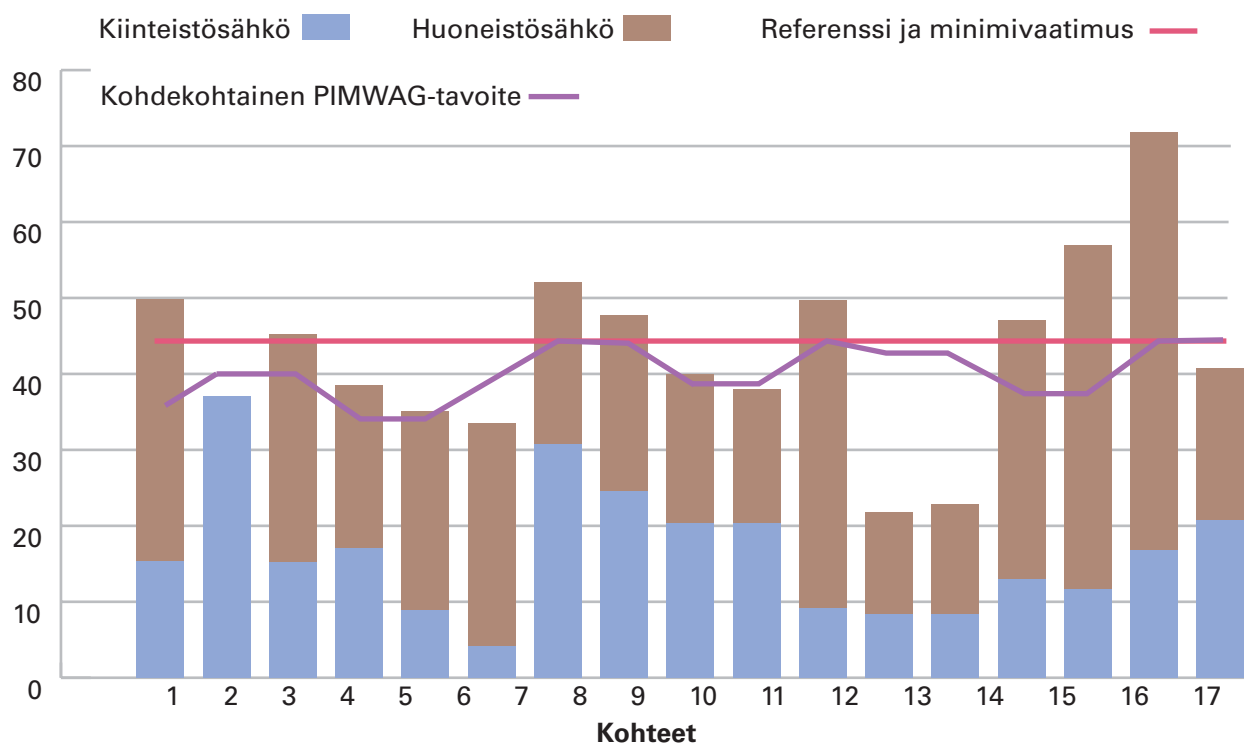
Eko-Viikin kohteissa on sähkönkulutusseurannan lähtötietoina kiinteistösähkön osalta käytetty isännöitsijöiden seurannan käyttöön toimittamia, taloyhtiöiden tilinpäätöksiin kirjattuja kulutus- ja laskutustietoja vuosilta 2002–2003. Huoneistosähkönkulutus on saatu Helsingin Energialta anonyyminä summauksena ko. kiinteistön osoitteen mukaan lajiteltuna. PIMWAG-kriteeristöissä on asetettu tavoitearvo vain sähköenergiankulutuksen kokonaisarvolle, mutta suomalaisesta toimintamallista johtuen tässä luvussa on esitetty sekä kulutusarvot että analyysit erikseen kiinteistö- ja huoneistosähkön osalta.

Seurantatulokset

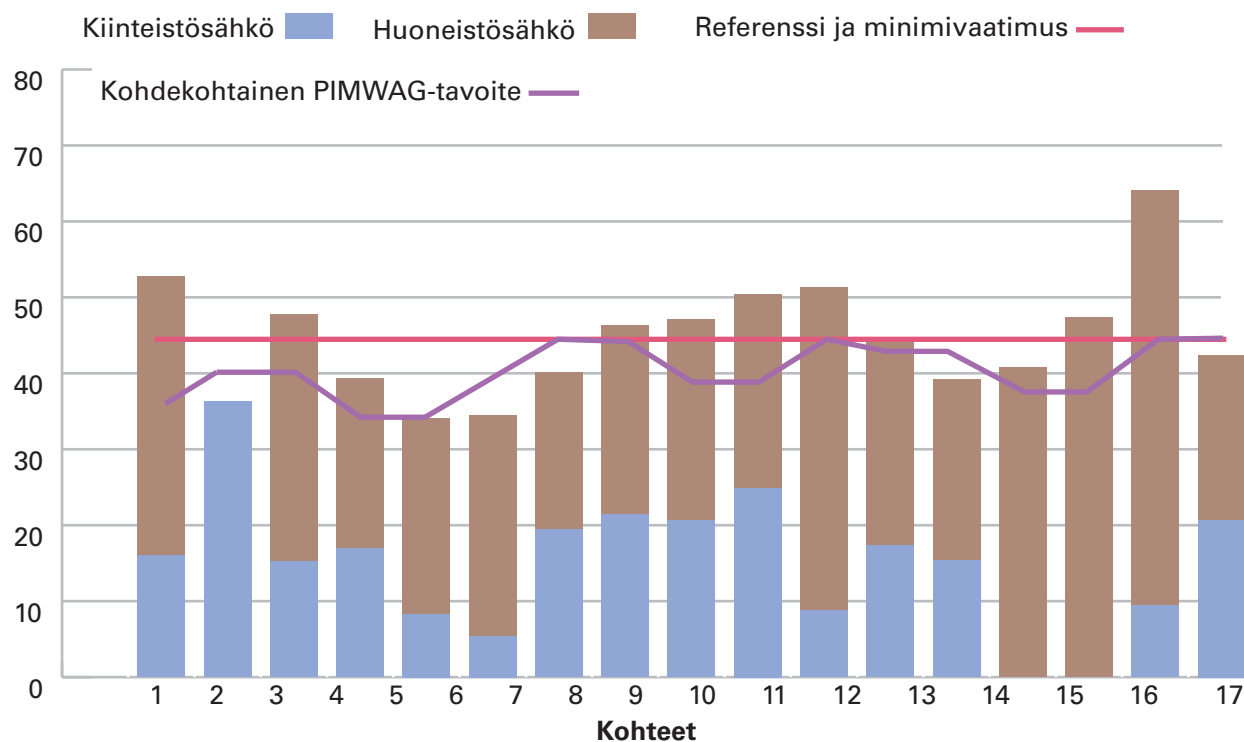
Alueen kiinteistöjen sähkönkulutus on seurantajakson aikana ollut keskimäärin 44,89 kWh/brm² (kuva 11). Tämä arvo vastaa seuranta-kohteille asetettua PIMWAG-minimivaatusta. Kohdekohtaiset vaihtelut ovat merkittäviä kuten taulukosta 14 voidaan huomata. Ero pienimmän ja suurimman kulutusluokan välillä on 51 kWh/brm² eli noin 115 % keskimääräisestä kulutuksesta.

Rakennuttajien itse kohteilleen asettamat tavoitekulutukset ylitettiin useimmissa tapauksissa. Vain viisi kohdetta on seurantajakson aikana vuosina 2002–2003 pysynyt tavoitetason alapuolella ja yhdessä kohteessa päästiin tarkasti suunniteltuun kulutukseen.

Sähkönkulutus 2002



Sähkönkulutus 2003



(1) Kohteiden 14 ja 15 isännöitsijä on vaihtunut keväällä 2004 eikä vuoden 2003 vedenkulutustietoja saatu tästä syystä seuranta- ja tapojen käyttöön.

(2) Kohteen 2 sähkömittauksessa on ollut vika, joka on havaittu ja korjattu vuoden 2003 aikana. Vian johdosta huoneisto- ja kiinteistö-sähkö ovat kertyneet kokonaisuudessaan samaan summaan, eikä niitä pysty erottelemaan toisistaan. Kuvan ja taulukoiden kiinteistö-sähkölukema sisältää kaiken rakennuksessa kulutetun sähkön yhteensä (ml. huoneistosähkö).

Kuva 11. Eko-Viikin seuranta-kohteiden sähkönkulutus vuosina 2002-2003.

Taulukko 14. Eko-Viikin seurantakohteiden sähkönkulutus vuosina 2002-2003.

SÄHKÖENERGIAN KULUTUS			Rakennuttajan tavoite	Mitattu kulutus 2002			Poikkeama rakennuttajan tavoitteesta
No.	Tontti	Nimi (lyhennetty)	kWh/brm2	Kiinteistö-sähkö kWh/brm2	Huoneisto-sähkö kWh/brm2	Yhteensä kWh/brm2	%
		Referenssitilo	45,0				
		PIMWAG-minimivaatimus	45,0				
1	36101/2	ATT / SUNH	33	15,3	34,6	49,9	51 %
2	36096/3	HELAS / Nuppukuja 6	40	37,1	***	37,1	-7 %
3	36096/4	ESY / Versokuja 3	40	15,2	30,0	45,1	13 %
4	36092/1	ATT / KTA Ekoviikki	33	17,1	21,4	38,5	17 %
5	36092/2	ATT / ASO Ekoviikki	33	8,9	26,2	35,2	7 %
6	36098/2	ESY / Kevätkatu	40	4,1	29,4	33,5	-16 %
7	36094/6	SKA / Auringonkukka	45	30,8	21,2	52,0	16 %
8	36101/1	SKA / Keltavuokko	45	24,6	23,1	47,7	6 %
9	36092/5	VVO / Norkkokuja 3	39	20,4	19,5	39,9	2 %
10	36094/2	VVO / Norkkokuja 4	39	20,4	17,6	38,0	-2 %
11	36091/4	YIT/ As Oy Hgin Rosmariini	45	9,2	40,5	49,7	10 %
12	36092/7	VVO / ASO Norkkokuja 7	43	8,4	13,3	21,7	-50 %
13	36094/3	VVO / ASO Norkkokuja 6	43	8,4	14,4	22,8	-47 %
14	36094/5	VVO / Eko-Keidas	36	13,0	34,0	47,0	31 %
15	36093/1	VVO / Eko-Helmi	36	11,7	45,2	56,9	58 %
16	36101/3	YIT / Korianteri	45	16,8	55,0	71,8	60 %
17	36096/2	SKA / Valkoapila	45	20,8	20,0	40,8	-9 %
		Seurantakohteet keskimäärin	40,0	16,6	27,8	42,9	8 %
SÄHKÖENERGIAN KULUTUS			Rakennuttajan tavoite	Mitattu kulutus 2003			Poikkeama rakennuttajan tavoitteesta
No.	Tontti	Nimi (lyhennetty)	kWh/brm2	Kiinteistö-sähkö kWh/brm2	Huoneisto-sähkö kWh/brm2	Yhteensä kWh/brm2	%
		Referenssitilo	45,0				
		PIMWAG-minimivaatimus	45,0				
1	36101/2	ATT / SUNH	33	16,0	36,8	52,8	60 %
2	36096/3	HELAS / Nuppukuja 6	40	36,3	***	36,3	-9 %
3	36096/4	ESY / Versokuja 3	40	7,5	32,6	47,8	19 %
4	36092/1	ATT / KTA Ekoviikki	33	16,9	22,5	39,4	19 %
5	36092/2	ATT / ASO Ekoviikki	33	8,3	25,7	25,7	3 %
6	36098/2	ESY / Kevätkatu	40	5,4	29,1	34,5	-14 %
7	36094/6	SKA / Auringonkukka	45	19,4	20,8	20,8	-11 %
8	36101/1	SKA / Keltavuokko	45	21,4	25,0	25,4	3 %
9	36092/5	VVO / Norkkokuja 3	39	20,6	26,5	47,1	21 %
10	36094/2	VVO / Norkkokuja 4	39	24,9	25,5	50,5	29 %
11	36091/4	YIT/ As Oy Hgin Rosmariini	45	8,8	42,6	51,4	14 %
12	36092/7	VVO / ASO Norkkokuja 7	43	17,3	27,3	44,6	4 %
13	36094/3	VVO / ASO Norkkokuja 6	43	15,4	23,8	39,1	-9 %
14	36094/5	VVO / Eko-Keidas	36	***	40,8	***	***
15	36093/1	VVO / Eko-Helmi	36	***	47,3	***	***
16	36101/3	YIT / Korianteri	45	9,4	54,7	64,1	43 %
17	36096/2	SKA / Valkoapila	45		21,6	42,4	-6 %
		Seurantakohteet keskimäärin	40,0	17,1	31,4	44,7	11 %

*** Kts. kuvan 11 huomautukset.

Sähkönkulutukseen vaikuttavat tekijät

Kohteiden tekninen varustelu ja -ratkaisut vaikuttavat kulusarvojen suuriin vaihteluihin. Huoneistosähkön kulutuksen osalta omaan ryhmäänsä erottuvat kohteet, joissa on asunto-kohtainen sauna ja/tai jotka on varustettu asuntokohtaisella tulo-poistoilmanvaihdolla. Henkilökohtaiset kulutustottumukset vaikuttavat suuresti näiden varusteiden hyödyntämiseen ja sähköenergian kulutukseen.

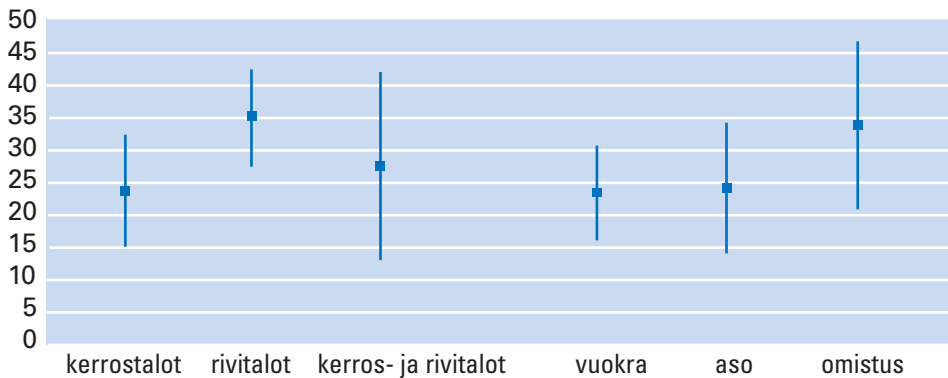
Huoneistosähkön kulutukseen vaikuttaa myös asutuskohdaiset pistorasiakytkentäiset laitteet, joiden vaikutusta on hyvin vaikea arvioida. Yllättävää sen sijaan on, että huoneistosähkön

kulutus ei seurannan tulosten perusteella korreloi käytännössä lainkaan asumisväljyyden kanssa.

Kiinteistösähkön kulutuksessa omaksi ryhmäkseen erottuu keskitetyllä tulopoistoilmanvaihdolla varustetut kiinteistöt. Kulutusseuranta-kohteiden kiinteistösähkönkulutus on muuten hyvin tasaista ja heijastaa normaalia valaistus- ja yhteistilavarustelua.

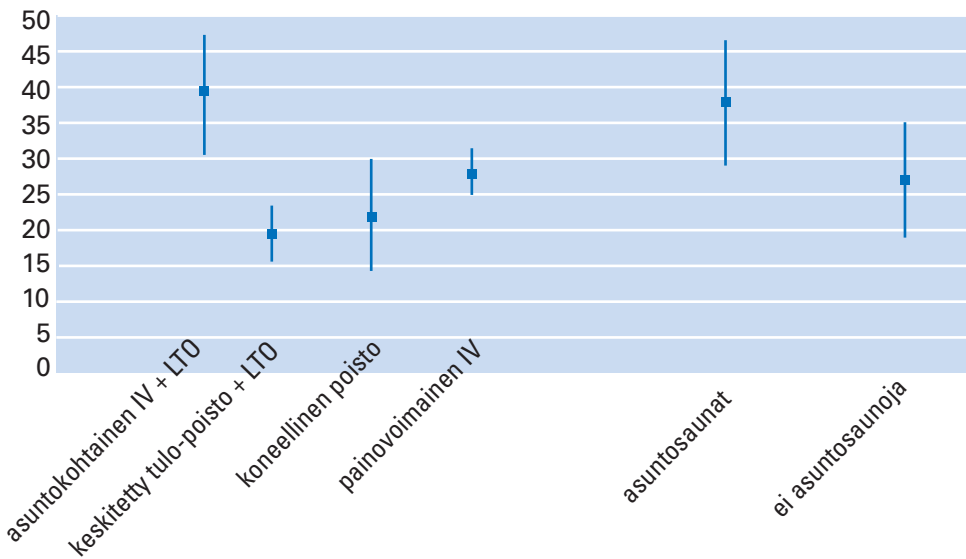
Helsingin kaupungin tietokeskuksen tekemästä asukaskyselystä [Kajantie 2004] ilmenee, että talopesuloista huolimatta lähes 90 % kyselyyn vastanneista omistaa pyykinpesukoneen. Myös astianpesukone löytyy yli 70% kotitalouksista.

Huoneistosähkön kulutus - hajonta (kWh/brm²)



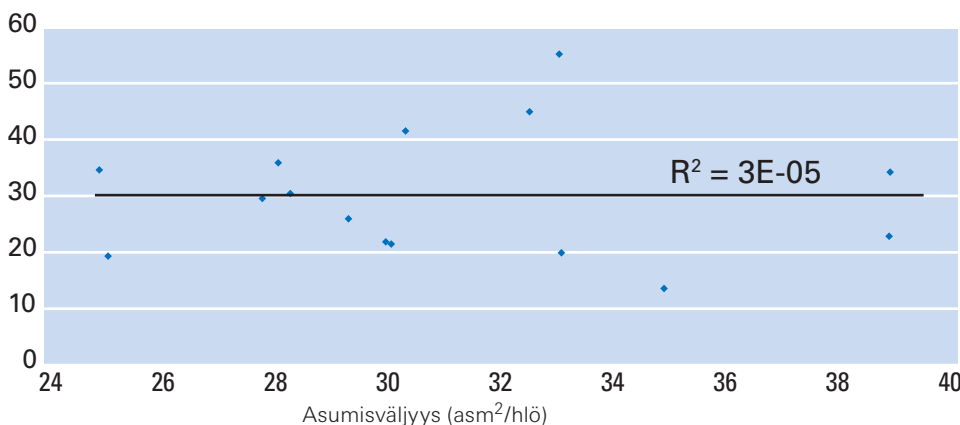
Kuva 12. Eko-Viikin seuranta-kohteiden huoneistosähkön kulutuksen hajonta rakennustyyppi- ja hallintamuoto-kohtaisesti (vuoden 2002 kulutustiedot) (keskiarvo +/- keskiahajonta).

Huoneistosähkön kulutus - hajonta (kWh/brm²)



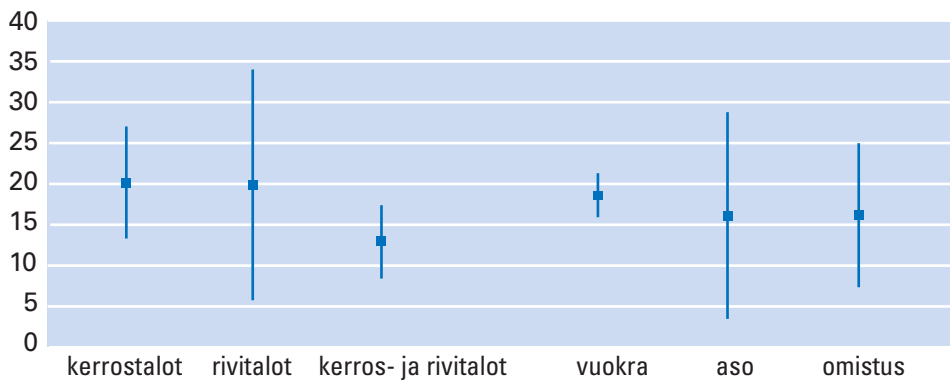
Kuva 13. Eko-Viikin seuranta-kohteiden huoneistosähkön kulutuksen hajonta teknisten järjestelmien mukaan ryhmiteltynä (vuoden 2002 kulutustiedot)

Asumisväljyyden vaikutus huoneistosähkön kulutukseen (kWh/brm²)



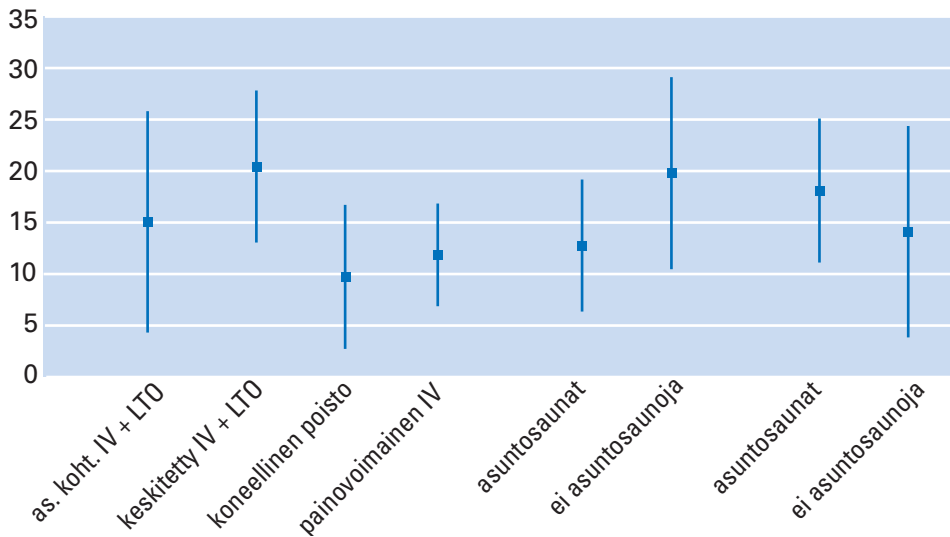
Kuva 14. Eko-Viikin seuranta-kohteiden huoneistosähkön kulutus asumisväljyyden funktiona (vuoden 2002 kulutustiedot).

Kiinteistösähkön kulutus - hajonta (kWh/brm²)



Kuva 15. Eko-Viikin seuranta-kohteiden kiinteistösähkön kulutuksen hajonta rakennustyyppi- ja hallintamuotokohtaisesti (vuoden 2002 kulutustiedot) (keskiarvo +/- keski- hajonta)

Kiinteistösähkön kulutus - hajonta (kWh/brm²)



Kuva 16. Eko-Viikin seuranta-kohteiden kiinteistösähkön kulutuksen hajonta teknisten järjestelmien mukaan ryhmiteltynä (vuoden 2002 kulutustiedot) (keskiarvo +/- keski- hajonta)

4.2.3 Primäärienergia

Kohteiden primäärienergian tavoitetasot määriteltiin BEE-ohjelmalla laskettujen arvojen mukaan. BEE-ohjelma käsitteli ja laski kohteiden rakentamiseen sitoutuneet energiamäärät. Niihin arvoihin lisättiin rakennusten arvioitu energiankulutus 50 vuoden ajalta. Rakentamisen aikana käytetty energiamäärä on ollut 5–8 % kokonaiskulutuksesta. PIMWAG-minimivaatimus oli 30GJ/brm²,50a.

Primäärienergian kulutusta ei käsitellä tässä seurantaprojektissa koska sen täsmentämiseen tarvittaisiin tarkkoja laskelmia rakennusaikaisesta energiankulutuksesta.

4.2.4 Muuntojousto ja yhteiskäyttö

Ekokriteeristön tavoitteiden mukaan tiivistämällä asumista voidaan vaikuttaa merkittävästi luonnonvarojen käyttöön. Asuntopohja, joka on hyvä pienellä asukasmäärällä, mutta joka mahdollistaa perheen asukasmäärän kasvamisen ilman oleellisia muutoksia palvelee perhettä erilaisissa elämäntilanteissa, säästää luonnonvaroja ja mahdollistaa tarvittaessa asumisen tiivistämisen.

Myös lisäämällä yhteiskäyttöä voidaan poistaa asunto-kohtaisia toimintoja kuten vaatteiden pesu ja -kuivaus tai

saunominen. Monikäyttöiset tilat mahdollistavat palvelujen ja työpaikkojen sijoittumisen asumisen läheisyyteen vähentäen liikenteen tarvetta.

PIMWAG-kriteeristö määrittelee keinot, joilla voidaan parantaa huoneistojen muuntojoustavuutta:

- avoin huonemäärä ja tilajäsentely
- helposti muutettavat väliseinät
- lvi-tekninen muunneltavuus, avattavuus, saavutettavuus, korjattavuus
- joustava julkisivujärjestelmä
- helposti toteutettava parvekkeiden/viherhuoneiden paikan, käyttötarkoituksen ja koon muuntelu
- huoneistojen joustava yhdistämismahdollisuus
- asumistoimintojen keskittäminen yhteistiloihin
- poikkeuksellisen innovatiivinen ratkaisu
- rakennukseen suunniteltu monikäyttöisiä tiloja

Vertaamalla seurantakohteiden asuinneliöiden suhdetta bruttoneliöihin huomataan, että eniten yhteistiloja löytyy kohteista 4 ja 5 (kerrostalo + rivitalo -tyyppisiä) sekä 7 ja 17 (kerrostaloja). Näissä kohteissa, joissa asuntojen keskikoko on suhteellisen pieni, on erityisen tärkeää, että asumista palvelevia yhteistiloja on riittävästi.

Taulukko 15. Eko-Viikin seurantakohteille muuntojoustosta ja tilojen yhteiskäytöstä myönnetty PIMWAG-pisteet perusteluineen.

PIMWAG-pisteet	0,0	Tavanomainen ratkaisu (minimi)
	1,0	15% asunnoista muuntojoustavia tai asumistoimintoja keskitetty yhteistiloihin
	2,0	15% asunnoista muuntojoustavia tai asumistoimintoja keskitetty yhteistiloihin sekä rakennukseen suunniteltu monikäyttöisiä tiloja

No.	Kohde	Pisteet	Myöntämisperustelu
1	ATT / SUNH	1,5	Huoneistojen muuntojousto, yhteistilat, innovatiivinen
2	HELAS / Nuppukuja 6	2,0	Kehäjäykistetty puurunko ja erilliskannakevälipohja
3	ESY / ASO Versokuja	1,5	Siirtoseinä ja muunneltavuus myös muuten
6	ESY / Kevätkatu	1,0	Huoneiden lukumäärä muunneltavissa
7	SKA / Auringonkukka	1,5	Porrassaunat ym. Muunneltavuus, asennuslattia
8	SKA / Keltavuokko	1,0	Muunneltava parveke, autopaikat
9	VVO / Norkkokuja 3	0,5	Sivuasuntoja
10	VVO / Norkkokuja 4	0,5	Sivuasuntoja
12	VVO / Norkkokuja 7	1,0	Tilojen yhteiskäyttö hyvin suunniteltu
13	VVO / Norkkokuja 6	1,0	Tilojen yhteiskäyttö hyvin suunniteltu
14	VVO / Eko-Keidas	1,0	Huoneistopohjien muunneltavuus
15	VVO / Eko-Helmi	1,0	Huoneistopohjien muunneltavuus
17	SKA / Valkoapila	1,5	Porrassaunat ja -pesutuvat ym. muunneltavuus, asennuslattia

4.3 Terveellisyys

4.3.1 Sisäilmasto

Taulukossa 16 esitetään kohteet, jotka saivat PIMWAG-pisteitä hyvistä sisäilmastoon vaikuttavista ratkaisuista. Helsingin kaupungin tietokeskuksen toteuttamassa asukaskyselyssä [Kajantie 2003] luodattiin Eko-Viikin asukkaiden tyytyväisyyttä asuntonsa ilmanvaihtoon ja valoisuuteen.

Seitsemän kymmenestä kyselyyn vastanneesta oli vähintään kohtuullisen tyytyväinen asuntonsa ilmanvaihtoon. Tämä on suhteellisen hyvä tulos, kun ottaa huomioon että suomalaisessa asuntorakentamisessa ilmanvaihto on yleensä yksi keskeisimpiä tyytymättömyyden aiheita. Ilmanvaihtoon tyytymättömiä oli kyselyyn vastanneista myös neljännes ja puutteita koettiin sekä koneellisessa, että painovoimaisessa ilmanvaihdossa.

Vapaamuotoisissa vastauksissa kommentoitiin paljon ilmanvaihtoon liittyviä tekijöitä. Yksittäisinä esimerkkeinä kyselyn loppuraportissa nostetaan esille mm. seuraavia kommentteja:

- ”Koneellinen ilmanvaihto on hyvä mutta äänekäs ja vetoisa.”
- ”En ole lainkaan vakuuttunut asuntomme ekologisuudesta. Esim. sisäilman pysyminen raikkaana vaatii huippumurin jatkuvaa käyttöä...”
- ”Painovoimaisen ilmastoinnin kehittäminen on jäänyt jotenkin kesken. Tuloilmakanavien räppänät pitävät tuulella valtavaa meteliä, kovalla tuulella huoneen sisäilma myös viilenee, ikkunoiden lähellä vetää hyvin kylmästi. Räppänöissä ei ole minkäänlaista säätömahdollisuutta.”

Asuntojen valoisuus sai kyselyyn vastanneilta asunnon muita ominaisuuksista eriteltäessä eniten kiitosta. Tyytyväisiä asuntonsa valoisuuteen oli peräti 92 prosenttia vastaajista. Asunnon hajutukseen ja jätetiloihin oltiin kohtuullisen tyytyväisiä. Tosin naapurista ja ulkoa leijailevat ruoanhaju ja tupakansavu häiritsevät monia.

TKK:n LVI-laboratorio on osallistunut eurooppalaiseen

Health Optimisation Protocol for Energyefficient Buildings (HOPE) -projektiin. Kansainvälisen tutkimushankkeen tarkoitus on energiataloudellisten ja terveellisten rakennusten edistäminen. HOPE-projekti pyrkii selvittämään mm. laajan kyselyn avulla asukkaiden kokemuksia omasta kerrostaloasumisesta sekä siihen liittyvästä hyvinvoinnista. Kyselyn tulosten perusteella tarkistetaan mm. asuntojen ilmanvaihtoarvoja ja tehdään tarvittavat mittaukset (CO₂, CO, NO₂ -pitoisuudet).

Suomalaisessa HOPE-osaprojektissa tehdään selvitykset mm. neljästä Eko-Viikin kohteesta. Tutkimuksen kohteina Suomessa on ollut 12 kiinteistöä, joista 1 Espoosta, 4 Lahdesta ja loput Helsingistä. HOPE-asukaskyselyn tuloksia käsittelevä väliraportti on osoittanut, että Eko-Viikin tarkastelukohteiden sisäilmaolosuhteissa on selviä eroja, vaikka kohteiden keskiarvo ei poikkea olennaisesti muiden tutkimuksessa mukana olleiden kohteiden keskiarvosta.

Keskimääräistä tyytyväisempiä asuntojen lämpöoloihin ollaan Norkkokuja 3 ja 4 -kohteissa. Tilanhoitajankaari 30 ja Versokuja 3 -kiinteistöissä koettiin sisälämpötila hieman kylmäksi ja vaihtelevaksi sekä asunnot suhteellisen vetoisiksi. Kesäolosuhteissa Tilanhoitajankaari 30 ja Versokuja 3 -kohteiden sisälämpötila koettiin hieman epämiellyttäväksi, liian kuumaksi ja vaihtelevaksi. Tilanhoitajankaari 28:n sisälämpötila lähentelee tutkimuksen tulosten perusteella optimiarvoa, samoin vetoisuuden tunne.

Norkkokuja 3 ja 4 -kohteissa sisäilman laatu tuntuu asukkaista liian kuivalta. Tilanhoitajankaari 28:ssa se lähentelee optimiarvoa ja kohteessa koetaan talviolosuhteissa sisäilman laatu suhteellisen raikkaaksi, hajuttomaksi ja miellyttäväksi.

Hyvän sisäilman ansiosta Tilanhoitajankaari 28:n asukkaat kokevat voivansa hieman paremmin kuin tutkimuskohteissa keskimäärin, myös arkipäivän askareet sujuvat kiinteistöissä paremmin sisäilman laadun ansiosta. Tilanhoitajankaari 30 ja Versokuja 3 -kohteissa ollaan siihen vähiten tyytyväisiä.

Taulukko 16. Eko-Viikin seurantakohteille sisäilmastonäkökulmasta myönnetty PIMWAG-pisteet perusteluineen.

PIMWAG-pisteet:

- 0,0 Minimivaatimus: sisäilmastoluokka S2, rakennustöiden puhtausluokka P1, pintamateriaalien puhtausluokka M2
- 1,0 Sisäilmastoluokka S2, rakennustöiden puhtausluokka P1, pintamateriaalien puhtausluokka M1 vähintään kahdella merkittävällä tuoteryhmällä
- 2,0 Parannettu ratkaisu: sisäilmastoluokka S2, rakennustöiden puhtausluokka P1, pintamateriaalien puhtausluokka M1

No.	Kohde	Pisteet	Myöntämisperustelu
1	ATT / SUNH	1,0	M1 –luokan materiaalit
2	HELAS / Nuppukuja 6	1,0	M1 –luokan materiaalit
3	ESY / ASO Versokuja	1,0	M1 –luokan materiaalit
4	ATT / KTA Ekoviikki	0,25	Tuloilmaikkunat pihan puolella
5	ATT / ASO Ekoviikki	0,25	Tuloilmaikkunat pihan puolella
6	ESY / Kevätkatu	1,0	M1 –luokan materiaalit
9	VVO / Norkkokuja 3	1,0	M1 –luokan materiaalit
10	VVO / Norkkokuja 4	1,0	M1 –luokan materiaalit
11	YIT / Rosmariini	1,0	M1 –luokan materiaalit
16	YIT / Korianteri	1,0	M1 –luokan materiaalit

4.3.2 Kosteusriskit

Taulukossa 17 esitetään kuvaus kohteista, jotka saivat PIMWAG -pisteitä toimenpiteistä, joilla pyrittiin välttämään kosteusriskit. Seurantaprojektin osalta kosteusriskejä ei erikseen arvioitu, koska asukaskyselyn yhteydessä huomioita mahdollisista kosteusvaurioista ei tullut esille.

Taulukko 17. Eko-Viikin seurantakohteille kosteusriskien hallinnasta myönnetty PIMWAG-pisteet perusteluineen.

PIMWAG -pisteet:

0,0	Tavanomainen hyvä ratkaisu (minimi)
1,0	Parempi kuin RakMK osan C2 (lausunnolla 1996) minimitaso
2,0	Innovaatioita

No.	Kohde	Pisteet	Myöntämisperustelu
1	ATT / SUNH	0,5	(Vesikiertoinen) lattialämmitys märkätiloissa (ja kaikissa huoneissa toteutetussa ratkaisussa), kosteusmittauksia rakentamisen aikana
3	ESY / ASO Versokuja	1,0	Pintavesisuunnitelma, anturivaraukset, (vesikiertoinen) lattialämmitys (märkätiloissa)
4	ATT / KTA Ekoviikki	0,25	Kylpyhuoneissa (vesikiertoinen) lattialämmitys, ryömintätilan poistotuuletus katolle
5	ATT / ASO Ekoviikki	0,25	Kylpyhuoneissa (vesikiertoinen) lattialämmitys, ryömintätilan poistotuuletus katolle
6	ESY / Kevätkatu	1,0	Pintavesisuunnitelma, anturivaraukset, betonin kosteusmittaukset, (vesikiertoinen) lattialämmitys (märkätiloissa)
9	VVO / Norkkokuja 3	0,5	Alustatilan koneellinen tuuletus, salaojat ylimitoitettu, sokkelin keskikorkeus 500 mm
10	VVO / Norkkokuja 4	0,5	Alustatilan koneellinen tuuletus, salaojat ylimitoitettu, sokkelin keskikorkeus 500 mm
11	YIT / Rosmariini	0,5	Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma
12	VVO / Norkkokuja 7	1,0	Alustatilan koneellinen tuuletus, salaojat ylimitoitettu, sokkelin keskikorkeus 500 mm, pitkät räystäät
13	VVO / Norkkokuja 6	1,0	Alustatilan koneellinen tuuletus, salaojat ylimitoitettu, sokkelin keskikorkeus 500 mm, pitkät räystäät
14	VVO / Eko-Keidas	1,0	Kosteissa tiloissa lattialämmitys sähköllä, alustatilan koneellinen tuuletus, salaojat ylimitoitettu, sokkelin keskikorkeus 500 mm, pitkät räystäät
15	VVO / Eko-Helmi	1,0	Kosteissa tiloissa lattialämmitys sähköllä, alustatilan koneellinen tuuletus, salaojat ylimitoitettu, sokkelin keskikorkeus 500 mm, pitkät räystäät

4.3.3 Melu

PIMWAG-kriteeristö pyrki ohjaamaan suunnitteluratkaisuin vähentämään asuntojen sisäistä melua. Ulkopuolista melua, kuten liikenteestä ja leikkipihoista aiheutuvaa, on myös yritetty vaimentaa muun muassa paremmin eristävillä ikkunoilla, parvekevyöhykkeillä ja pihastutuksilla. Ratkaisujen onnistumista arvioidaan asukkaiden palautteen perusteella.

Asukaskyselyn [Kajantie 2004] tulosten perusteella äänieristykseen ollaan yleisesti kohtuullisen tyytyväisiä. Tästä huolimatta asunnon sisäisen ja asuntojen välisen äänieristykseen kohdalla tyytymättömyyttä esiintyy. Kuusi asukasta kymmenestä oli tyytyväinen asuntojen väliseen äänieristykseen ja ainoastaan neljä kymmenestä asuntojen sisäiseen. Ulkoa kantautuvat äänet koetaan usein häiritsevinä. Asukkaiden yksittäisten mielipiteiden kirjo ulottuu kuitenkin ääripäästä toiseen:

– ”Aivan uskomattoman hyvä ääneneristys! Naapurista ei äänet kuulu koskaan.”

– ”Todella huono äänieristys ulkoa sisälle. Korvausilmaventtiilit päästävät kaikki äänet sisälle.”

HOPE-tutkimuksen valituissa kohteissa koetaan, että alue on vähemmän meluisa kuin tutkimuskohteiden keskimäärin, vaikka IV-koneiden melutaso koetaan hieman korkeammaksi. Myös tärinää näyttää olevan vähemmän Eko-Viikin kohteissa, erityisesti Norkkokuja-kohteissa, joissa melu- ja tärinätaaso tuntuu olevan hyvin alhainen talvella. Kesällä saman kohteen asukkaat valittavat eniten ulkomelusta ja asuntojen ääneneristystasosta. Samassa tutkimuksessa LVI-laitteista lähtevä melu tuntuu häiritsevän eniten kohteiden 3 ja 5 asukkailla.

Taulukko 18. Eko-Viikin seurantakohteille ääneneristyksestä myönnetyt PIMWAG-pisteet perusteluineen.

PIMWAG-pisteet:

0,0	Tavanomainen ratkaisu (ei lisävaatimuksia)
1,0	Uudet melunormit (lausunnolla, v. 1996)
2,0	Äänieristys selvästi em. normeja parempi

No.	Kohde	Pisteet	Myöntämisperustelu
1	ATT / SUNH	0,5	Askeläänieristys täyttää C1, tarkistetaan seurantavaiheessa
5	ATT / ASO Ekoviikki	0,5	Asumisoikeusasunnoissa painovoimainen ilmanvaihto
7	SKA / Auringonkukka	1,0	Asennuslattia, täyttää uuden C1
12	VVO / Norkkokuja 7	1,0	Edellyttäen, että melunormin täyttäminen todetaan mittaamalla ennen rakennusten käyttöönottoa
13	VVO / Norkkokuja 6	1,0	Edellyttäen, että melunormin täyttäminen todetaan mittaamalla ennen rakennusten käyttöönottoa
16	YIT / Korianteri	1,0	Uusien määräysten mukaan, mittausraportti
17	SKA / Valkoapila	1,0	Asennuslattia, täyttää uuden C1

4.3.4 Tuulettomuus ja aurinkoisuus

Taulukossa 19 on lueteltu tuulettomuuden ja aurinkoisuuden näkökulmasta pisteitä saaneet kohteet ja niiden myöntämisperustelut.

Toteutetut ratkaisut eivät poikkea olennaisesti suunnitelmassa esitetyistä ratkaisuista. Vaikka aurinkoisuuden ja valoisuuden tavoitteita on saavutettu suhteellisen hyvin on huomattava, että toimenpiteillä on voinut olla ei-toivottuja sivuvaikutuksia, mistä asukkaat ovat kirjoittaneet kun ovat vastanneet kyselyihin.

Asukaskyselyn [Kajantie 2004] perusteella asukkaiden mielestä parhaiten pihapiiriä kuvaavat sanat valoisa ja aurin-

koinen. Tämä ei kuitenkaan kaikissa tapauksissa ole ainoastaan positiivinen asia, vaan pihapiirin viihtyvyyden lisäämiseksi ehdotetaan varjostavia puita ja penkkejä. Etenkin ympärivuotisia havupuita toivotaan. Tilanne ja asukkaiden näkemykset tulevatkin näiltä osin todennäköisesti muuttumaan alueen istutusten kasvaessa lopulliseen muotoonsa ja kokoonsa.

HOPE-tutkimuksen tulosten perusteella Tilanhoitajankaari 28:n asukkaat kokevat asuntonsa valoisiksi ja valaistustason hyväksi, vaikka talojen alueella häikäisy näyttää häiritsevän heitä jonkin verran enemmän kuin muiden alueella sijaitsevien tutkimuskohteiden asukkaita.

Taulukko 19. Eko-Viikin seurantakohteille tuulettomuudesta ja aurinkoisuudesta myönnetyt PIMWAG-pisteet perusteluineen.

PIMWAG-pisteet:

0,0	Hyvä ratkaisu (minimi)
1,0	Erinomainen ratkaisu

No.	Kohde	Pisteet	Myöntämisperustelu
1	ATT / SUNH	1,0	Täyttää hyvin kriteerien esimerkkiratkaisun
2	HELAS / Nuppukuja 6	1,0	Kriteerien esimerkin mukainen
3	ESY / ASO Versokuja	1,0	Tuulitarkastelu ja tuulensuojaseinämiä
4	ATT / KTA Ekoviikki	1,0	Suojaava puusto, piharakennusten sijoittelu, maaston muotoilu
5	ATT / ASO Ekoviikki	1,0	Suojaava puusto, piharakennusten sijoittelu, maaston muotoilu
6	ESY / Kevätkatu	1,0	Tuulitarkastelu ja tuulensuojaseinämiä
7	SKA / Auringonkukka	0,5	Nostetut etupihat
8	SKA / Keltavuokko	0,5	Nostetut etupihat
9	VVO / Norkkokuja 3	0,5	Kapean tontin valo-olosuhteet on otettu huomioon istutusten sijoittelussa ja lajivalinnassa
10	VVO / Norkkokuja 4	0,5	Kapean tontin valo-olosuhteet on otettu huomioon istutusten sijoittelussa ja lajivalinnassa
12	VVO / Norkkokuja 7	1,0	Pihatilat hyvin sijoitettu
13	VVO / Norkkokuja 6	1,0	Pihatilat hyvin sijoitettu
14	VVO / Eko-Keidas	0,5	(ei erityistä perustelua)
15	VVO / Eko-Helmi	0,5	(ei erityistä perustelua)
16	YIT / Korianteri	1,0	Pienilmaston kannalta hyvin suunniteltu
17	SKA / Valkoapila	0,5	Nostetut etupihat

Yhteispihojen oleskelu- ja leikkialueet eivät kohteissa 1, 8 ja 16 ole erityisesti tuulelta suojattuja. Asukkaat ovat myös tehneet tästä huomautuksia omissa kyselyvastauksissaan. Erityisesti kohteessa 16 syntyy rakennusten välissä itä-länsi-suunnassa tuulitunneliefekti, jonka vuoksi yhteispihalla oleskelu voi tuulisina päivinä olla epämiellyttävää.

Kohteissa 4 ja 5 rivitalojen sijoitus tontilla poikittain kerrostalon suhteen on luonut hyvät olosuhteet aurinkoisuuden hyödyntämiselle. Myös pienet piharakennukset ja eteläjulkisivujen massoittelu suojaavat tuulelta.

Alueen tuulisuus tulee luonnollisesti myös vähenemään, kun tonttien ja pellon istutukset ajan myötä kasvavat.

4.3.5 Vaihtoehtoisuus ja monikäyttöisyys

Taulukossa 20 esitetään yhteenveto asuntopohjien vaihtoehtoisuudesta ja monikäyttöisyydestä PIMWAG-pisteitä saaneista kohteista myöntämisperusteineen.

Taulukko 20. Eko-Viikin seuranta-kohteille asuntopohjien vaihtoehtoisuuden ja monikäyttöisyyden näkökulmasta myönnetyt PIMWAG-pisteet perusteluineen.

PIMWAG-pisteet:

0,0 pistettä	Tavanomainen ratkaisu (minimi)
1,0 piste	15% asunnoista vaihtoehtoisia
2,0 pistettä	30% asunnoista vaihtoehtoisia

No.	Kohde	Pisteet	Myöntämisperustelu	Toteutus
1	ATT / SUNH	1,0	Huoneistojen huonejako muunneltavissa	26 asunnossa (59%) makuuhuoneita voidaan yhdistää tai jakaa koskematta kantaviin rakenteisiin, pintamateriaaleja mm. lattiapäilystettä jouduttaisiin paikkaamaan. Useita asuntotyyppjä eri kotitalouksien tarpeisiin.
2	HELAS / Nup-pukuja 6	2,0	Asukassuunnittelu, vaihteluvat asuntopohjat	Kaikissa asunnoissa väliseiniä voidaan siirtää ja huoneita voidaan yhdistää tai jakaa koskematta kantaviin rakenteisiin. Useita asuntotyyppjä eri kotitalouksien tarpeisiin. Kantavat rakenteet sallivat useita huoneistojakoja, vain kylpyhuone-modulit ja porraskuilut ovat pysyviä rakenteellisia elementtejä.
3	ESY / ASO Ver-sokuja	1,0	Vaihtoehtoisia asuntopohjia	Suurin osa asuntoja sallii makuuhuoneiden helppoa jakamista tai yhdistämistä koskematta kantaviin rakenteisiin. Modulaariset väliseinät mahdollistavat erilaisia huoneiden jakoja. Useita asuntotyyppjä eri kotitalouksien tarpeisiin.
16	YIT / Korianteri	0,5	Viherhuone kasvihuoneena	Rivitaloissa kasvihuoneet, joissa asukkaat voivat kasvattaa vihanneksia ja yrttejä.

4.4 Biodiversiteetti

4.4.1 Kasvialinnat

Koska ekokorttelit sijaitsevat alueella, jossa biodiversiteetin luominen ja sen edistäminen ovat olleet tärkeitä tavoitteita, myönnettiin Eko-Viikin rakentamiskohteille PIMWAG-pisteitä ehdotettujen ratkaisujen perustella. Kasvivalinnoilla on tärkeä rooli luonnon monimuotoisuuden säilyttämisessä joten pihasuunnitelmilta vaadittiin tavanomaista suurempaa perusteellisuutta.

Minimivaatimus oli, että kasvialinnat perustuisivat määritelyyn kasvupaikkatyyppiin. Parempaa tasoa edustivat ne

kohteet, joissa kasvillisuudelle oli tyypillistä lajirunsaus ja monikerroksellisuus. Parasta tasoa, jolla tavoiteltiin suunnittelekeinoin luonnon monimuotoisuutta lisääviä kasvupaikkatyyppisiä ei ole kuitenkaan saavutettu Eko-Viikki kohteiden ehdottamalla ratkaisulla, vaikka monet toteutetuista ratkaisuista ovat osoittautuneet onnistuneiksi.

Pisteitä saaneet kohteet ja siihen liittyvät perustelut esitetään taulukossa 21.

Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluvirasto on teettänyt Eko-Viikin tonttiekologiaa ja luonnon monipuolisuutta tarkastelevan ja arvioivan selvityksen [Heikkinen 2004].

Taulukko 21. Kasvivalinnoista Eko-Viikin seurantakohteille myönnetyt PIMWAG-pisteet.

No.	Kohde	Pisteet	Myöntämisperustelu
1	ATT / SUNH	1,5	Täyttää ensimmäisen kriteerien 2 pisteen esimerkkiratkaistuista
2	HELAS / Nuppukuja 6	1,5	Hyötykasveja, viljelymahdollisuudet melko hyvät
3	ESY / ASO Versokuja	2,0	Lajirunsaus, monikerroksinen, kivikko, kosteikko, kuiva rinne
4	ATT / KTA Ekoviikki	1,0	(ei erityistä perustelua)
5	ATT / ASO Ekoviikki	1,0	(ei erityistä perustelua)
6	ESY / Kevätkatu	1,5	Lajirunsaus, monikerroksinen
7	SKA / Auringonkukka	0,5	Suhteellisen runsaasti lajeja
8	SKA / Keltavuokko	1,5	Paljon lajikkeita, vähän lajeja
9	VVO / Norkkokuja 3	1,5	Kriteerien esimerkkiratkaistun mukainen
10	VVO / Norkkokuja 4	1,5	Kriteerien esimerkkiratkaistun mukainen
12	VVO / Norkkokuja 7	1,0	Lajirunsaus, monikerroksinen
13	VVO / Norkkokuja 6	1,0	Lajirunsaus, monikerroksinen
14	VVO / Eko-keidas	1,5	Monilajisia istutuksia
15	VVO / Eko-helmi	1,5	Monilajisia istutuksia
16	YIT / Korianteri	1,0	Monilajinen kasvillisuus
17	SKA / Valkoopila	0,5	Suhteellisen runsaasti lajeja

4.4.2 Hulevedet

PIMWAG-kriteeristön vaatimuksilla pyrittiin edistämään sadevesien hyödyntämistä pihakasteluun ja kiinteistöjen työvälineiden pesuun. Sadevettä toivottiin käytettäväksi rikastavien ekosysteemien luomiseen tonteille. Eräänä mahdollisena toteutuskeinona ehdotettiin keräyssäiliöiden sijoittamista asuin- ja piharakennusten rännien alle.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto ja kaupunkisuunnitteluvirasto ovat teettäneet koko Eko-Viikin alueen hulevesien hyödyntämistä tarkastelevan erillisselvityksen konsulttityönä

[Perttula 2003]. Työssä selvitettiin ekoalueen katu-, puisto- ja tonttialueilla toteutuneet hulevesiratkaistut, selvitettiin kuivatusjärjestelmän toimivuutta, hankittiin ja analysoitiin tiedot kuivatusjärjestelmien huoltotoimenpiteistä sekä kartoitettiin asukkaiden ja isännöitsijöiden kokemuksia käytetyistä ratkaistuista.

Selvityksen johtopäätöksenä todettiin, että ekologisen koerakentamisalueen hulevesien poisjohtaminen on hoidettu asianmukaisesti kaavan ja ekologisen koerakentamisalueen rakentamistapamääräysten mukaisesti.

Maaston tasaisuus ja etenkin paksu ja tiivis savikerrostuma

Taulukko 22. Hulevesien käsittelystä Eko-Viikin seurantakohteille myönnetyt PIMWAG-pisteet.

No.	Kohde	Pisteet	Myöntämisperustelu
1	ATT / SUNH	1,0	Kriteerien esimerkkiratkaistun mukainen
2	HELAS / Nuppukuja 6	1,0	Kriteerien esimerkkiratkaistun mukainen
3	ESY / ASO Versokuja	1,5	Imeytys / sepelisalaojaratkaisut
6	ESY / Kevätkatu	1,0	Imeytys / sepelisalaojaratkaisut
8	SKA / Keltavuokko	0,5	Kosteikkoallas, kastelupumppu
9	VVO / Norkkokuja 3	0,5	Sadevettä hyödynnetään ja johdetaan tontin rajan uomiin, ei koisteikkobiootoppeja
10	VVO / Norkkokuja 4	0,5	Sadevettä hyödynnetään ja johdetaan tontin rajan uomiin, ei koisteikkobiootoppeja
12	VVO / Norkkokuja 7	0,5	Kattovesien hyödyntäminen
13	VVO / Norkkokuja 6	0,5	Kattovesien hyödyntäminen
14	VVO / Eko-Keidas	0,5	Sadeveden kerääminen kasteluun
15	VVO / Eko-Helmi	0,5	Sadeveden kerääminen kasteluun

eivät luo edellytyksiä suuressa mittakaavassa pintavesien imeyttämiseksi maaperään. Tähän ei edes rakenteellisilla toimenpiteillä voida päästä. Sadevesien imeyttäminen rakennettuihin pintakerroksiin on onnistunut hyvin. Imeytymistä ovat edesauttaneet mm. pihojen ja vihersormien nurmi- ja istutusalueet, pintavesipainanteiden pienet pituuskaltevuudet ja reittivalinnat imeytymisalueiden alapuolella, tulvapainanteet sekä karkearakeiset salaojakaivannot ja imeytyskaivot

Kattovesien johtamisessa porrashuoneiden eteen ja pihakäytävälle ei sen sijaan ole onnistuttu. Asia voidaan korjata pintavesikouruilla.

Asukaskyselyn [Kajantie 2004] perusteella sadevesien hyötykäyttöratkaisut ovat osoittautuneet varsin vahvasti mielipiteitä jakavaksi kysymykseksi: asukkaiden vastaukset sadevesien hyötykäyttö jakoi annetut mielipiteet suurin piirtein tasan tyytyväisten ja tyytymättömien kesken. Muuhun kyse-lyaineistoon verrattuna tämä osoittaa varsin suurta suhteellista tyytymättömyyttä. Syynä saattaisi olla kyselyn toteutuksen aikainen poikkeuksellisen kuiva kesä, jolloin sadevesikaivot pysyivät suuren osan aikaa kuivina, eikä kasteluun tarvittavaa vettä ollut käytettävissä. Sadevedenkeruullasta pidettiin myös joissakin vastauksissa lasten kannalta vaarallisena.

4.5 Ravinto

4.5.1 Istutukset

Yhtä tärkeää kuin tonttien biodiversiteetin varmistaminen oli hyötykasvien viljelymahdollisuuksien edistäminen tonteilla. Kohteet saivat yhden PIMWAG-pisteen, jos ainakin kolmas osa istutettavista pensaista ja puista oli hyötykasveja. Kaksi pistettä saivat kohteet, joilla oli viljelypalstoja tai kasvihuoneita tontilla. Taulukossa 23 esitetään PIMWAG-pisteitä saaneet kohteet ja niiden myöntämisperustelut.

Asukaskyselyssä [Kajantie 2004] tonttiekologiaan ja tontin yhteydessä oleviin viljelymahdollisuuksiin suhtauduttiin erittäin

myönteisesti. Viljelypalstojen osalta tyytyväisten osuus vastaa- jista nousi jopa 94 prosenttiin (jos "en osaa sanoa" -vastaukset jätetään huomiotta; näiden oletetaan tulleen asukkailta, jotka eivät hyödynnä viljelypalstoja). Monet kyselyyn vastaajista kokivat viljelypalstojen ja viherhuoneiden tuovan maanläheisyyttä ja yhteisöllisyyttä tavoitteelliseen ekoasumiseen.

Istutuksia ja viljelymahdollisuuksia on arvioitu tarkemmin Helsingin kaupungin kaupunkisuunnitteluviraston teettämässä tonttiekologiaselvityksessä [Heikkinen 2004].

4.5.2 Maa-aines

Yksi ekokriteeristön tavoitteista oli hyödyntää tonteilta kai- vettava maa-aines alueella. Humuskerros pystyttiin yleensä käyttämään Viikissä, tästä kaikki kohteet saivat ainakin 0,5 pistettä. Muun maa-aineksen hyödyntäminen Eko-Viikissä oli vaikeaa, koska kaivettu pohjamaa oli yleensä savea. Kaivu- maiden uudelleen käyttö tonteilla vaatisi myös varastoalueita maamassojen väliaikaiseen säilyttämiseen ja niitä ei löytynyt nopeasti ja tehokkaasti rakennettavissa kortteleissa. Osa kai- vumaista voitiin sijoittaa rakennettaville puistoalueille.

Taulukko 23. Hyötykasveista ja viljelymahdollisuuksista Eko-Viikin seurantakohteille myönnetyt PIMWAG-pisteet.

No.	Kohde	Pisteet	Myöntämisperustelu
1	ATT / SUNH	1,5	Täyttää ensimmäisen kriteerin 2 pisteen esimerkkiratkaisuista
2	HELAS / Nuppukuja 6	1,5	Hyötykasveja, viljelymahdollisuudet melko hyvät
3	ESY / ASO Versokuja	1,5	Ravintokasveja, viljelymahdollisuudet melko hyvät
4	ATT / KTA Ekoviikki	1,0	Kriteerien esimerkkiratkaisun mukainen
5	ATT / ASO Ekoviikki	1,0	Kriteerien esimerkkiratkaisun mukainen
6	ESY / Kevätkatu	1,0	Ravintokasveja, viljelymahdollisuudet melko hyvät
7	SKA / Auringonkukka	1,5	Hyötykasveja, viljelypalstoja
8	SKA / Keltavuokko	2,0	Hyvät viljelymahdollisuudet, hyötykasveja
9	VVO / Norkkokuja 3	1,5	Kriteerien esimerkkiratkaisun mukainen
10	VVO / Norkkokuja 4	1,5	Kriteerien esimerkkiratkaisun mukainen
12	VVO / Norkkokuja 7	2,0	Paljon kasveja
13	VVO / Norkkokuja 6	2,0	Paljon kasveja
14	VVO / Eko-keidas	1,0	Ravintokasveja ja viljelymahdollisuudet
15	VVO / Eko-helmi	1,0	Ravintokasveja ja viljelymahdollisuudet
16	YIT / Korianteri	2,0	Paljon hyötykasveja, hyvät mahdollisuudet viljellä
17	SKA / Valkoapila	1,5	Hyötykasveja, viljelypalstoja

5 Kyselyt ja haastattelut

5.1 Asukaskyselyn tulokset

Helsingin kaupungin tietokeskus on laatinut kyselyn, joka on lähetetty kesän 2003 lopussa kaikille Eko-Viikin alueella sijaitsevien kiinteistöjen kotitalouksille. Vastausprosentti on ollut poikkeuksellisen korkea (lähes 75 % kyselyn saaneista vastasi), myös kirjallisia kommentteja on tullut runsaasti. Asukaskyselyn loppuraportti [Kajantie 2004] valmistui tammikuussa 2004.

Kyselytutkimuksen tulosten valossa näyttää siltä, että Eko-Viikissä asuu kaiken kaikkiaan hyvin tyytyväisiä asukkaita. Myös selkeitä tyytymättömyyden aiheita löytyy, niin kuin jokaisella uudella asuinalueella. Asukkaiden suurin huolenaihe on alueen palveluiden tulevaisuus, tärkeimpinä terveyskeskus ja pankkipalvelut. Nämä ja muut luvatut palvelut ovat asukkaiden mielestä olleet korkeiden neliöhintojen perusteena ja niiden puuttuminen aiheuttaa vahvaa tyytymättömyyttä.

Jatkuva rakentaminen on rasittanut asukkaita ja asuinviihtyvyyden uskotaan nousevan kun rakennustyöt saadaan päätökseen. Rakentamisen laatu ei ilmeisesti ole vastannut odotuksia, vaan viimeistelyn koetaan olevan osittain jopa luvattoman huolimattomaa. Toisaalta on huomattava, että osa vastanneista piti kotiaan ainutlaatuisena ja kaikin puolin laadukkaana. Erot johtuvat niin asukkaiden vaatimustason kuin rakennuttajien työn laadun vaihtelevuudesta. Kolmas selvästi erottuva tyytymättömyyden aihe on joukkoliikennejärjestelyt. Kun palvelut ovat kaukana ja nykyisillä liikennejärjestelyillä liikkuminen lapsiperheille hankalaa, koetaan auto miltei välttämättömyytenä. Tähän toivotaan pikaista parannusta sillä monet Eko-Viikkiläisistä eläisivät mieluummin autotta.

Eko-Viikki on tällä hetkellä hyvin voimakkaasti nuorten lapsiperheiden asuinalue ja tämä aiheuttaa muissa asukasryhmissä jonkin verran tyytymättömyyttä. Koetaan, että alueella eletään kokonaan lapsiperheiden ehdoilla. Joillekin lasten suuri määrä ja pihaleikkien äänekkyys on asuinviihtyvyyttä rasittava tekijä.

Edellä mainituista seikoista huolimatta Eko-Viikissä viihdytään hyvin. Parhaina puolina mainitaan ainutlaatuinen ympäristö ja yhteisöllisyys. Asukkaat arvostavat Viikin luonnonläheisyyttä ja pitävät tärkeänä ympäristön varjelua liialta rakentamiselta. Helsingin yliopiston koetila lehmiseen ja vuohineen halutaan säilyttää. Asukkaat ovat niin ikään tyytyväisiä naapureihinsa ja näkevät, että yhteisen toiminta asukkaiden kesken on ollut erittäin positiivinen asia asuinviihtyvyyden kannalta. Tässä suhteessa viljelypalstat ovat olleet keskeisessä asemassa.

Eko-Viikkiä pidetään hyvässä mielessä ”kylämäisenä” asuin-ympäristönä. Korkeita kerrostaloja tai ostoskeskusta ei haluta rikkomaan tunnelmaa. Palveluiden joukossa ravintoloihin ja pubeihin suhtaudutaan enimmäkseen kielteisesti, koska niiden pelätään tuovan alueelle rauhattomuutta ja turvattomuutta.

Samasta syystä asukkaat toivovat alueelle nopeasti harrastus- ja aktiviteettitoimintaa, jolloin kasvava nuorisojoukko saataisiin pidettyä aktiivisena ja näin estettyä ”jengiytyminen”, jota joidenkin mielestä on ollut jo havaittavissa.

Asuinalueen rakentamisen ekologia ja sen sisältö on jäänyt monelle epäselväksi, eikä sen merkitys noussut vastauksissa kovin keskeiselle sijalle. Alueen ekologisen erityisluonteen olisi voinut odottaa näkyvän enemmänkin asukkaiden mielipiteissä. Sitä vastoin jotkut näkevät ekologisuuden olevan lähinnä näennäistä. Viljelypalstoihin ollaan tyytyväisiä, mutta moniin muihin ratkaisuihin, niiden toimivuuteen ja ekologisuuteen, suhtaudutaan usein epäilevästi.

Tietoa ratkaisuista ja niiden seurauksena syntyvistä energiasäästöistä tarvitaan. Myös kierrätysmahdollisuuksiin toivotaan parannuksia lasin ja metallin osalta. Tässäkin kohtaa suuri osa asukkaista korosti, että kestävä kehityksen mukaisen suunnittelun kannalta tärkeää olisivat lähellä sijaitsevat palvelut ja joustavat joukkoliikennejärjestelyt.

5.2 Isännöitsijät

Eko-Viikki -kohteiden isännöitsijöitä haastateltiin vuoden 2002 lokakuussa sekä syksyllä 2003. Haastateltaville lähetettiin etukäteen sivun mittainen kysely, joka täytettiin jokaisen haastattelun yhteydessä. Haastattelujen kysymysrunko esitetään liitteessä 3.

Isännöitsijät eivät yleisesti ottaen ole saaneet riittävästi tietoa kohteille asetuista ekologisista tavoitteista, joten isännöitsijöiden valvomat huoltoyhtiökään eivät tätä tietoa ole saaneet. Isännöinti- ja hoitotoimeksiannoissa tilaajana toimiva taloyhtiö ei myöskään ole yleisesti ottaen ollut tietoinen tavoitteista. Ekokriteeristön toteuttamisprosessin ketjussa on ollut monta linkkiä: rakennuttaja – suunnittelijat – rakentaja – aliorakoitsijat – isännöitsijä – huoltoyhtiö – asukkaat, joten tiedonkulku on vaikeutunut eikä tavoitteiden tiedottaminen ole toiminut ketjun loppupäässä. Rakennusten ympäristöystävällisyydestä kuitenkin merkittävä osa syntyy tai jää syntymättä rakennuksen tavoitteisiin ja asennettujen järjestelmien ominaisuuksiin nähden asianmukaisen käytön ja ylläpidon kautta. Tieto asetuista tavoitteista ja niihin vaikuttavista ratkaisuista tulisikin ehdottomasti saada nykyistä paremmin myös käyttö- ja huolto-organisaatioiden käyttöön.

Suurimmassa osassa kohteista kulutusseuranta on kohdistunut vain lämmön, sähkön ja veden kuukausittaiseen lukemien kirjaamiseen. Kulutustietojen luotettavuutta on vaikuttanut joissakin tapauksissa huomattavastikin se, että käsin luettuja tietoja on joskus kirjattu huonolla käsialalla ja tietoja siirtäessä tietokoneelle on syntynyt kirjausvirheitä. Aurinkoenergian osuuksia ei ole eritelty mittaustuloksissa, koska

tietoja erillisten aurinkoenergiaseurantojen tuloksista ei ole toimitettu isännöitsijöille.

Kohteisiin asennettujen huoneistokohtaisten vesimittareiden käyttöönotto on ollut huomattavan hidasta. Yhdessäkään seurantakohteessa ei vesimittari ollut laskutuskäytössä vielä vuoden 2002 aikana. Vuonna 2003 mittareita alettiin ottaa asteittain käyttöön.

Lämmön tai veden kulutushäiriöitä tai poikkeamia on havaittu useissa kiinteistöissä. Taloissa, joissa vesimittarit on sijoitettu asuntojen eteisiin, on säästötavoitteista huolimatta lämmintä käyttövetä jouduttu juoksettamaan osittain turhaan, koska kiertojohdo päättyy vesimittariin ja lämpimän veden odotusaika näin ollen on normaalia pidempi. SUNH-kohteessa lattialämmitys on toteutettu ilman eristystä, mikä on vaikeuttanut lämmönsäätöä.

Osa käytetyistä teknisistä ratkaisuista poikkeaa isännöitsijöiden näkökulmasta huomattavasti perinteisistä järjestelmistä. Lattialämmitys, aurinkolämpöjärjestelmät ja asuntokohtainen ilmanvaihto ovat esimerkkejä tällaisista. Tämä korostaa edelleen tarvetta siirtää suunnittelu- ja toteutusratkaisuihin liittyvä tietämys selvästi nykykäytäntöä tehokkaammin ja hallitummin suunnittelijoilta ja rakennuttajaorganisaatioilta kiinteistöjen ylläpidosta vastaaville henkilöille. Aurinkolämpöjärjestelmiä lukuun ottamatta myöskään huoltomiehiä ei ole erikseen koulutettu ekologisten erikoisratkaisujen ominaisuuksiin eikä heillä ole ollut tietoa asetetuista PIMWAG-minimivaatimuksista tai rakennuttajien tavoitearvoista.

Asukkaita ei isännöitsijöiden näkökulmasta ole erityisen laajasti informoitu energian- ja vedensäästön keinoista, vaikka jotakin yksittäisiä tiedotustilaisuuksia on pidetty. Asukkaat tietävät perustavoitteista, mutta ovat huomanneet, että ongelmia ja vikoja esiintyy.

Monissa kohteissa isännöitsijätehtävissä oleva henkilö on vaihtunut useamman kerran, joissain tapauksissa isännöitsijäorganisaatiokin on vaihtunut yksi tai kaksi vuotta kohteen valmistumisen jälkeen. Tämä luonnollisesti lisää tiedonsiirron jo ennestään suhteellisen suuria puutteita.

5.3 Rakennuttajat

Eko-Viikki -kohteiden rakennuttajia haastateltiin syksyllä 2003. Haastateltaville lähetettiin etukäteen kysely, johon osa vastasi kirjallisesti etukäteen ja osa haastattelun yhteydessä.

Kysely koski hankkeiden eri vaiheita: kehityshankkeen suunnittelu-, käynnistys-, kilpailuttamis- ja sopimus-, suunnittelu-, rakennus- ja työmaavaihe sekä rakennusten käyttöönottovaihe. Kyselyyn sisältyi myös seurantaan ja raportointiin liittyviä kysymyksiä sekä tutkimus-, kehitys- ja koerakennushankkeiden rahoituksesta ja tulosten monistettavuuteen liittyvistä kokemuksista. Rakennuttaja-haastattelun kysymysrunko esitetään liitteessä 4.

Rakennuttajille Eko-Viikki -hankkeiden käynnistämisen ja tontinluovutuskilpailuun osallistumisen primääritavoite on luonnollisesti ollut osallistua ympäristöstävällisen rakentamisen kehittämiseen. Useat rakennuttajista totesivat kuitenkin, että tontinluovutuskilpailuun osallistuttiin myös sen takia, että Helsingissä on hyvin vähän vapaita asuntotuotantoon varattuja tontteja ja jokaiseen tilaisuuteen tartutaan joka tapauksessa. Teknisiin kehitys- ja koerakentamishankkeisiin, erityisesti aurin-

koenergiakokeiluihin, ryhdyttiin Eko-Viikin alueella ensisijaisesti tuoteteollisuuden tai konsulttien aloitteesta.

Prosessin alkuvaiheessa rakennuttajaorganisaatiot eivät omasta mielestäänkään kenties täysin ymmärtäneet ekotavoitteiden vaikutuksia suunnitteluun ja teknisiin ratkaisuihin. Rakennuttajien kokemusten mukaan myöskään suunnittelijat eivät aina osanneet vastata näihin vaatimuksiin. Useissa hankkeissa projektipäälliköt ovat myös vaihtuneet prosessin aikana, mikä on vaikeuttanut yritysten sisäistä tiedonsiirtoa ja kokemuksista oppimista. PIMWAG-ilmoitusten teko (erityisesti ensimmäisten hankkeiden osalta) vei enemmän aikaa ja resursseja kuin alunperin arvioitiin. Yleensä ilmoituksen täytti LVI-suunnittelija tai arkkitehti ja rakennuttaja ainoastaan tarkisti ja hyväksyi sen.

Vaikka hankkeissa oli yleisenä tavoitteena ympäristöstävällisten tuotteiden käyttäminen, ei varsinaisia elinkaariarvioita yleensä tehty tai valmistajilta hyödynnettäväksi saatu. Suunnitteluvaiheen lopussa ja toteutuksen aikana karsittiin vuokra- ja asumisoikeuskohteissa jonkin verran suunnittelijoiden ehdottamia ekoratkaisuja niiden sisältämien teknisten riskien ja mahdollisten lisäkustannusten (sekä investointi- että huoltokustannusten) takia. Omistusasuntojen osalta monia ekoratkaisuja käytettiin asuntojen ennakkomarkkinoinnissa, joten niitä ei toteutusvaiheessa voitu karsia (vaikka kenties samoja riski- ja kustannusepäilyjä esiintyikin).

Tarjousvaiheessa ja urakkasopimuksia laadittaessa ei ekologista syistä tehtyjen toimenpiteiden kustannuksia pääsääntöisesti eroteltu muista rakennuskustannuksista (lukuun ottamatta aurinkolämpöjärjestelmiä), joten niiden todellisista investointikustannusvaikutuksista ei ole yksityiskohtaista ja eriteltävissä olevaa tietoa.

Työmaajätteen määriä yritettiin vähentää lajitelemalla ja kierrättämällä niin paljon kuin mahdollista mutta seuranta ei aina toiminut kaikissa kohteissa. Jotkut koerakentamiseen kuuluvat ratkaisut (esim. tuloilmaikkuna, julkisivuverhoilu) osoittautuivat arvioitua vaikeammiksi ja niistä aiheutui ylimääräisiä kustannuksia ja aikatauluvenytyksiä.

Eko-Viikissä laajamittaisesti käytetyistä ratkaisuista erityisesti ilmanvaihdon lämmöntalteenottoa halutaan käyttää tulevassa tuotannossa. Muita monistettavissa olevia ratkaisuja rakennuttajien mielestä ovat parannettu ulkovaipan lämmöneristys, parvekelasitus sekä passiivinen aurinkoenergian hyödyntäminen. Lämpökuvaus tulee tulevaisuudessa olemaan vakiotoimenpide yhden rakennuttajan valmistuvissa kohteissa. Myös työmaan jätesuunnitelmaa ja jäteseurantaa tullaan soveltamaan uusissa kohteissa. Aktiivista aurinkoenergian hyödyntämistä ei puolestaan sen heikon kannattavuuden takia tulla rakennuttajien mukaan hyödyntämään etenkin kaukolämpöverkon alueella, ellei aurinkolämpöjärjestelmien investointikustannuksiin osoiteta julkista tukea.

Muutamien rakennuttajien mielestä koekohteiksi olisi pitänyt valita pienempiä kiinteistöjä tai keskittää toimenpiteet osaan rakennuksista. Näin oltaisiin kenties voitu vähentää kokeiluihin aina liittyvistä puutteista tai mahdollisista epäonnistumisista johtuvia haittoja asukkaille ja korjauskustannuksia.

5.4 Suunnittelijat

Eko-Viikki -kohteiden suunnittelijoita (arkkitehti-, LVI- ja sähkösuunnittelijoita) haastateltiin syksyllä 2003.

Suunnittelijat olivat suhteellisen hyvin selvillä PIMWAG-kriteeristöstä. He olivat saaneet tietoa tavoitteista suunnittelun alkuvaiheessa pidetyistä seminaareista ja erilaisista julkaisuista. Suunnittelijat osallistuivat laajasti myös PIMWAG-ilmoitusten laadintaan hankkeiden eri vaiheissa.

Eko-Viikin toteutusprosessi poikkesi suunnittelijoiden näkökulmasta normaalista tontinluovutuskilpailun vaiheesta, jolloin hankkeiden ekologisia vaikutuksia arvioitiin ja vaatimukset täyttäviä suunnitteluratkaisuja etsittiin. Tässä vaiheessa myös suunnitteluprosessi eri suunnittelualojen ja rakennuttajan välisen laajan yhteistyön osalta poikkesi normaalista.

Tontinluovutuskilpailun jälkeen suunnittelu koettiin kuitenkin perinteiseksi asuntosuunnitteluksi. Suunnitteluprosessi muuttui perinteiseksi sekventiaaliseksi suunnitteluksi, jossa eri suunnittelijat eivät enää yhteistyössä ja iteratiivisesti hae optimoitua ratkaisua. Suurimpana ongelmana suunnittelijat kokivat kohteiden jälkihoitoon varattujen resurssien riittämättömyyden. Uusia teknisiä ratkaisuja ja suunnittelukonsepteja kokeiltaessa jälkihoidon ja palautetiedon kokoaminen olisi kuitenkin tulevien hankkeiden kannalta ensiarvoisen tärkeää.

6 Yhteenveto ja johtopäätökset

6.1 Eko-Viikin seurannan tulokset

Seurannan tulosten perusteella voidaan yleisesti ottaen todeta, että Eko-Viikki on alueena saavuttanut monet sille asetetut ympäristötavoitteet. Eko-Viikissä on useita kohteita, jotka osoittavat että alueelle asetetut tavoitteet eivät kunnianhimoisuudestaan huolimatta olleet epärealistisia. Toisaalta monien kohteiden osalta rakennuskohtaisesti suunnitteluvaiheessa määritetyistä tavoitteista on jääty huomattavasti.

Veden ja sähkön kulutuksen osalta alueen kiinteistöt vastaavat keskimäärin asetettuja PIMWAG-minimivaatimuksia. Lämmön kulutuksen osalta kohteiden kulutus ylittää PIMWAG-minimivaatimuksen noin 15 %, mutta Eko-Viikin normaalia suurempi asukastiheys aiheuttaa tästä ylityksestä 5 %-yksikköä vastaavan määrän. On myös huomattava, että kohteet olivat seurantajakson aikana olleet käytössä vasta yhden tai kaksi täyttä kalenterivuotta. Rakennusten energiankulutus asettuu lopulliselle tasolleen vasta tyypillisesti 2–3 vuoden mittaisen jakson aikana, joten Eko-Viikin kohteiden kulutukset saattavat vielä hieman laskea. Kohteiden toteutunutta sähkönkulutusta arvioitaessa täytyy lisäksi muistaa, että alueelle asetetut tavoitteet eivät näiltä osin olleet erityisen kunnianhimoisia: PIMWAG-minimivaatimus vastaa lähinnä normaalia nykyrakentamisen ja -asumisen sähkönkulutustasoa.

Energiankulutuksen osalta (sekä lämpöä että sähköä tarkasteltaessa) on kuitenkin huomattava, että osa kohteista vastaa kulutustasoltaan alkuperäisistä tavoitteista ja huomattavasta suunnittelupanoksesta huolimatta lähinnä tavanomaista asuntorakentamista. Tämä heijastanee joko suunnitteluvaiheen laskelmien ja arvioiden ylioptimistisuutta tai sitä, että näiden kohteiden osalta on sekä toteutusvaiheessa tapahtunut karsintaa alkuperäisten teknisten ominaisuuksien suhteen että käyttöönotto- ja käyttövaiheessa syntynyt ongelmia järjestelmien säätöjen ja oikean käytön osalta. Tarkempien syiden selvittämiseksi tällaisissa kohteissa tulisi tehdä energiakatselmus muutaman vuoden käytön jälkeen.

Eko-Viikille jätemäärien osalta asetettujen tavoitteiden saavuttaminen jäi seurannan puitteissa suomalaisen jätehuoltokäytännön vuoksi osittain epäselväksi. Sekä rakennusjättemäärien osalta että varsinkin kotitalouksien eri jätelajien osalta keräysjärjestelmän tekninen toteutus ei Suomessa mahdollista todellisten jätemäärien luotettavasta seuranta. Jotta tulevaisuudessa voitaisiin luotettavammin selvittää jätehuollon toimivuutta ja edistää lajittelemattoman kotitalousjätteen määrien vähentämiseen tarkoitettuja rakennustason ratkaisuja, tulisi tähän seurannalliseen ongelmaan löytää toimiva ja kustannustehokas ratkaisu.

Kohteiden rakentamisen ja 50 vuoden käytön aiheuttamaa primäärienergian kokonaiskulutusta tarkasteltiin kohteiden

suunnitteluvaiheessa laskennallisesti. Toteutuksen ja käytön aikana tällaiset tarkastelut ovat varsin hankalia ja niiden käytännön merkitys jää varsin pieneksi, sillä käytännön tietopohja erityisesti rakennustuotteiden ja materiaalien valmistuksen primäärienergiavaikutusten osalta on rajallinen. Myös tähän tarkoitukseen soveltuvista käytännön helppokäyttöisistä työkaluista on pulaa. Näistä syistä primäärienergiatarkastelu on seurannan yhteydessä sivuutettu.

Asuntojen sisäilmaston osalta keskeinen seurannan tietolähde ovat asukkaiden keskuudessa suoritetut kyselyt. Seitsemän kymmenestä kyselyihin vastanneesta on vähintään kohtuullisen tyytyväinen asuntonsa ilmanvaihtoon. Tätä voidaan pitää suhteellisen hyvänä tuloksena, sillä ilmanvaihdon toiminta (tai paremminkin toimimattomuus), vetoisuus ja melu ovat suomalaisessa asuntorakentamisessa hyvin yleisiä ongelmia. Myös asuntojen hajutasoon ollaan Eko-Viikissä kohtuullisen tyytyväisiä.

Erityisen paljon kiitosta asukkailta saa kyselyjen perusteella Eko-Viikin asuntojen valoisuus. Yli 90 % kyselyyn vastanneista ilmoitti olevansa tyytyväinen asuntonsa valoisuuteen. Sen sijaan melutaso ja ääneneristys jakavat asukkaiden mielipiteitä huomattavasti enemmän: kuusi asukasta kymmenestä oli tyytyväinen asuntojen väliseen äänieristykseen ja neljä kymmenestä asuntojen sisäiseen ääneneristykseen.

6.2 Eko-Viikin tulokset suhteessa tavanomaiseen asuntorakentamiseen

Eko-Viikin rakentamisella on tavoiteltu ympäristökuormitusten selkeää vähentämistä normaalirakentamiseen verrattuna. Koska ympäristökuormituksista merkittävä osa syntyy rakennusten käyttöhyödykkeiden eli lämmön, sähkön ja veden kulutuksesta, on ympäristömyönteisellä rakentamisella luonnollisesti myös suora vaikutus rakennusten käyttökustannuksiin.

Eko-Viikissä asuu selvästi keskimääräistä helsinkiläisruokakuntaa suurempia perheitä (taulukko 24). Keskimääräinen perhe koko Eko-Viikissä on lähes neljänneksen Helsingin keskiarvoa suurempi. Myös asunnot Viikissä ovat koko Helsingin keskiarvoa suurempia, mutta suuremmasta perhekoosta johtuen asumisväljyyksensä on kuitenkin vajaa 10 % pienempi kuin keskimäärin.

Lämmitysenergian kulutuksen osalta Viikin rakennukset ovat keskimäärin noin 20 % parempia kuin normaalit 1990-luvulla rakennetut kerrostalot (taulukko 25). Tämän eron tekni-
sistä syistä tärkeimmät ovat ilmanvaihdon lämmöntalteenotto ja määräyksiä paremmat lämmöneristystasot.

Sähkönkulutuksen osalta sen sijaan lopputulos ei ole yhtä hyvä: Sekä kiinteistö- että huoneistosähkön osalta kulutukset ovat hieman keskimääräistä suurempia. Tätä eroa selittää

osaksi huoneistokohtaisten ilmanvaihtokoneiden yleisyys sekä myös keskimääräistä suurempi perhekoko. On lisäksi huomioitava, että aivan uusimmasta rakentamisesta ei huoneistosähkön osalta ole saatavilla kattavia vertailutietoja.

Vettä Eko-Viikin alueella kuluu hieman yli 20 % vähemmän kuin normaalissa uudessa kerrostalossa. Vedensäästöön vaikuttavat paitsi tekniset valinnat, myös Viikin asukkaiden ympäristötietoisuus. Huoneistokohtaisen mittauksen vaikutuksia ei tässä tuloksessa vielä näy, koska Eko-Viikin kohteisiin asennetut mittausjärjestelmät eivät vielä vuonna 2002 olleet laskutuskäytössä.

Eko-Viikin ekologisella rakentamisella saavutetut kokonaissäästöt esitetään taulukossa 26. Taulukossa esitetään kokonaissäästöt, jotka ovat syntyneet verrattuna tilanteeseen, jossa Viikin ekoalueen 17 seurantakohtetta olisi toteutettu

taulukossa 25 esitetyn keskimääräisen asuntorakentamisen tasolla.

Vuotuinen lämmitysenergian kulutus on Eko-Viikin seurantakohteissa yhteensä 1 761 MWh pienempi kuin normaalilla rakentamistavalla. Sähkön vuosikulutus on kuitenkin yllä mainituista syistä johtuen 258 MWh normaalia korkeampi. Veden kulutuksessa saavutetaan normaalirakentamiseen ja -asumiseen verrattuna huomattava säästö, 18 352 m³ vuodessa.

Eko-Viikin seurantakohteiden hoitokuluihin näiden säästöjen kokonaisvaikutus on 71 302 €/vuosi eli 0,15 €/asm²,kk. Tilastokeskuksen tietojen mukaan pääkaupunkiseudun asuntotoyhteisöjen keski-määräinen hoitokulu vuonna 2002 oli 2,97 €/asm²,kk. Saavutettu säästö vastaa noin 5 % säästöä keskimääräisissä hoitokuluissa.

Taulukko24. Eko-Viikin perhekoko ja asumisväljyys verrattuna Helsingin keskimääräiseen tilanteeseen.

	Viikki	Helsinki keskimäärin	Lähde
Asutuskunnan koko	2,38	1,90 henkeä/asutokunta	Helsingin kaupungin tietokesku, Taskutilasto 2003
Asumisväljyys	30,5	33,1 asm ² /henkilö	Helsingin kaupungin tietokesku, Taskutilasto 2003
		0,62 henkilöä/huone	
	72,6	62,6 asm ² /henkilö	

Taulukko 25. Eko-Viikin kohteiden energian ja veden kulutus normaalirakentamiseen verrattuna.

	Viikki	Normaali uudisasuinrakennus	Lähde
Lämmitysenergian kulutus	36	45 kWh/rm ³	Kiinteistöliiton lämmöntarkkailutilastot
	157	185 kWh/asm ²	
Kiinteistösähkön kulutus	5,3	4,5 kWh/rm ³	Kiinteistöliiton lämmöntarkkailutilastot
	23,0	18,5 kWh/asm ²	
Huoneistosähkön kulutus		41,5 kWh/rm ³ 2600 kWh/asutokunta	www.energia.fi, tyypillisen kolmihenkisen kerrostaloperheen sähkötulutus
Veden kulutus		160 l/hlö/vrk	Kiinteistöliiton lämmöntarkkailutilastot, PIMWAG

Taulukko 26. Eko-Viikin kokonaissäästöt verrattuna normaalikäytännön mukaiseen asuntorakentamiseen.

Kokonaissäästöt		
- lämmitys	1 761 MWh/vuosi	
- sähkö	-258 MWh/vuosi	
- vesi	18 352 m ³ /vuosi	
Kustannussäästöt		
	71 302 €/vuosi	
	0,15 € asm ² /kk	
- lämmitys	58 177 €/vuosi	Lämmön hinta 33,03 € /MWh
	0,11 asm ² /kk	
-sähkö	-21 377 €/vuosi	Sähkön hinta 8,28 c/kWh
	-0,04 € asm ² /kk	
-vesi	34 501 €/vuosi	Veden hinta 1,88 €/m ³
	0.09 €/asm ² /kk	

6.3 Tuloksiin vaikuttavat tekijät: keskeiset onnistumiset ja puutteet

6.3.1 Suunnittelu

Eko-Viikin kenties tärkein ja parhaiten monistettavissa oleva kontribuutio suomalaiseen asuntorakentamiskäytäntöön on itse prosessissa, erityisesti maanomistajan käyttämässä suunnitteluvaiheen ohjausmekanismeissa. Kaupungin ja valtion toimesta laaditut tontinluovutuskilpailun ekokriteerit ja kilpailuehdotuksilta vaaditut kriteerien saavuttamista todentavat laskelmat ja muu dokumentaatio ohjasivat erityisesti suunnitteluprosessin alkuvaiheessa rakennuttajia käyttämään kokonaisvaltaisen ja monialaisen suunnittelun ja hankeohjauksen periaatteita. Tällä toimintamallilla saatiin tontinluovutuskilpailun tuloksena ympäristönäkökulmasta suomalaiseen rakentamiskäytäntöön verrattuna erittäin korkeatasoisia ehdotuksia Eko-Viikin rakentamisen lähtökohdaksi. Menettelyä sovellettiin yksinkertaistettuna hyvin kokemuksiin myös Versokujan asukasryhmien ryhmärakentamiskohteissa.

Seurannan yhteydessä tehtyjen haastattelujen ja osittain myös seurannan kvantitatiivisten tulosten perusteella voidaan kuitenkin todeta, että valitettavasti integroidun suunnittelun periaatteet ovat tontinluovutuskilpailun jälkeen osittain jääneet syrjään. Prosessi on erityisesti suunnittelijoiden näkökulmasta jäänyt kesken, koska varsinaista toteutussuunnittelua kuvataan lähinnä normaaliksi asuntosuunnitteluksi. Vaikka ympäristönäkökulmasta lopputuloksen kannalta keskeiset päätökset tehdään varhaisissa suunnitteluvaiheissa, on eri suunnittelualojen toteutussuunnittelun aikainen yhteistyö ja ratkaisujen optimointi tärkeää. Tämä tuntuu jossain määrin Eko-Viikin hankkeissa jääneen syrjään.

Suunnittelun keinot ekokriteeristön tavoitteiden saavuttamiseksi ovat olleet useiden ammattilaisten käsissä. Joissain tapauksissa ratkaisuja ei ole onnistuttu yhdistämään toimivaksi kokonaisuudeksi tai toteutusvaiheessa on todettu, että jotain suunnittelutasolla toimivaa ratkaisua ei voitu toteuttaa, koska rakennusosan, materiaalin tai tuotteen valmistaja ei pystynyt toimittamaan suunnitelmaan vastaavaa ratkaisua. Ratkaisuja on prosessin aikana karsittu myös kustannussyistä. Eko-Viikistä löytyy kuitenkin myös paljon esimerkkejä ympäristönäkökulmasta erinomaisista ja suunnitteluratkaisuina suhteellisen yksinkertaisista ja integroiduista kohteista.

Puhtaasti arkkitehtisuunnittelun keinoin, mm. rakennusten massoittelun, kattoratkaisujen, lasitettujen parvekkeiden ja kuistien sijoittelun ja muotoilun avulla, on vaikutettu merkittävästi sekä lämmitysenergian tarpeeseen että aurinkoisuuden ja tuulettomuuden toteuttamiseen piha-alueilla. Ikkunoiden koon ja muodon sekä niiden sijoittelun julkisivuihin valitsemalla arkkitehti on voinut edistää passiivisen aurinkoenergian ja luonnonvalon hyödyntämistä.

Toimivien aurinkolämpöjärjestelmien demonstrointi on LVI- ja energiatekniikan näkökulmasta Eko-Viikin tärkeimpiä saavutuksia. Itse aurinkolämpöjärjestelmät on toteutettu hyvin ja niiden toiminta on ollut lähes häiriötöntä. Sen sijaan järjestelmien integrointi muuhun LVI-tekniikkaan ja aurinkolämmön täysimittainen hyödyntäminen rakennusten lämmityksessä ei ole kaikissa kohteissa onnistunut ongelmitta. Osittain syynä tähän on aurinkokerääjien liittäminen jo lähes valmiiksi suunniteltuihin rakennuksiin suhteellisen myöhäisessä vaiheessa, jol-

loin LVI-suunnittelijoilla ei ollut enää mahdollisuutta vaikuttaa aurinkojärjestelmien mitoitukseen. Aurinkolämmön kaltaiset järjestelmät tulisi ehdottomasti ottaa huomioon jo suunnittelun alkuvaiheessa, jotta niiden integrointi ja vaikutukset muun järjestelmän suunnitteluun voitaisiin ottaa asianmukaisesti huomioon. Myös urakka- ja vastuurajojen tarkka määrittely ja tarvittavien resurssien varaamisen tärkeys korostuvat tällaisessa uusien järjestelmien koerakentamisessa.

Eko-Viikissä on ensimmäistä kertaa Suomessa sovellettu laajamittaisesti aurinkosähköteknologiaa asuinkerrostalorakentamiseen. Alueen aurinkosähkökoekohde valmistui ja otettiin käyttöön kuitenkin niin myöhään, että sen tuloksia ei tässä raportissa käsitellä.

Painovoimainen ilmanvaihto oli toinen Eko-Viikin merkittävistä LVI-teknisistä koerakentamishankkeista. Järjestelmän toteuttaminen toimivaksi markkinoilla olevilla komponenteilla oli haasteellista ja osittain jopa mahdotonta. Erityisesti tuloilmaelimenä toimivan tuloilmaikkunan ja järjestelmän tehostamiseen käytetyn tuulihatun osalta on käytön aikana ilmennyt ongelmia. Toisaalta jo Eko-Viikkiä edeltävistä hankkeista on ollut tiedossa, että painovoimaisen ilmanvaihdon suunnitteluosaaminen on Suomessa nykyään puutteellista.

Huoneistokohtaisen koneellisen ilmanvaihdon sovelluskohteenä Eko-Viikki on laajuudessaan edelläkävijäalue Suomessa. Sisäilmaston kannalta voidaan todeta, että ratkaisussa on onnistuttu varsin hyvin: huoneistokohtaisen ilmanvaihdon kohteissa asukkaiden tyytyväisyys ilmanvaihtoon on hyvällä tasolla. Sen sijaan huoneistokohtaisilla ilmanvaihtokoneilla varustettujen kohteiden energiatalous ei ole yhtä hyvällä tasolla kuin keskitetyllä tulo-poistoilmanvaihdon varustetuissa kohteissa: lämmitysenergiankulutus on huoneistokohtaisen ilmanvaihdon kohteissa noin 10 % korkeampi ja kokonaisähkönkulutus noin 30 % korkeampi kuin keskitetyn koneellisen ilmanvaihdon kohteissa. On kuitenkin otettava huomioon, että molemmissa kulutuskomponenteissa voi olla kysymys huoneistokohtaisen ilmanvaihdon mukanaan tuomasta huoneistokohtaisesta ohjaus- ja tehostusmahdollisuudesta, joka saattaa johtaa suurempiin keskimääräisiin ilmanvaihtomääriin ja käyttöaikoihin.

Hulevesien hallintaan kiinnitettiin alueella erityistä huomiota. Helsingin kaupungin teettämän erillisselvityksen mukaan ekologisen koerakentamisalueen hulevesien poisjohtaminen on hoidettu asianmukaisesti kaavan ja ekologisen koerakentamisalueen rakentamistapamääräysten mukaisesti. Sadevesien imeyttäminen rakennettuihin pintakerroksiin on onnistunut hyvin. Kattovesien johtamisessa porrashuoneiden eteen ja pihakäytävälle ei sen sijaan ole onnistuttu yhtä hyvin. Asia voidaan kuitenkin korjata pintavesikouruilla.

Eko-Viikin ekologista luonnetta on pyritty ilmentämään pihojen ja viheralueiden suunnittelussa sekä viljelypalstojen tarjoamisessa asukkaille. Asukaskyselyn perusteella tässä onkin onnistuttu hyvin: tonttiekologiaan ja tontin yhteydessä oleviin viljelymahdollisuuksiin suhtauduttiin erittäin myönteisesti. Viljelypalstojen osalta tyytyväisten osuus vastaajista nousi jopa 94 prosenttiin. Monet kyselyyn vastaajista kokivat viljelypalstojen ja viherhuoneiden tuovan maanläheisyyttä ja yhteisöllisyyttä tavoitteelliseen ekoasumiseen.

6.3.2 Toteutus

Eko-Viikki on rakennusjätteiden hallinnan kannalta ollut erinomaisten onnistunut ja tulevaisuuden toimintatapoja luova hanke. Useat rakennuttajista ja urakoitsijoista ovat Eko-Viikissä ensimmäistä kertaa asettaneet tavoitteita ja luoneet suunnitelmia työmaan jätehuollolle ja jätelajittelulle. Monet ovat myös ilmoittaneet jatkavansa hyvien kokemusten innoittamana syntynyttä käytäntöä myös tulevaisuuden hankkeissaan.

Eko-Viikin hankkeiden rakennuttajat olivat yleensä tietoisia PIMWAG-ekokriteeristön tavoitteista mutta tietojen siirtäminen toteutusketjun seuraaville tasoille ei aina onnistunut. Pääurakoitsijoiden kanssa solmituissa sopimuksissa ei pääsääntöisesti enää mainittu ympäristötavoitteita tai sitouduksia taloudellisesti niiden saavuttamiseen. Näin ollen tieto ja vaatimukset eivät ole myöskään siirtyneet työmaahenkilöstölle eikä aliurakoitsijoille.

Alueen urakkasopimukset olivat pääasiassa kokonaishintamuotoisia. Näin ollen niissä ei eritelty ympäristönäkökohdista toteutettujen erityistoimenpiteiden, laitteiden tai rakennusosien kustannuksia. Tämä on johtanut siihen, että rakennuttajalla ei myöskään ole ollut keinoja seurata energian- tai vedensäästöön tähtäävien toimenpiteiden kustannustehokkuutta. Eko-Viikin kaltaisten koerakennushankkeiden kokemusten monistamisen kannalta tämä olisi kuitenkin ollut tärkeää.

Yksi ekokriteeristön tärkeimmistä tavoitteista oli saada rakennuttajat mukaan kehittämään ekologisempaa asuntotuotantoa myös pidemmällä tähtäimellä. Toteutettujen ratkaisujen hintavaikutuksen arviointi olisi ollut mahdollista vain jos niitä olisi urakkasopimuksissa eritelty. Myös mahdollisia säästöjä harkitessaan hintaerittely olisi helpottanut hintaleikkausten kohdistamista toimenpiteisiin, joilla ei ole vaikutusta energian- ja vedensäästöön tai muiden ekotavoitteiden toteuttamiseen.

Työmaiden arkipäivän toiminnoissa Eko-Viikin ympäristöpainotus ja prosessinohjausmekanismien poikkeuksellisuus eivät valitettavasti ole näkyneet riittävästi. Tämäkin heijastaa puutteellista tiedonsiirtoa tontinluovutuskilpailun aikaisten rakennuttaja- ja suunnitteluorganisaatioiden ja urakkavaiheen toimijoiden välillä. Tämä puute näkyy mm. rakennusvalvonnan tekemisissä havainnoissa: huolimatta poikkeuksellisen tarkasta suunnitteluratkaisujen ohjauksesta Eko-Viikin kohteissa esiintyy jotakuinkin normaalimäärä perinteisiä rakennusvirheitä ja -puutteita.

6.3.3 Käyttöönotto ja seuranta

Kohteiden käyttö- ja ylläpito-organisaatiot (isännöitsijät ja huoltoyhtiöt) ovat yhtä tietämättömiä kohteiden teknisistä erityispiirteistä ja tavoitteista kuin normaalirakentamisessakin. Tämä ei sinänsä ole yllättävää, koska tieto ei ole siirtynyt erityisen hyvin työmaan toimijoillekaan. Ympäristöystävällisen rakentamisen kannalta olisi kuitenkin ensiarvoisen tärkeää, että koko rakentamisen arvoketju materiaali- ja laadultaan yhtä korkean informaation rakentamisen tavoitteista, erityispiirteistä ja näiden vaikutuksesta ja vaatimuksista oman arkipäivän toiminnan kannalta.

Eko-Viikin kohteiden valmistumisvaiheessa Suomessa

oli julkaistu ja käytössä uusia rakennusten vastaanotto- ja käyttöönottovaiheen toimintamalleja, mm. käyttöönoton energiakatselmus. Näitä ei kuitenkaan ole hyödynnetty alueella normaalia aktiivisemmin. Tämä heijastanee toimintamallien lanseeraamisen puutteellisuutta ja siitä johtuvaa rakennuttajien ja urakoitsijoiden tietämättömyyttä mallien olemassaolosta.

Kohteiden valmistumisen jälkeen yksikäsitemien ja luotettavien seurantatietojen kokoaminen on ollut erittäin hankalaa. Monet rakennuttajat ovat kokeneet tutkimuksiin ja selvityksiin tarvittavan taloudellisen ja ajallisen panostuksen rasitteena. Huolellisesti dokumentoidut selvitykset mahdollistavat kuitenkin oikeiden ratkaisujen tai virheiden tunnistamisen ja ohjaavat sekä rakennuttajaorganisaation sisäistä päätöksentekoa että julkisen tuen suuntaamista tulevaisuuden hankkeissa. Tulevaisuudessa vastaavien hankkeiden rakennuttaja- ja toteutusorganisaatiot tulisikin yksikäsitteisesti sitouttaa määrämuotoisen seuranta- ja palautetiedon tuottamiseen.

Kaikkiin Eko-Viikin kohteisiin suunniteltiin ja toteutettiin huoneistokohtainen vedenmittausjärjestelmä. Järjestelmien käyttöönotto ja mittaustietojen hyödyntäminen vedenkulutuksen laskutuksessa ei ole kuitenkaan edennyt tavoitteiden mukaisesti. Ensimmäisenä seurantavuonna 2002 ei mittareita hyödynnetty yhdessäkään kohteessa laskutukseen; monissa kohteissa mittareita ei oltu otettu käyttöön lainkaan. Mittaus- ja laskutusikäyttöä käynnistettiin vuoden 2003 aikana muutamissa kohteissa.

6.4 Eko-Viikin tulosten merkitys ympäristönäkökulmasta

Eko-Viikki oli käynnistymisaikanaan 1990-luvun alkupuolella hyvin kunnianhimoisen hanke. Projektin alkuvaiheessa elettiin vielä talouselämässä nousukauden huipun tunnelmissa ja usko suunnan jatkumiseen oli vahva. Tällaisessa tilanteessa saatettiin asettaa rakentamiselle kunnianhimoisia, yleisestä rakennustavasta poikkeavia tavoitteita. Vaikka laaditun ekokriteeristön ajatuksena oli säästöjen syntyminen rakennusten elinkaaren aikana, oli tällainen asioiden käsittely vielä harvinaista. Vallitseva rakentamistapa tuona aikana keskittyi lähinnä hankekustannuksiin eikä käytöstä aiheutuviin menoihin. Eko-Viikin rakentaminen on tuonut oman panoksensa myös elinkaarikustannusohjauksen kehittämiseen: Valtion Asuntorahaston asuntotuotannon lainoitukseen sisältyvä ns. elinkaarisä perustuu Eko-Viikin kokemuksiin.

Monien asioiden kuviteltiin kehittyvän nopeasti hyvässä taloudellisessa tilanteessa. Hyvinä esimerkkeinä optimisesta lähestymistavasta olivat esimerkiksi rakentamisen CO₂-päästöjen arviointi tai asukasjätteen mittaaminen; kummankaan arviointiin ei ole olemassa vielä tämän raportin kirjoittamishetkellä selkeitä ja käytännön näkökulmasta ongelmattomasti toimivia tapoja. Eko-Viikki toimi osaltaan päänavauksena ympäristönäkökohdat huomioivan rakentamisen arviointityökalun kehittämiseksi. 1990-luvun lopussa Suomessa alettiin luoda PromisE -ympäristöluokitusta niin olemassa oleville kuin uudisrakennuksille.

Toisaalta PIMWAG-kriteeristön arvot luotiin pitemmän tarkasteluvälin keskiarvoiksi. Tämä näkökulma heijastuu osin tämän kulutusseurantatiedon 1–2 vuoden kulutusten perusteella tehtäviin johtopäätöksiin. Saadut tulokset ja niistä tehtävät johtopäätökset olisivat todennäköisesti erilaisia kuin nyt esite-

tyt, jos käytettävissä olisivat esimerkiksi kymmenen vuoden ajalta vastaavat tiedot. Rakennusten olosuhteet ja asukkaiden kulutustottumusten vakiintuminen näyttäisivät paremmin suunniteltujen ratkaisuiden vaikutukset. Laitteistojen käyttöön-ottovaikkeudet ja säätöongelmista johtuvat kulutuspoikkeamat tasaantuvat pitemmän tarkastelujakson kuluessa.

Eko-Viikki on saanut runsaasti julkisuutta kotimaassa ja kansainvälisestikin. Tämä on osaltaan vaikuttanut merkittävästi suomalaisen asumisen ympäristötietoisuuteen. Aktiivisella tiedottamisella tätä vaikutusta voidaan pitää yllä ja lisätä vielä pitkään.

Niin kuin kaikki uusien tuotteiden ja suunnittelukonseptien käyttöönotto, myös ekologisen rakentamisen ja asumisen toteutuminen käytännössä on viime kädessä kuluttajien käsissä. Eko-Viikin tapauksessa alueen asukkaiden toimista riippuu myös paljon. Onnistuneisiin ratkaisuihin tyytyväiset asukkaat puhuvat niiden puolesta. Ekotavoitteiden saavuttamisen lisäksi on ensisijaisen tärkeää, että tavanomaiseen asuntoaluiden rakentamiseen liittyvät palvelut ovat kunnossa. Tällöin asukkaat mieltävät alueen hyvänä vaihtoehtona normaalille asuntorakentamiselle.

6.5 Jatkokehityksen tärkeimmät kohteet

Eko-Viikin seurannan yhteydessä koottujen tietojen perusteella ekologisen rakentamisen jatkokehitykselle voidaan esittää seuraavat suositukset:

(1) Rakentamisprosessin kehittäminen

Eko-Viikin tontinluovutuskilpailun yhteydessä sovellettu monialaisten suunnitteluryhmien yhteistyömalli on hyvin hedelmällinen ekologisen rakentamisen ratkaisujen käyttöönoton ja kustannustehokkuuden kannalta. Tämän käytännön yleistymistä tulisi määrätietoisesti edistää ja tukea.

Seurannan tulosten perusteella ekologisia tavoitteita, ratkaisuja ja niiden erityispiirteitä koskevan tiedon siirtymisessä alkuvaiheen suunnitteluryhmistä työmaavaiheen käytännön toteutusorganisaatioille ja valmiiden rakennusten ylläpitoon on ollut selviä puutteita. Tiedon häiriötön siirtyminen on kuitenkin tavoitteiden saavuttamisen kannalta ensiarvoisen tärkeää.

Rakentamisprosessin kehittäminen edellyttää sekä rakentamista ohjaavien viranomaisten aktiivista tukea että rakentamisen eri osapuolten tiedon tason, asenteiden ja toimintatapojen muuttamista koulutuksen ja tiedotuksen keinoin.

(2) Maanomistajaohjauksen kehittäminen

Viiikin ehkä keskeisin anti ekologisen rakentamisen kehittämisessä on ollut Helsingin kaupungin maanomistajana ottamassa aktiivisessa ohjausroolissa ja tähän luoduissa menettelytavoissa. Tontinluovutuskilpailu ja sitä varten kehitetty ekokriteeristö ovat ensimmäinen Suomessa sovellettu käytännön esimerkki rakentamisen laadullisen ohjauksen systemaattisesta ulottamisesta ympäristönäkökohtiin.

Toimintamallista saatujen kokemusten perusteella voidaan suositella sen ottamista käyttöön kuntien ja valtion omistamille maa-alueille toteuttavien rakennushankkeiden ohjauksessa mahdollisimman laajasti. Tämä kuitenkin edellyttää sekä ohjaukseen sovellettävien kriteerien että niiden arviointiin

käytettyjen työkalujen kehittämistä.

(3) Taloudellinen ohjaus

Eko-Viikin alueella energiankäytön tehostamiseen ja muihin ympäristönäkökohtiin sovelletut yksittäiset tekniset ratkaisut ovat investointikustannuksiltaan hieman tavanomaista rakentamista kalliimpia. Eko-Viikin kaltaisten hankkeiden toteuttaminen edellyttääkin taloudellisessa mielessä pidempää investoinnin tarkasteluperspektiiviä kuin tavanomainen rakentaminen. Tämän perspektiivin omaksumisen edistämiseksi tarvitaan sekä rakennuttajien omaehtoisen elinkaarikustannusohjauksen työkaluja että julkisten tuki-instrumenttien kehittämistä. Myös perinteisten urakkamuotojen kehittäminen kohti elinkaarikustannukset huomioivia toimitusmalleja on tärkeää.

(4) Ekologisen rakentamisen työkalukehitys

Eko-Viikin rakentamiselle asetetut ekologiset tavoitteet ovat edellyttäneet suunnitteluratkaisujen yksityiskohtaista arviointia uusista näkökulmista. Tontinluovutuskilpailun yhteydessä suunnitteluratkaisuja arvioitiin käyttäen mm. Motiwatti-energialaskentaohjelmaa ja Eko-Viikkiä varten kehitettyä BEE-ohjelmaa rakennusosien energia- ja päästövaikutusten arviointiin. Nämä työkalut eivät kuitenkaan osoittautuneet hanke- ja luonnossuunnitteluvaiheissa erityisen käyttökelpoisiksi. Tämä on todennäköisesti vaikuttanut mm. energiankulutukselle asetettujen tavoitearvojen ylioptimistisuuteen.

Ekologisen rakentamisen edistämiseksi ja ratkaisujen käyttöönoton helpottamiseksi tulisi alalle kehittää mahdollisimman yksinkertaisia ja alan yhteisiä työkaluja ympäristönäkökohtien hallintaan ja arviointiin rakennushankkeen eri vaiheissa.

(5) Tiedotus

Eko-Viikissä on saavutettu useissa kohteissa tavanomaiseen rakentamiseen verrattuna ekologisesta näkökulmasta erinomaisia tuloksia. Onnistuneiden kohteiden ekologisiin ominaispiirteisiin ja niillä saavutettuihin tuloksiin pohjautuvaa tiedotusta tulisi jatkaa ja kehittää voimakkaasti tulosten levittämiseksi ja hyvien käytäntöjen monistamiseksi Suomen rakennusallalla.

7 Lähteet

Kirjalliset lähteet

Aaltonen, Gabriellsson, Inkinen, Majurinen, Pennanen, Warttainen. *Viikki – Rakentamisen ekologiset kriteerit*, Helsingin kaupungin Kaupunki-suunnitteluvirasto, Helsinki (1997).

Aaltonen, Gabriellsson, Inkinen, Majurinen, Pennanen, Warttainen. *Viikin ekokriteerien seuranta - Seurantasuunnitelma*, Eko-yhdyskuntaprojekti, Helsinki (1999).

Faninger-Lund, H. & Lund, P. *Towards Sustainable Cities: Case Ekoviikki in Helsinki and its Solar Project*, artikkeli EUROSUN 2000 -konferenssiin, Kööpenhamina, Tanska (2000).

Faninger-Lund, H. *Ekoviikin EU-aurinkolämpöjärjestelmien seurantajakso 2002*, raportti Eko-Viikin alueellisen aurinkolämpöjärjestelmien toimivuudesta, Helsinki (2003).

Heikkinen, S. *Viikin Ekokortteleiden tonttiekologiaselvitys*. Luonnon biodiversiteetti / kasvivalinnat ja kasvupaikkatyypit / ravinto / istutukset. Luonnos 26.01.2004. Virearc, arkkitehdit ja maisema-arkkitehdit, Helsinki (2004).

Jalkanen, R. *Ekologista kaupunkiasumista*. Viikki -esite, Helsingin kaupungin Kaupunkisuunnitteluvirasto, Helsinki (1997).

Kajantie, M. *Eko-Viikin asukaskysely*. Raportti kyselytutkimuksen tuloksista. Helsingin kaupungin tietokeskus, kaupunkitutkimusyksikkö, Helsinki (2004).

Ojala, M. *EKOarkkitehtuuriopas – An ECO-architectural Guide*. Katsaus Etelä-Suomen ekorakentamiskohteisiin, Eko-SAFA ja Ekologisen rakentamisen ja asumisen yhdistys ry (RakAs), Helsinki (2002).

Pekkarinen-Kanerva, P., & Hakaste, H. *Kohti kestäväää kaupunkia – Viikin ekokorttelit 2000*, Suomen Arkkitehtiliitto SAFA, Helsinki (2000).

Rodriguez-Gabriel, A., Kivelä, J., Kuusela, M. & Roine, P. *SUNH: Assessment of Sustainability Factors according to GB-tool method* -posterit Sustainable Building 2000 -konferenssiin, Maastricht, Alankomaat (2000).

Rodriguez-Gabriel, A. *Solar Urban New Housing (SUNH): the Helsinki-Viikki Experience*, esitelmä European Housing and Ecology Network – EHEN:in järjestämään Sustainable Housing -seminaariin, Vilna, Liettua (2002).

Saari, M. *Tilanhoitajankaari 20 (SUNH), mittausseurantaraportti 2000-2002*, VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Espoo (2002).

Perttula, P. *Viikin ekologisen koerakentamisalueen hulevesien hallinnan seurantatutkimus*. SCC Viitek-Vesihydro, Helsinki (2003).

www-lähteet

Helsingin Energia:

www.helsinginenergia.fi/kaukolampo/aurinkolampo

www.helsinginenergia.fi/sahko/aurinkosahko/aurinkosahko_mittaukset.html

Solpros Ay:

www.solpros.org

Energian ja veden kulutustietojen lähteet

Helsingin Energia

Isännöitsijöiden toimittamat tilinpäätöstiedot

VVO:n kulutusseuranta

LIITE 1:

Eko-Viikin seurantakohteiden energian ja veden kulutustiedot vuosilta 2002-2003

KAUKOLÄMPÖ						kaukolämpö ilman lämmitys- tarvelukukorjausta				lämmitys- tarve- lukukorjatut		
Lähde: Helsingin Energia						MWh/vuosi		kWh/brm ²		kWh/brm ²		
Tontti	Osoite	Nimi (lyhennetty)	brm ²	r-m ³	2002	2003	2002	2003	2002	2003	muutos 02-03	
1	36101/2	Tilanhoitajankaari 20	ATT / SUNH	4 505	15 300	458,9	455,9	102	101	99	100	1 %
2	36096/3	Nuppukuja 6	HELAS / Nuppukuja 6	2 700	8 850	382,0	376,7	141	140	138	138	0 %
3	36096/4	Versokuja 3	ESY / Versokuja 3	2 636	8 967	401,5	435,9	152	165	148	163	10 %
4	36092/1	Tilanhoitajankaari 28	ATT / KTA Ekoviikki	8 265	25 934	1006,9	1123,7	122	136	118	134	12 %
5	36092/2	Tilanhoitajankaari 30	ATT / ASO Ekoviikki	3 889	12 214	533,6	563,3	137	145	133	143	7 %
6	36098/2	Versokuja 2	ESY / Kevätkatu	1 228	3 800	196,6	205,2	160	167	156	165	6 %
7	36094/6	Nuppukuja 3	SKA / Auringonkukka	2 781	9 333	268,0	380,7	96	137	94	135	31 %
8	36101/1	Tilanhoitajankaari 22	SKA / Keltavuokko	6 209	19 390	637,3	685,3	103	110	99	109	9 %
9	36092/5	Norkkokuja 3	VVO / Norkkokuja 3 *	3 836	12 089	891,1	815,7	140	128	136	127	-7 %
10	36094/2	Norkkokuja 4	VVO / Norkkokuja 4 *	2 528	7 967							
11	36091/4	Tilanhoitajankaari 17	As Oy Hgin Rosmariini	4 446	14 396	544,7	560,5	123	126	119	125	4 %
12	36092/7	Norkkokuja 7	VVO / ASO Norkkokuja 7 **	3 327	10 946	818,3	764,6	121	113	117	111	-5 %
13	36094/3	Norkkokuja 6	VVO / ASO Norkkokuja 6 **	3 460	11 384							
14	36094/5	Norkkokuja 10	VVO / Eko-Keidas	974	3 250	113,6	92,4	117	95	113	93	-21 %
15	36093/1	Norkkokuja 9	VVO / Eko-Helmi	2 360	7 439	296,1	267,6	125	113	122	112	-9 %
16	36101/3	Tilanhoitajankaari 18	YIT / Korianteri	5 384	17 130	553,5	402,8	103	75	100	74	-35 %
17	36096/2	Nuppukuja 4	SKA / Valkoapila	2 781	9 333	266,3	281,5	96	101	93	100	7 %
Seurantakohteet keskimäärin				3 606	11 631			123	123	119	122	1 %

* Kohteiden 9 ja 10 kaukolämmön kulutus yhteismittauksessa.

** Kohteiden 12 ja 13 kaukolämmön kulutus yhteismittauksessa, lämmitysverkostoon asennettu rakennukset erittelevä mittaus, mutta mittari ei ole ollut käytössä.

VESI				asukkaita		vesi				
Lähde: Isännöitsijät, paitsi kohteet 9-10,12-13 VVO				hlö		m ³ /vuosi		l/hlö/vrk		
Tontti	Osoite	Nimi (lyhennetty)	2002	2003	2002	2003	2002	2003	muutos 02-03	
1	36101/2	Tilanhoitajankaari 20	ATT / SUNH	141	138	6 257	7 643	122	152	20 %
2	36096/3	Nuppukuja 6	HELAS / Nuppukuja 6	76	76	4 040	5 435	146	196	26 %
3	36096/4	Versokuja 3	ESY / Versokuja 3	81	86	3 620	3 611	122	115	-6 %
4	36092/1	Tilanhoitajankaari 28	ATT / KTA Ekoviikki	197	203	9 242	9 942	129	134	4 %
5	36092/2	Tilanhoitajankaari 30	ATT / ASO Ekoviikki	97	93	4 764	4 356	135	128	-5 %
6	36098/2	Versokuja 2	ESY / Kevätkatu	35	36	1 448	1 481	113	113	-1 %
7	36094/6	Nuppukuja 3	SKA / Auringonkukka	65	65	2 863	2 574	121	109	-11 %
8	36101/1	Tilanhoitajankaari 22	SKA / Keltavuokko	121	120	4 416	4 735	100	108	8 %
9	36092/5	Norkkokuja 3	VVO / Norkkokuja 3 *	161	161	8 532	8 777	145	149	3 %
10	36094/2	Norkkokuja 4	VVO / Norkkokuja 4 *							
11	36091/4	Tilanhoitajankaari 17	As Oy Hgin Rosmariini	107	104	5 100	5 077	131	134	2 %
12	36092/7	Norkkokuja 7	VVO / ASO Norkkokuja 7 **	146	151	8 069	7 811	151	142	-7 %
13	36094/3	Norkkokuja 6	VVO / ASO Norkkokuja 6 **							
14	36094/5	Norkkokuja 10	VVO / Eko-Keidas ***	21		866		113		
15	36093/1	Norkkokuja 9	VVO / Eko-Helmi ***	61		2 538		114		
16	36101/3	Tilanhoitajankaari 18	YIT / Korianteri	124	122	4 950	4 848	109	109	0 %
17	36096/2	Nuppukuja 4	SKA / Valkoapila	59	59	2 076	2 651	96	123	22 %
Seurantakohteet keskimäärin				99	109			123	132	4 %

* Kohteiden 9 ja 10 veden kulutus yhteismittauksessa.

** Kohteiden 12 ja 13 veden kulutus yhteismittauksessa.

*** Kohteiden 14 ja 15 isännöitsijä on vaihtunut keväällä 2004, vuoden 2003 ei ole käytettävissä.

SÄHKÖ			kiinteistösähkö					huoneistosähkö					
Lähde: Helsingin energia, paitsi kohteet 9-10,12-13 VVO			MWh/vuosi		kWh/brm ²				MWh/vuosi		kWh/brm ²		
Tontti	Osoite	Nimi (lyhennetty)	2002	2003	2002	2003	muutos 02-03	2002	2003	2002	2003	muutos 02-03	
1	36101/2	Tilanhoitajankaari 20	ATT / SUNH	68,7	72,1	15,3	16,0	5 %	155,9	165,9	34,6	36,8	6 %
2	36096/3	Nuppukuja 6	HELAS / Nuppukuja 6 *	100,2	98,0	37,1	36,3	-2 %					
3	36096/4	Versokuja 3	ESY / Versokuja 3	40,0	19,8	15,2	7,5	-51 %	79,0	85,9	30,0	32,6	9 %
4	36092/1	Tilanhoitajankaari 28	ATT / KTA Ekoviikki	141,3	139,6	17,1	16,9	-1 %	176,7	186,2	21,4	22,5	5 %
5	36092/2	Tilanhoitajankaari 30	ATT / ASO Ekoviikki	34,8	32,3	8,9	8,3	-7 %	102,0	99,9	26,2	25,7	-2 %
6	36098/2	Versokuja 2	ESY / Kevätkatu	5,0	6,6	4,1	5,4	31 %	36,1	35,8	29,4	29,1	-1 %
7	36094/6	Nuppukuja 3	SKA / Auringonkukka	85,6	53,8	30,8	19,4	-37 %	59,0	57,7	21,2	20,8	-2 %
8	36101/1	Tilanhoitajankaari 22	SKA / Keltavuokko	152,5	132,9	24,6	21,4	-13 %	143,4	155,1	23,1	25,0	8 %
9	36092/5	Norkkokuja 3	VVO / Norkkokuja 3	78,2	79,1	20,4	20,6	1 %	74,8	101,6	19,5	26,5	36 %
10	36094/2	Norkkokuja 4	VVO / Norkkokuja 4	51,6	63,0	20,4	24,9	22 %	44,6	64,6	17,6	25,5	45 %
11	36091/4	Tilanhoitajankaari 17	As Oy Hgin Rosmariini	41,0	39,1	9,2	8,8	-5 %	179,9	189,3	40,5	42,6	5 %
12	36092/7	Norkkokuja 7	VVO / ASO Norkkokuja 7	27,9	57,7	8,4	17,3	107 %	44,3	90,7	13,3	27,3	105 %
13	36094/3	Norkkokuja 6	VVO / ASO Norkkokuja 6	28,9	53,2	8,4	15,4	84 %	49,9	82,2	14,4	23,8	65 %
14	36094/5	Norkkokuja 10	VVO / Eko-Keidas **	12,7		13,0	0,0	-100 %	33,1	39,8	34,0	40,8	20 %
15	36093/1	Norkkokuja 9	VVO / Eko-Helmi **	27,5		11,7	0,0	-100 %	106,8	111,7	45,2	47,3	5 %
16	36101/3	Tilanhoitajankaari 18	YIT / Korianteri	90,5	50,6	16,8	9,4	-44 %	296,3	294,7	55,0	54,7	-1 %
17	36096/2	Nuppukuja 4	SKA / Valkoapila	57,9	57,7	20,8	20,7	0 %	55,6	60,2	20,0	21,6	8 %
Seurantakohteet keskimäärin					16,6	14,6	-6 %			27,8	31,4	19 %	

* Kohteen 2 sähkömittauksessa on ollut vika, joka on havaittu ja korjattu vuoden 2003 aikana.

Vian johdosta huoneisto- ja kiinteistösähkö ovat kertyneet kokonaisuudessaan samaan summaan, eikä niitä pysty erottelemaan toisistaan. Taulukon kiinteistösähkölukema sisältää kaiken rakennuksessa kulutetun sähkön yhteensä.

** Kohteiden 14 ja 15 isännöitsijä on vaihtunut keväällä 2004, vuoden 2003 kulutustietoja ei ole seurantaprojektin käytettävissä.

Liite 2:

Kohteiden tekniset kuvaukset



Kohteiden sijainti alueella

KOHTEEN NUMERO**1**

Tonttinumero	36101/2	
Kohteen nimi	Pihlajiston Kiint. Oy / Tilanhoitajankaari 20 Solar Urban New Housing (SUNH)	
Osoite	Tilanhoitajankaari 20	
Rakennuttaja	Helsingin kaupunki, asuntotuotantotoimisto	
Suunnittelijat	ARRAK Arkkitehdit Oy (ARK) Calor Oy (LVI) Insinööritoimisto K&H Oy (RAK) Projectus Team Oy (SÄH)	
Pääurakoitsija	Rakennusliike Seicon Oy	
Asukasmäärä v. 2002	141	
Hallintamuoto	Vuokra-asunnot	
Rakennustyyppi	KT+RT	
Valmistunut	4/2000	
Bruttoala	4 505	brm2
Huoneistoala	3 537	asm2
Tilavuus	15 322	m3
Yhteistilat	300	m2
Asuntojen lukumäärä	44	kpl
Kerroslukku	4 / 2	kr
Asuinrakennuksia	3	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	458,9	455,9	101,9	101,2				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			99,4	100,4				
vesi					6 257	7 643	122	152
kiinteistösähkö	68,7	72,1	15,3	16,0				
huoneistosähkö	155,9	165,9	34,6	36,8				

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,21	0,27	0,10	0,18	1,20
- rakenne	Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	MSE

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen lattialämmitys (kaikissa tiloissa)
- aurinkolämpö, keräinten pinta-ala 157 m²
- vesivaraajia 2 kpl (9 m³/kpl) yht. 18 m³

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- ei asuntokohtaisia saunoja, talosaunat (2 kpl)
- talopesula ja pyykinkuivaushuone
- varaus aurinkosähköpaneelille (puutarhavajassa)

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat biojätteille, sekajätteelle, keräyskartongille ja paperille

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen koneellinen tulo-poistoilmanvaihto
- lämmöntalteenotto, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 57%

Vesijärjestelmä

- kaukoluettava huoneistokohtainen kylmän ja lämpimän veden mittaus
- yksiotehanat, säästösuihkut, WC 4 litran säiliöllä ja 2-toimisella huuhtelulla
- sadevesien hyödyntäminen pihan kastelussa

Muita toimenpiteitä

- työmaajätteen vähentäminen, hallintasuunnitelma
- M1-luokan materiaalien käyttö
- lattialämmitys myös kylpyhuoneissa kosteusriskien vähentämiseksi
- erikokoisia asuntoja, kerros- ja rivitaloasuntoja
- asuntojen huonejako muunneltavissa
- viljelypalstoja ja hyötykasveja pihalla, kosteikko



KOHTEEN NUMERO**2**

Tonttinumero	36096/3
Kohteen nimi	HELAS / Viikin Nuppukuja
Osoite	Nuppukuja 6
Rakennuttaja	Helsingin seudun asumisoikeusyhdistys HELAS
Suunnittelijat	Arkkitehtitoimisto Ahto Ollikainen Oy (ARK) LVI-Enertek (nyk. Optiplan Oy) (LVI) Optiplan Oy (RAK) Sähkötekniikka Oy Kari Sirén (SÄH)
Pääurakoitsija	NCC
Asukasmäärä v. 2002	76
Hallintamuoto	Asumisoikeus
Rakennustyyppi	RT
Valmistunut	6/2000

Bruttoala	2 700	brm2
Huoneistoala	2 101	asm2
Tilavuus	8 850	m3
Yhteistilat	158	m2
Asuntojen lukumäärä	26	kpl
Kerrosluku	3 / 2	krs
Asuinrakennuksia	3	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	382,0	376,7	141,5	139,5				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			137,7	137,2				
vesi					4 040	0	146	0
Kiinteistösähkö * huoneistosähkö	100,2	98,0	37,1	36,3				

* Kohteen sähkömittauksessa on isännöitsijän ilmoituksen mukaan ollut vika, joka on havaittu ja korjattu vuoden 2003 aikana. Vian johdosta huoneisto- ja kiinteistösähkö ovat kertyneet kokonaisuudessaan samaan summaan, eikä niitä pysty erottelemaan toisistaan. Taulukon kiinteistösähkölukema sisältää kaiken rakennuksessa kulutetun sähkön yhteensä.

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,28	0,28	0,16	0,27	1,40
- rakenne	Puurunkoinen elementti	Puurunkoinen elementti	Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	MSE

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys
- aurinkolämpö, keräinten pinta-ala 80 m²
- vesivaraajia 1 kpl (4,5 m³)

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- asuntokohtainen sauna vainvain yhdessä asunnossa, 2 talosaunaa (toinen puulämmitteinen)
- talopesula ja pyykinkuivaushuone
- pienloistelamppuja yhteistiloissa ja pihalla

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen koneellinen tulo-poistoilmanvaihto
- lämmöntalteenotto, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50-60%

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen kaukoluettava kylmän ja lämpimän veden mittaus
- vettä säästäviä vesikalusteita

Muita toimenpiteitä

- viljelypalstoja tontilla
- innovatiiviset muuntojoustoa mahdollistavat puurakenteet (kehäjäykistetty puurunko ja erilliskannakevälipohja)
- M1-luokan materiaaleja
- asukassuunnittelu, vaihtelevat asuntopohjat
- lajirunsas ja monikerroksinen pihasuunnittelu, kosteikko
- hyötykasveja ja viljelypalstoja tontilla



KOHTEEN NUMERO**3**

Tonttinumero	36096/4
Kohteen nimi	YH-asumisoikeus Oy / Versokuja
Osoite	Versokuja 3
Rakennuttaja	Etelä-Suomen YH-Rakennuttaja
Suunnittelijat	Arkkitehtitoimisto CASE Consulting (ARK) LVI-Enertek (nyk. Optiplan Oy) (LVI) ARKINS Suunnittelu Oy (RAK) Projectus Team Oy (RAK)
Pääurakoitsija	Rakennus Petäjä Oy
Asukasmäärä v. 2002	81
Hallintamuoto	Asumisoikeus
Rakennustyyppi	KT+RT
Valmistunut	9/2000

Bruttoala	2 636	brm2
Huoneistoala	2 256	asm2
Tilavuus	8 967	m3
Yhteistilat	64	m2
Asuntojen lukumäärä	31	kpl
Kerrosluku	3 / 2	kr
Asuinrakennuksia	3	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	401,5	435,9	152,3	165,4				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			147,9	163,4				
vesi					3 620	3 611	122	115
kiinteistösähkö	40,0	19,8	15,2	7,5				
huoneistosähkö	79,0	85,9	30,0	32,6				

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,27	0,25	0,20	0,26	1,50
- rakenne	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	Tuloilma-ikkunat

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, kylpyhuoneissa vesikiertoinen lattialämmitys
- aurinkolämpö, keräinten pinta-ala 80 m²
- vesivaraajia 1 kpl (4,5 m³)

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- kiinteä valaistus pienloistelampuilla
- asuntokohtaisia saunoja 20 kpl (2/3 asunnoista), talosaunoja 1 kpl
- talopesula ja pyykinkuivaushuone
- kylmäsäilytys maakellarissa

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperi
- lehtien ja puutarhajätteen kompostointi

Ilmanvaihtojärjestelmä

- painovoimainen ilmanvaihto, jossa kesäkäyttöä varten pieni huoneistokohtainen apupuhallin
- ei lämmöntalteenottoa, tuloilmaikkunat

Vesijärjestelmä

- rakennuskohtainen paineenalennus
- huoneistokohtainen veden mittaus (kaukoluettaava)
- vettä säästävät kalusteet
- sadeveden käyttö kastelutarkoituksiin

Muita toimenpiteitä

- vanerit ja maalit ympäristömerkittyjä tuotteita
- siirtoseinien käyttö asunnoissa: muunneltavuus, vaihtoehtoisia asuntopohjia
- tuulensuojaavia rakennelmia tontilla
- lajirunas, monikerroksinen pihasuunnitelma, kosteikko ja kuiva rinne
- imeytys / sepelisalaojaratkaisut
- ravintokasveja ja viljelypalstoja



KOHTEEN NUMERO**4**

Tonttinumero	36092/1
Kohteen nimi	Helsingin Korkotukiasunnot / Ekoviikki
Osoite	Tilanhoitajankaari 28
Rakennuttaja	Helsingin kaupunki, asuntotuotantotoimisto
Suunnittelijat	Arkkitehtitoimisto Jukka Turtiainen Oy (ARK) LVI-Enertek (nyk. Optiplan) (LVI) Finnmap Consulting Oy (RAK) Projectus Team Oy (SÄH)
Pääurakoitsija	Rakennusliike Seicon Oy
Asukasmäärä v. 2002	197
Hallintamuoto	Vuokra-asunnot
Rakennustyyppi	KT+RT
Valmistunut	10/2000

Bruttoala	8 265	brm2
Huoneistoala	5 896	asm2
Tilavuus	25 934	m3
Yhteistilat	886	m2
Asuntojen lukumäärä	87	kpl
Kerrosluvu	5-4 / 2	kr
Asuinrakennuksia	4	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	1 006,9	1 123,7	121,8	136,0				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			118,2	134,3				
vesi					9 242	9 942	129	134
kiinteistösähkö	141,3	139,6	17,1	16,9				
huoneistosähkö	176,7	186,2	21,4	22,5				

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,22	0,22	0,15	0,18	1,00
- rakenne	Betoni-elementti	Betoni-elementti	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	Tuloilma-ikkunat

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, vesikiertoinen lattialämmitys kylpyhuoneissa
- aurinkolämpö, keräinten pinta-ala 248 m²
- vesivaraaja 1 kpl (12,5 m³)

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- pienloistelamppujen käyttö yhteistilojen valaistukseen
- ei asuntokohtaisia saunoja, talosaunat
- talopesula ja pyykinkuivaushuone

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojättelle ja paperille

Ilmanvaihtojärjestelmä

- koneellinen poisto
- ei lämmöntalteenottoa, tuloilmaikkuna (alun perin 50% ikkunoista; osa kuitenkin vaihdettu ääneneristysyistä normaaleiksi 3-lasisiksi ikkunoiksi)

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen kaukoluettava veden mittaus
- veden painetasojen hallinta
- vettä säästävät kalusteet
- sadevesien hyödyntäminen kastelussa

Muita toimenpiteitä

- sivuasuntoja kerrostaloissa, kerros- ja rivitaloasuntoja
- tuulensuojaava puusto ja piharakennusten sijoittelu
- hyötykasveja ja viljelypalstoja tontilla



KOHTEEN NUMERO

5

Tonttinumero	36092/2
Kohteen nimi	Helsingin Asumisoikeus Oy / Ekoviikki
Osoite	Tilanhoitajankaari 30
Rakennuttaja	Helsingin kaupunki, asuntotuotantotoimisto
Suunnittelijat	Arkkitehtitoimisto Jukka Turtiainen Oy (ARK) LVI-Enertek (nyk. Optiplan) (LVI) Finnmap Consulting Oy (RAK) Projectus Team Oy (SÄH)
Pääurakoitsija	Rakennusliike Seicon Oy
Asukasmäärä v. 2002	97
Hallintamuoto	Asumisoikeus
Rakennustyyppi	KT+RT
Valmistunut	9/2000

Bruttoala	3 889	brm2
Huoneistoala	2 844	asm2
Tilavuus	12 214	m3
Yhteistilat	238	m2
Asuntojen lukumäärä	38	kpl
Kerrosluku	4 / 2	kr
Asuinrakennuksia	3	taloa



ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	533,6	563,3	137,2	144,9				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			133,1	142,5				
vesi					4 764	4 356	135	128
kiinteistösähkö	34,8	32,3	8,9	8,3				
huoneistosähkö	102,0	99,9	26,2	25,7				

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,22	0,22	0,15	0,18	1,00
- rakenne	Betoni-elementti	Betoni-elementti	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	Tuloilma-ikkunat

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, vesikiertoinen lattialämmitys kylpyhuoneissa
- aurinkolämpö, keräinten pinta-ala 120 m²
- vesivaraaja 1 kpl (6 m³)

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- pienteholamppujen käyttö yhteistilojen valaistukseen
- asuntokohtaiset saunat
- talopesula ja pyykinkuivaushuone

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- tilavaraus lehtien ja puutarhajätteen kompostoinnille

Ilmanvaihtojärjestelmä

- painovoimainen ilmanvaihto, tehostus tuulihatuilla
- ei lämmöntalteenottoa, tuloilmaikkuna (osa kuitenkin vaihdettu ääneneristysyistä normaaleiksi 3-lasisiksi ikkunoiksi)

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen veden mittaus (kaukoluettava)
- veden painetasojen hallinta
- vettä säästävät kalusteet
- sadevesien hyödyntäminen kastelussa

Muita toimenpiteitä

- viljelypalstoja tontilla



KOHTEEN NUMERO**6**

Tonttinumero 36098/2
 Kohteen nimi As Oy Helsingin Kevätkatu
 Osoite Versokuja 2
 Rakennuttaja Etelä-Suomen YH-Rakennuttaja
 Suunnittelijat Arkkitehtitoimisto CASE Consulting (ARK)
 LVI-Enertek (nyk. Optiplan Oy) (LVI)
 ARKINS Suunnittelu Oy (RAK)
 Projectus Team Oy (SÄH)
 Pääurakoitsija Rakennus Petäjä Oy
 Asukasmäärä v. 2002 35
 Hallintamuoto Omistusasunnot
 Rakennustyyppi RT
 Valmistunut 9/2000

Bruttoala	1 228	brm2
Huoneistoala	960	asm2
Tilavuus	3 800	m3
Yhteistilat	-	m2
Asuntojen lukumäärä	12	kpl
Kerroslukku	2	kr
Asuinrakennuksia	2	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	196,6	205,2	160,1	167,1				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			155,5	165,1				
vesi					1 448	1 481	113	113
kiinteistösähkö	5,0	6,6	4,1	5,4				
huoneistosähkö	36,1	35,8	29,4	29,1				

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,27	0,25	0,20	0,26	1,30
- rakenne	Betoni-elementti	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	Tuloilma-ikkunat

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, vesikiertoinen lattialämmitys kylpyhuoneissa

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- kylmäsäilytys maakellarissa
- kiinteä valaistus pienteholampuilla
- asuntokohtaiset saunat

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteen kompostointi

Ilmanvaihtojärjestelmä

- koneellinen poisto
- ei lämmöntalteenottoa, tuloilmaikkuna

Vesijärjestelmä

- rakennuskohtainen paineenalennus
- huoneistokohtainen veden mittaus
- vettä säästävät kalusteet
- sadeveden käyttö kastelutarkoituksiin

Muita toimenpiteitä

- vanerit ja maalit ympäristömerkittyjä tuotteita siirtoseinien käyttö asunnoissa, huoneiden lukumäärä muunneltavissa
- tuulensuojaavia rakennelmia tontilla
- lajirunas, monikerroksinen pihasuunnitelma, kosteikko ja kuiva rinne
- pintavesisuunnitelma
- ravintokasveja tontilla



KOHTEEN NUMERO**7**

Tonttinumero	36094/6
Kohteen nimi	As Oy Helsingin Auringonkukka
Osoite	Nuppukuja 3
Rakennuttaja	Skanska Kodit Oy
Suunnittelijat	Arkkitehtitoimisto Kirsti Sivén Ky (ARK) Insinööritoimisto Entalcon Oy (LVI) Insinööritoimisto Konstru Oy (RAK) Sähköinsinööritoimisto J. Mannonen Oy (SÄH)
Pääurakoitsija	Skanska Etelä-Suomi Oy
Asukasmäärä v. 2002	65
Hallintamuoto	Omistus
Rakennustyyppi	KT
Valmistunut	10/2000

Bruttoala	2 781	brm2
Huoneistoala	1 952	asm2
Tilavuus	9 333	m3
Yhteistilat	269	m2
Asuntojen lukumäärä	31	kpl
Kerrosluku	4	krs
Asuinrakennuksia	1	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	268,0	380,7	96,4	136,9				
kaukolämpö (lämmitystarveluku korjatut)			93,8	135,2				
vesi					2 863	2 574	121	109
kiinteistösähkö	85,6	53,8	30,8	19,4				
huoneistosähkö	59,0	57,7	21,2	20,8				

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,26	0,28	0,17	0,21	1,50
- rakenne	Puurunkoinen elementti	Puurunkoinen elementti / Tiili	Betoni-elementti	Betoni-elementti	

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys
- aurinkolämpö, keräinten pinta-ala 116 m²
- vesivaraaja 1 kpl (10 m³)

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- ei asuntokohtaisia saunoja, talosaunoja 4 kpl
- talopesula (2 kpl)

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille

Ilmanvaihtojärjestelmä

- keskitetty koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50-60%

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen lämpimän ja kylmän veden mittaus
- vettä säästävät kalusteet
- yhteiset porraskohtaiset kodinhoitotilat, ei pyykinpesukonevarausta asunnoissa

Muita toimenpiteitä

- työmaajäteseuranta
- asennuslattia muunneltavuuden helpottamiseksi
- porraskohtaiset kodinhuoltotilat
- sivuasuntoja
- nostetut etupihat tuulensuojaksi
- hyötykasveja ja viljelypalstoja tontilla



KOHTEEN NUMERO

8

Tonttinumero	36101/1	
Kohteen nimi	As Oy Helsingin Keltavuokko	
Osoite	Tilanhoitajankaari 22	
Rakennuttaja	Skanska Kodit Oy	
Suunnittelijat	Arkkittehtitoimisto ERAT Oy (ARK) Ins.toimisto Martti Viding Oy / Enertek Oy (LVI) Rak.insinööritoimisto Salmivalli Oy (RAK) Sähköinsinööritoimisto Sakari Pesonen Ky (SÄH) Polar Oy / Skanska Etelä-Suomi Oy	
Pääurakoitsija		
Asukasmäärä v. 2002	121	
Hallintamuoto	Omistus	
Rakennustyyppi	KT	
Valmistunut	10/2000	
Bruttoala	6 209	brm2
Huoneistoala	4 750	asm2
Tilavuus	19 390	m3
Yhteistilat	950	m2
Asuntojen lukumäärä	63	kpl
Kerroslukku	5 / 6	kr
Asuinrakennuksia	2	taloa



ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	637,3	685,3	102,6	110,4				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			99,5	109,0				
vesi					4 416	4 735	100	108
kiinteistösähkö	152,5	132,9	24,6	21,4				
huoneistosähkö	143,4	155,1	23,1	25,0				

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,28	0,28	0,22	0,20	1,70
- rakenne	Puurunkoinen elementti	Puurunkoinen elementti / Tiili	Betoni-elementti	Betoni-elementti	

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys
- aurinkolämpö, keräinten pinta-ala 212 m²
- vesivaraaja 1 kpl (12,5 m³)

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- asuntokohtaiset saunat 80 % asunnoista, talosaunoja 2 kpl
- talopesula ja pyykinkuivaushuone

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteen kompostointi

Ilmanvaihtojärjestelmä

- keskitetty koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen *lämmöntalteenoton hyötysuhde 50%

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen vedenmittaus
- 2-toiminen WC-huuhtelu

Muita toimenpiteitä

- työmaajäteseuranta
- M1-luokan materiaaleja
- muunneltavat parvekkeet
- nostetut etupihat aurinkoisuuden ja tuulettomuuden varmistamiseksi
- kosteikkoallas ja kastelupumppu pihalla
- lajikerunas, hyötykasveja ja viljelypalstoja pihalla



KOHTEEN NUMERO**9**

Tonttinumero	36092/5
Kohteen nimi	VVO / Norkkokuja
Osoite	Norkkokuja 3
Rakennuttaja	VVO Rakennuttaja Oy
Suunnittelijat	Arkkitehdit Hunga Hunga Osuuskunta (ARK) Insinööritoimisto Reijo Patronen Oy (LVI) Finnmap Consulting Oy (RAK) Sähköins.tsto J. Mannonen Oy (SÄH)
Pääurakoitsija	Skanska Etelä-Suomi Oy
Asukasmäärä v. 2002	87
Hallintamuoto	Vuokra-asunnot
Rakennustyyppi	KT
Valmistunut	1/2001

Bruttoala	3 836	brm2
Huoneistoala	2 363	asm2
Tilavuus	12 089	m3
Yhteistilat	600	m2
Asuntojen lukumäärä	33	kpl
Kerroslukku	5	kr
Asuinrakennuksia	1	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	891,1	815,7	140,0	128,2				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			136,0	126,7				
vesi					8 532	8 777	145	149
kiinteistö sähkö	78,2	79,1	20,4	20,6				
huoneistosähkö	74,8	101,6	19,5	26,5				

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,22	0,20	0,15	0,18	1,30
- rakenne	Betoni-elementti	Puurunkoinen elementti / Tiili	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, sähköinen lattialämmitys kylpyhuoneissa
- aurinkolämpö, keräinten pinta-ala 172 m² (palvelee myös Norkkokuja 4:ä)
- vesivaraajia 1 kpl (8,5 m³; palvelee myös Norkkokuja 4:ä)

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- asuntokohtaiset saunat vain 4 asunnossa (12%), talosaunoja 2 kpl
- talopesula ja pyykinkuivaushuone

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteen kompostointi

Ilmanvaihtojärjestelmä

- keskitetty koneellinen tulo-poisto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50%

Vesijärjestelmä

- vettä säästävät vesihanat
- 2-toiminen WC-huuhtelu
- huoneistokohtainen vedenmittaus (kaukoluettava)
- sadevettä käytetään kasteluvetenä

Muita toimenpiteitä

- M1-luokan materiaaleja
- työmaajäteseuranta rakennuttajan toimesta
- talojen alustatilan koneellinen tuuletus, salaojat ylimitoitettu
- kapean tontin valo-olosuhteet otettu huomioon istutusten sijoittelussa ja lajivalinnassa
- kasvivalinnat ekokriteeristön mukaiset
- hyötykasveja ja pieni yrttimaa tontilla



KOHTEEN NUMERO**10**

Tonttinumero	36094/2
Kohteen nimi	VVO / Norkkokuja
Osoite	Norkkokuja 4
Rakennuttaja	VVO Rakennuttaja Oy
Suunnittelijat	Arkkitehdit Hunga Hunga Osuuskunta (ARK) Insinööritoimisto Reijo Patronen Oy (LVI) Finnmap Consulting Oy (RAK) Sähköins.tsto J. Mannonen Oy (SÄH)
Pääurakoitsija	Skanska Etelä-Suomi Oy
Asukasmäärä v. 2002	74
Hallintamuoto	Vuokra-asunnot
Rakennustyyppi	KT
Valmistunut	1/2001

Bruttoala	2 528	brm2
Huoneistoala	1 736	asm2
Tilavuus	7 967	m3
Yhteistilat	255	m2
Asuntojen lukumäärä	28	kpl
Kerrosluvu	4-5	kr
Asuinrakennuksia	1	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	891,1	815,7	140,0	128,2				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			136,0	126,7				
vesi					8 532	8 777	145	149
kiinteistösähkö	51,6	63,0	20,4	24,9				
huoneistosähkö	44,6	64,6	17,6	25,5				

** HUOM: Kaukolämpö ja vesi yhteismittauksessa kohteen 9/Norkkokuja 3 kanssa

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,22	0,20	0,15	0,18	1,30
- rakenne	Betoni-elementti	Puurunkoinen elementti / Tiili	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, sähköinen lattialämmitys kylpyhuoneissa
- aurinkolämpö; yhteinen järjestelmä kohteen 9/Norkkokuja 3 kanssa

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- asuntokohtaiset saunat vain 4 asunnossa (12%), talosaunoja 2 kpl
- talopesula ja pyykinkuivaushuone

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteen kompostointi

Ilmanvaihtojärjestelmä

- keskitetty koneellinen tulo-poisto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50%

Vesijärjestelmä

- vettä säästävät vesihanat
- 2-toiminen WC-huuhtelu
- huoneistokohtainen vedenmittaus (kaukoluettava)
- sadevettä käytetään kasteluvetenä

Muita toimenpiteitä

- M1-luokan materiaaleja
- työmaajätteseuranta rakennuttajan toimesta
- talojen alustatilan koneellinen tuuletus, salaojat ylimitoitettu
- kapean tontin valo-olosuhteet otettu huomioon istutusten sijoittelussa ja lajivalinnassa
- kasvivalinnat ekokriteeristön mukaiset
- hyötykasveja ja pieni yrttimaa tontilla



KOHTEEN NUMERO

11

Tonttinumero	36091/4	
Kohteen nimi	As Oy HelsinginRosmariini	
Osoite	Tilanhoitajankaari 17	
Rakennuttaja	YIT Rakennus Oy	
Suunnittelijat	Arkkitehti Oy Reijo Jallinoja (ARK) Enertek Oy (nyk. Optiplan) (LVI) Insinööritoimisto K&H Oy (RAK) Sähköins.tsto J. Mannonen Oy (SÄH)	
Pääurakoitsija	YIT Rakennus Oy	
Asukasmäärä v. 2002	107	
Hallintamuoto	Omistus	
Rakennustyyppi	KT	
Valmistunut	3/2001	
Bruttoala	4 446	brm2
Huoneistoala	3 236	asm2
Tilavuus	14 396	m3
Yhteistilat	418	m2
Asuntojen lukumäärä	49	kpl
Kerroslukku	5 / 6	krsluku
Asuinrakennuksia	2	taloa



ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	544,7	560,5	122,5	126,1				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			119,3	124,6				
vesi					5 100	5 077	131	134
kiinteistösähkö	41,0	39,1	9,2	8,8				
huoneistosähkö	179,9	189,3	40,5	42,6				

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,27	0,28	0,21	0,22	1,40
- rakenne	Betoni-elementti	Betoni-elementti	Betoni-elementti	Betoni-elementti	

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, sähköinen lattialämmitys pohjakerroksessa

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- kodinkoneissa käytetään energiaa säästäviä malleja
- asuntokohtaiset saunat
- pyykinkuivaushuone (2 kpl)

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteen kompostointi (2 astiaa jätehuoneessa)

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50%

Vesijärjestelmä

- rakennuskohtainen paineenalennus
- huoneistokohtainen veden mittaus (kaukoluettava)
- vettä säästävät kalusteet, hanakohtainen virtaaman rajoitus
- 2-toiminen huuhtelu WC:issä

Muita toimenpiteitä

- työmaajäteraportti
- työmaan kosteuden hallintasuunnitelma
- M1-luokan materiaaleja
- pieniä viljelypalstoja rinteellä



KOHTEEN NUMERO

12

Tonttinumero	36092/7
Kohteen nimi	ASO Asunnot Oy / Ekoviikki
Osoite	Norkkokuja 7
Rakennuttaja	VVO Rakennuttaja Oy
Suunnittelijat	Arkkitehdit Hunga Hunga Osuuskunta / Arkkitehtitoimisto Matti Porttinen Ky (ARK) Insinööritoimisto Reijo Patronen Oy (LVI) Finnmap Consulting Oy (RAK) Sähköins.tsto J. Mannonen Oy (SÄH) Rakennustoimisto Pohjola Oy
Pääurakoitsija	
Asukasmäärä v. 2002	71
Hallintamuoto	Asumisoikeus
Rakennustyyppi	KT + RT
Valmistunut	3/2001

Bruttoala	3 327	brm2
Huoneistoala	2 458	asm2
Tilavuus	10 946	m3
Yhteistilat	400	m2
Asuntojen lukumäärä	34	kpl
Kerroslukku	3 / 2	krs
Asuinrakennuksia	3	taloa



ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	818,3	764,6	120,6	112,7				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			117,4	111,4				
vesi					8 069	7 811	151	142
kiinteistösähkö	27,9	57,7	8,4	17,3				
huoneistosähkö	44,3	90,7	13,3	27,3				

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,24	0,26	0,15	0,18	1,30
- rakenne	Puurunkoinen elementti / Tiili	Betoni-elementti	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, sähköinen lattialämmitys kylpyhuoneissa ja saunassa

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- ei asuntokohtaisia saunoja
- talosaunoja 1 kpl
- talopesula

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteiden kompostointi

Ilmanvaihtojärjestelmä

- Keskitetty koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50%

Vesijärjestelmä

- vettä säästävät vesihanat
- 2-toiminen WC-huuhtelu
- huoneistokohtainen vedenmittaus (kaukoluettava)
- sadevettä käytetään kasteluvetänä

Muita toimenpiteitä

- talojen alustatilan koneellinen tuuletus, salaojat ylimitoitettu
- pitkät räystäät kosteusriskien vähentämiseksi
- yhteistilojen käyttö monipuolinen
- pihatilat huolellisesti sijoitettu
- lajirunas, monikerroksinen kasvillisuus
- kattovesien hyödynnetään
- paljon hyötykasveja, pieni yrttimaa ja vijlelypalstoja tontilla



KOHTEEN NUMERO**13**

Tonttinumero	36094/3
Kohteen nimi	ASO Asunnot Oy / Ekoviikki
Osoite	Norkkokuja 6
Rakennuttaja	VVO Rakennuttaja Oy
Suunnittelijat	Arkkitehdit Hunga Hunga Osuuskunta / Arkkitehtitoimisto Matti Porttinen Ky (ARK) Insinööritoimisto Reijo Patronen Oy (LVI) Finnmap Consulting Oy (RAK) Sähköins.tsto J. Mannonen Oy (SÄH) Rakennustoimisto Pohjola Oy
Pääurakoitsija	Rakennustoimisto Pohjola Oy
Asukasmäärä v. 2002	75
Hallintamuoto	Asumisoikeus
Rakennustyyppi	KT + RT
Valmistunut	3/2001

Bruttoala	3 460	brm2
Huoneistoala	2 558	asm2
Tilavuus	11 384	m3
Yhteistilat	400	m2
Asuntojen lukumäärä	34	kpl
Kerrosluku	3 / 2	kr
Asuinrakennuksia	3	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	818,3	764,6	120,6	112,7				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			117,4	111,4				
vesi					8 069	7 811	151	142
kiinteistösähkö	28,9	53,2	8,4	15,4				
huoneistosähkö	49,9	82,2	14,4	23,8				

** HUOM. Kaukolämpö ja vesi yhteismittaksessa kohteen 12/Nrkkokuja kanTEKNISET TIEDOT

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,24	0,26	0,15	0,18	1,30
- rakenne	Puurunkoinen elementti / Tiili	Betoni-elementti	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, sähköinen lattialämmitys kylpyhuoneissa ja saunassa

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- talosaunoja 1 kpl
- talopesula

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteiden kompostointi

Ilmanvaihtojärjestelmä

- keskitetty koneellinen tulo-poistoilmanvaihto, ei lämmöntalteenottoa

Vesijärjestelmä

- vettä säästävät vesihanat
- 2-toiminen WC-huuhtelu
- huoneistokohtainen vedenmittaus
- sadevettä käytetään kasteluvetenä

Muita toimenpiteitä

- talojen alustatilan koneellinen tuuletus, salaojat ylimitoitettu
- pitkät räystäät kosteusriskien vähentämiseksi
- yhteistilojen käyttö monipuolinen
- pihatilat huolellisesti sijoitettu
- lajirunas, monikerroksinen kasvillisuus
- kattovesien hyödynnetään
- paljon hyötykasveja, pieni yrttimaa ja viljelypalstoja tontilla



KOHTEEN NUMERO**14**

Tonttinumero	36094/5
Kohteen nimi	As Oy Helsingin Eko-keidas
Osoite	Norkkokuja 10
Rakennuttaja	VVO Rakennuttaja Oy
Suunnittelijat	Arkkitehtitoimisto Matti Porttinen Ky (ARK) Insinööritoimisto Reijo Patronen Oy (LVI) Finnmap Consulting Oy (RAK) Sähköins.tsto J. Mannonen Oy (SÄH) Rakennustoimisto Pohjola Oy
Pääurakoitsija	Rakennustoimisto Pohjola Oy
Asukasmäärä v. 2002	21
Hallintamuoto	Omistus
Rakennustyyppi	RT
Valmistunut	5/2001

Bruttoala	974	brm2
Huoneistoala	825	asm2
Tilavuus	3 250	m3
Yhteistilat	48	m2
Asuntojen lukumäärä	9	kpl
Kerrosluku	2-3	kr
Asuinrakennuksia	1	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	113,6	92,4	116,6	94,9				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			113,3	93,3				
vesi *					866		113	
kiinteistösähkö *	12,7		13,0					
huoneistosähkö	33,1	39,8	34,0	40,8				

* Kohteiden 14 ja 15 isännöitsijä on vaihtunut keväällä 2004, vuoden 2003 ei ole käytettävissä.

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,24	0,26	0,15	0,18	1.10
- rakenne	Puurunkoinen elementti / Tiili	Betoni-elementti	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, sähköinen lattialämmitys kylpyhuoneissa ja saunoissa

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- pienloistelamput yhteistilojen valaistuksessa
- asuntokohtaiset saunat
- energiaa säästävät kylmälaitteet
- pienloistelamput yhteistiloissa

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteiden kompostointi

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50%

Vesijärjestelmä

- vettä säästävät vesihanat
- 2-toiminen WC-huuhtelu
- huoneistokohtainen vedenmittaus
- sadevettä käytetään kasteluvetänä

Muita toimenpiteitä

- talojen alustatilan koneellinen tuuletus, salaojat ylimitoitettu
- pitkät räystäät kosteusriskien vähentämiseksi
- muunneltavat huoneistopohjat
- monilajisia istutuksia
- ravintokasveja ja reilunkokoisia viljelypalstoja tontilla
- tilavaraus kasvihuonetta varten



KOHTEEN NUMERO**15**

Tonttinumero	36093/1
Kohteen nimi	As Oy Helsingin Eko-helmi
Osoite	Norkkokuja 9
Rakennuttaja	VVO Rakennuttaja Oy
Suunnittelijat	Arkkitehtitoimisto Matti Porttinen Ky (ARK) Insinööritoimisto Reijo Patronen Oy (LVI) Finnmap Consulting Oy (RAK) Sähköins.tsto J. Mannonen Oy (SÄH) Rakennustoimisto Pohjola Oy
Pääurakoitsija	Rakennustoimisto Pohjola Oy
Asukasmäärä v. 2002	61
Hallintamuoto	Omistus
Rakennustyyppi	RT
Valmistunut	6/2001

Bruttoala	2 360	brm2
Huoneistoala	1 976	asm2
Tilavuus	7 439	m3
Yhteistilat	73	m2
Asuntojen lukumäärä	22	kpl
Kerroslukku	2	krsluku
Asuinrakennuksia	4	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	296,1	267,6	125,4	113,4				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			122,1	111,6				
vesi *					2 538		114	
Kiinteistösähkö *	27,5		11,7					
huoneistosähkö	106,8	111,7	45,2	47,3				

* Kohteiden 14 ja 15 isännöitsijä on vaihtunut keväällä 2004, vuoden 2003 ei ole käytettävissä.

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,24	0,26	0,15	0,18	1.10
- rakenne	Puurunkoinen elementti / Tiili	Betoni-elementti	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, sähköinen lattialämmitys kylpyhuoneissa ja saunoissa

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- energiaa säästävät kylmälaitteet
- pienloistelamput yhteistiloissa
- asuntokohtaiset saunat

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteen kompostointi

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50%

Vesijärjestelmä

- vettä säästävät vesihanat
- 2-toiminen WC-huuhtelu
- huoneistokohtainen vedenmittaus
- sadevettä käytetään kasteluvetenä

Muita toimenpiteitä

- talojen alustatilan koneellinen tuuletus, salaojat ylimitoitettu
- pitkät räystäät kosteusriskien vähentämiseksi
- yhteistilojen käyttö monipuolinen
- pihatilat huolellisesti sijoitettu
- monilajisia istutuksia
- ravintokasveja ja viljelypalstoja tontilla
- varaus kasvihuonetta varten



KOHTEEN NUMERO**16**

Tonttinumero	36101/3
Kohteen nimi	As Oy Helsingin Korianteri
Osoite	Tilanhoitajankaari 18
Rakennuttaja	YIT Rakennus Oy
Suunnittelijat	Arkkititeitöimisto Jukka Turtiainen Oy (ARK) LVI-Enertek Oy (nyk. Optiplan) (LVI) Insinööritoimisto K&H Oy (RAK) P. Kortelainen Oy (SÄH)
Pääurakoitsija	YIT Rakennus Oy
Asukasmäärä v. 2002	124
Hallintamuoto	Omistus
Rakennustyyppi	KT+RT
Valmistunut	8/2001

Bruttoala	5 384	brm2
Huoneistoala	4 105	asm2
Tilavuus	17 130	m3
Yhteistilat	411	m2
Asuntojen lukumäärä	55	kpl
Kerrosluke	4 / 2	krsl
Asuinrakennuksia	3	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	553,5	402,8	102,8	74,8				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			100,1	74,1				
vesi					4 950	4 848	109	109
kiinteistösähkö	90,5	50,6	16,8	9,4				
huoneistosähkö	296,3	294,7	55,0	54,7				

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,26	0,26	0,15	0,22	1,40
- rakenne	Betoni-elementti	Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti / Puurunkoinen elementti	Betoni-elementti	

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- kodinkoneissa käytetään energiaa säästäviä malleja
- pienloistelamput yhteistilojen valaistuksessa
- asuntokohtaiset saunat)
- talopesula ja pyykinkuivaushuone

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteen kompostointi

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50%

Vesijärjestelmä

- rakennuskohtainen paineenalennus
- huoneistokohtainen veden mittaus (kaukoluettava)
- hanakohtainen virtaaman rajoitus
- vettä säästävät kalusteet
- 2-toiminen huuhtelu WC:issä

Muita toimenpiteitä

- työmaajäteraportti rakennuttajan toimesta
- M1-luokan materiaaleja
- pienilmasto luodaan istutuksilla ja pihojen sommittelulla
- monilajinen kasvillisuus
- rivitalojen eteen kasvihuoneet (12 kpl), joissa voi kasvattaa hyötykasveja
- paljon ravintokasveja ja viljelypalstoja tontilla
- rakennus varustetaan LON-periaatteella toimivalla DDC-järjestelmällä



KOHTEEN NUMERO**17**

Tonttinumero	36096/2	
Kohteen nimi	As Oy Helsingin Valkoapila	
Osoite	Nuppukuja 4	
Rakennuttaja	Skanska Kodit Oy	
Suunnittelijat	Arkkitehtitoimisto Kirsti Sivén Ky (ARK) Insinööritoimisto Entalcon Oy (LVI) Insinööritoimisto Konstru Oy (RAK) Sähköinsinööritoimisto J. Mannonen Oy (SÄH)	
Rakennuttaja	Skanska Etelä-Suomi Oy	
Asukasmäärä v. 2002	59	
Hallintamuoto	Omistus	
Rakennustyyppi	KT	
Valmistunut	3/2002	
Bruttoala	2 781	brm2
Huoneistoala	1 952	asm2
Tilavuus	9 333	m3
Yhteistilat	269	m2
Asuntojen lukumäärä	31	kpl
Kerrosluku	4	krsluku
Asuinrakennuksia	1	taloa

**ENERGIAN JA VEDEN KULUTUS**

	MWh		kWh/brm2		m3		l/hlö/vrk	
	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
kaukolämpö (ilman lämmitystarvelukukorjausta)	266,3	281,5	95,7	101,2				
kaukolämpö (lämmitystarvelukukorjatut)			92,9	99,6				
vesi					2 076	2 651	96	123
kiinteistösähkö	57,9	57,7	20,8	20,7				
huoneistosähkö	55,6	60,2	20,0	21,6				

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,26	0,28	0,17	0,21	1,50
- rakenne	Puurunkoinen elementti	Puurunkoinen elementti / Tiili	Betoni-elementti	Betoni-elementti	

* Käytetty alle 10% seinissä

Lämmitysjärjestelmä

- 1 päälämmönlähde kaukolämpö
- 1 vesikiertoinen patterilämmitys, vesikiertoinen lattialämmitys kylpyhuoneissa
- aurinkolämpö, keräinten pinta-ala 220 m²
- vesivaraajia 2 kpl (4,5+10,0 m³)

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- pienloistelamput yhteistiloissa
- ei asuntokohtaisia saunoja, talosaunoja 4 kpl
- talopesula (2 kpl)

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteiden kompostointi

Ilmanvaihtojärjestelmä

- keskitetty koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50-60%

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen lämpimän ja kylmän veden mittaus (kaukoluettava)
- vettä säästävät kalusteet
- yhteiset porraskohtaiset kodinhoitotilat, ei pyykinpesukonevarausta asunnoissa

Muita toimenpiteitä

- työmaajäteseuranta
- asennuslattia muunneltavuuden helpottamiseksi
- porraskohtaiset kodinhuoltotilat
- sivuasuntoja
- nostetut etupihat tuulensuojaksi
- hyötykasveja ja viljelypalstoja tontilla



KOHTEEN NUMERO**18**

Tonttinumero	36091/5
Kohteen nimi	As Oy Helsingin Minttu
Osoite	Tilanhoitajankaari 19
Rakennuttaja	YIT Rakennus Oy
Hallintamuoto	Omistus

Bruttoala	2 182	brm2
Asuntojen lukumäärä	23	kpl

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,27	0,28	0,21	0,22	1,40
- rakennekuvaus**	BE	BE	BE	BE	

(*) Käytetty alle 10% seinissä (**) Betonielementti = BE,
Puurunkoinen elementti = PE

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, sähköinen lattialämmitys pohjakerroksen märkätiloissa

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen koneellinen tulo-poisto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50 %

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- pienloistelamput yhteistiloissa
- asuntokohtaiset saunat
- pyykinkuivaushuone

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen veden mittaus
- vettä säästävät vesikalusteet
- 2-toiminen huuhtelu WC:issä

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteen kompostointi (2 astiaa jätehuoneessa)

Muita toimenpiteitä

§ viljelypalstoja tontilla

KOHTEEN NUMERO**19**

Tonttinumero 36091/6
Kohteen nimi As Oy Helsingin Basilika
Osoite Tilanhoitajankaari 21
Rakennuttaja YIT Rakennus Oy
Hallintamuoto Omistus

Bruttoala 2 350 brm2
Asuntojen lukumäärä 28 kpl

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,27	0,28	0,21	0,22	1,40
- rakennekuvaus**	BE	BE	BE	BE	

(*) Käytetty alle 10% seinissä (**) Betonielementti = BE,
Puurunkoinen elementti = PE

Lämmitysjärjestelmä

- pälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, sähköinen lattialämmitys pohjakerroksen märkätiloissa

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen koneellinen tulo-poisto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50 %

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- pienloistelamput yhteistiloissa
- asuntokohtaiset saunat
- pyykinkuivaushuone

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen veden mittaus
- vettä säästävät vesikalusteet
- 2-toiminen huuhtelu WC:issä

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperillej
- lehtien ja puutarhajätteen kompostointi (2 astiaa jätehuoneessa)

Muita toimenpiteitä

- viljelypalstoja tontilla

KOHTEEN NUMERO**20**

Tonttinumero 36097/4
Kohteen nimi As Oy Versokuja 8
Osoite Versokuja 8
Rakennuttaja Ryhmärakentajat
Hallintamuoto Omistus

Bruttoala 652 brm2
Asuntojen lukumäärä 4 kpl

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP1	AP2	ikkunat
- U-arvot	0,13	0,21	0,08	0,11	0,22	
- rakennekuvaus**	PE	PE	PE	BE	BE	

(*) Käytetty alle 10% rakenteissa (**) Betonielementti = BE,
Puurunkoinen elementti = PE

Lämmitysjärjestelmä

- pälämmönlähde pellettikattila + sähkövastukset
- asuntokohtaiset takat
- vesikiertoinen lattialämmitys

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50 %
- yhteistilassa koneellinen ilmanpoisto

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- ei asuntokohtaisia saunoja, puulämmitteinen talosauna
- vähän sähköä kuluttavat puhallinmoottorit

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen veden mittaus
- vettä säästävät vesikalusteet
- sähköisesti ohjatut vesihanat (paineentasausjärjestelmällä)

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteen kompostointi

Muita toimenpiteitä

- passiivisen aurinkoenergian hyödyntäminen puolilämpimillä viherhuoneilla
- viljelypalstoja tontilla
- sadeveden keräys piha-alueiden kasteluun

KOHTEEN NUMERO**21**

Tonttinumero 36097/8
Kohteen nimi As Oy Hgin Elovire
Osoite Versokuja 9
Rakennuttaja Ryhmärakentajat
Hallintamuoto Omistus

Bruttoala 500 brm2
Asuntojen lukumäärä 4 kpl

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,17	0,20	0,10	0,15	
- rakennekuvaus**	PE	PE	PE	BE	

(*) Käytetty alle 10% seinissä (**) Betonielementti = BE,
Puurunkoinen elementti = PE

Lämmitysjärjestelmä

- pälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen lattialämmitys

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla (2 as), arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötösuhde 50 %, korvausilman otto puolilämpimien tilojen kautta
- huoneistokohtainen koneellinen poistoilmanvaihto (2 as), ei lämmöntalteenottoa
- saunaosastossa koneellinen ilmanpoisto

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- talosauna, ei huoneistosaunoja

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen veden mittaus
- vettä säästävät vesikalusteet
- 2-toiminen huuhtelu WC:issä

Jätehuolto

- huoneistojen keittiöissä jätteiden lajitteluastiat

Muita toimenpiteitä

- viljelypalstoja tontilla
- 3 kpl viherhuoneita (1 kpl/asunto)
- sadevesien keruukaivo pihakastelua varten
- tuulensuoja pohjoispuolella sivurakennuksilla ja pensailla
- asumisen ja työn yhdistelmä
- yhteistilat muunneltavissa kerho-, neuvottelu- tai edustustilaksi

KOHTEEN NUMERO**22**

Tonttinumero 36091/6
Kohteen nimi As Oy Hgin Salvia
Osoite Tilanhoitajankaari 23
Rakennuttaja YIT Rakennus Oy
Hallintamuoto Omistus

Bruttoala 3 136 brm2
Asuntojen lukumäärä 39 kpl

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,27	0,28	0,21	0,22	1,40
- rakennekuvaus**	BE	BE	BE	BE	

(*) Käytetty alle 10% seinissä (**) Betonielementti = BE,
Puurunkoinen elementti = PE

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, sähköinen lattialämmitys pohjakerroksen märkätiloissa

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50 %

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- pienloistelamput yhteistiloissa
- asuntokohtaiset saunat
- pyykinkuivaushuone
- aurinkosähkö, paneelien pinta-ala 200 m², asennusteho 24 kWp, käyttökohteena kiinteistösähkö

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen veden mittaus
- vettä säästävät vesikalusteet
- 2-toiminen WC-huuhtelu

Jätehuolto

- § jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille.
- § lehtien ja puutarhajätteen kompostointi

Muita toimenpiteitä

- viljelypalstoja tontilla

KOHTEEN NUMERO**23**

Tonttinumero 36097/8
Kohteen nimi As Oy Niittyleinikki
Osoite Nuppukuja 9
Rakennuttaja Skanska Kodit Oy
Hallintamuoto Omistus

Bruttoala 2 996 brm2
Asuntojen lukumäärä 21 kpl

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,23	0,23	0,16	0,19	1,50

- rakennekuvaus**

(*) Käytetty alle 10% seinissä (**) Betonielementti = BE,
Puurunkoinen elementti = PE

Lämmitysjärjestelmä

- pälämmönlähde kaukolämpö

Ilmanvaihtojärjestelmä

- asuntokohtainen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla
- keittiöissä erillinen poisto

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- asuntokohtaiset saunat (21 kpl)

Vesijärjestelmä

- vettä säästävät kalusteet
- huoneistokohtainen lämpimän ja kylmän veden mittaus

Jätehuolto

-

Muita toimenpiteitä

- viljelypalstat tontilla
- pihastutuksissa käytetty hyötykasveja
- passiivisen aurinkoenergian hyödyntäminen
2-kerroksisten viherhuoneiden kautta

KOHTEEN NUMERO**24**

Tonttinumero	36097/6
Kohteen nimi	As Oy Hgin Ahonlaita
Osoite	Versokuja 5
Rakennuttaja	Ryhmärakentajat
Hallintamuoto	Omistus

Bruttoala	680	brm2
Asuntojen lukumäärä	5	kpl

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,16	0,16	0,11	0,12	1,19
- rakennekuvaus**	PE	PE	PE	BE/PE	

(*) Käytetty alle 10% seinissä (**) Betonielementti = BE,
Puurunkoinen elementti = PE

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- kaikissa asunnoissa varaava takkauuni
- vesikiertoinen lattialämmitys asuntojen alakerrassa
- vesikiertoinen patterilämmitys asuntojen yläkerrassa
- saunan hukkalämmöllä lämmitetään käyttövetä

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50 %

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- asuntokohtaisia saunoja 2 kpl
- puulämmitteinen talosauna
- talopesula ja pyykinkuivaushuone
- asuntokohtaiset keskuspölyimurit

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen veden mittaus
- vettä säästävät vesikalusteet
- 2-toiminen huuhtelu WC:issä
- vesiverkon paineenalennus

Jätehuolto

-

Muita toimenpiteitä

- kasteluedet käsipumpulla
- viljelymahdollisuudet tontilla

KOHTEEN NUMERO**25**

Tonttinumero	36097/7	
Kohteen nimi	As Oy Villa Avena	
Osoite	Versokuja 7	
Rakennuttaja	Ryhmärakentajat	
Hallintamuoto	Omistus	
Bruttoala	743	brm2
Asuntojen lukumäärä	2	kpl

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot					
- rakennekuvaus**				BE	

(*) Käytetty alle 10% seinissä
Puurunkoinen elementti = PE

(**) Betonielementti = BE,

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde maalämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50 %

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- ei asuntokohtaisia saunoja, talosauna

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen veden mittaus
- vettä säästävät vesikalusteet

Jätehuolto

-

Muita toimenpiteitä

-

KOHTEEN NUMERO**26**

Tonttinumero 36097/5
Kohteen nimi As Oy Versokuja 6
Osoite Versokuja 6
Rakennuttaja Ryhmärakentajat
Hallintamuoto Omistus

Bruttoala 590 brm2
Asuntojen lukumäärä 4 kpl

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot					
- rakennekuvaus**	PE	PE	PE	PE	

(*) Käytetty alle 10% seinissä (**) Betonielementti = BE,
Puurunkoinen elementti = PE

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen lattialämmitys
- aurinkolämpö, keräinten pinta-ala ?, vesivaraajia 2 kpl / ? m3

Ilmanvaihtojärjestelmä

- huoneistokohtainen koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 50%

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- asutokohtaiset saunat (2 kpl puulämmitteistä ja 2 kpl sähkölämmitteistä)
- 2 pyykinkuivaushuonetta
- maakellari

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen veden mittaus
- vettä säästävät vesikalusteet

Jätehuolto

-

Muita toimenpiteitä

- viljelypalstoja tontilla

KOHTEEN NUMERO**27**

Tonttinumero 36097/9
Kohteen nimi As Oy Versokuja 10
Osoite Versokuja 10
Rakennuttaja Ryhmärakentajat
Hallintamuoto Omistus

Bruttoala 477 brm2
Asuntojen lukumäärä 2 kpl

TEKNISEET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,14	0,14	0,09	0,16	0,81
- rakennekuvaus**	Olkipaali	Olkipaali	PE	PE	selekt.

(*) Käytetty alle 10% seinissä (**) Betonielementti = BE,
Puurunkoinen elementti = PE

Lämmitysjärjestelmä

- pälämmönlähde kaukolämpö
- puulämmitteinen leivinuuni/takka + sydänmuuri
- vesikiertoinen patterilämmitys, vesikiertoinen lattialämmitys kylpyhuoneissa

Ilmanvaihtojärjestelmä

- painovoimainen ilmanvaihto tuuliroottorilla, ei lämmöntalteenottoa
- tuloilman esilämmitys ryömintätilan ja varaavan takan kautta

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- A-energialuokan kodinkoneet
- pienloistelamput ulkovaloina
- ei asuntokohtaisia saunoja
- puulämmitteinen talosaunoja
- talopesula ja pyykinkuivaushuone koneellisella ilmanpoistolla
- autolämmittimet, katkaisija kuistilla

Vesijärjestelmä

- huoneistokohtainen veden mittaus
- vettä säästävät vesikalusteet
- kompostoiva WC

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille

Muita toimenpiteitä

- työmaan ympäristösuunnitelma sisältää mm. jätehuoltosuunnitelman ja -seurannan ja kosteudenhallintasuunnitelman

KOHTEEN NUMERO**28**

Tonttinumero	36094/9
Kohteen nimi	As Oy Hgin Ahomansikka
Osoite	Nuppukuja 5-9
Rakennuttaja	Skanska Kodit Oy
Hallintamuoto	Omistus

Bruttoala	3 698	brm2
Asuntojen lukumäärä	44	kpl

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,23	0,28	0,17	0,21	1,20
- rakennekuvaus**	PE	PE	PE	BE	

(*) Käytetty alle 10% seinissä (**) Betonielementti = BE,
Puurunkoinen elementti = PE

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys, kylpyhuoneissa sähköinen lattialämmitys

Ilmanvaihtojärjestelmä

- asuntokohtainen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, arvioitu vuotuinen lämmöntalteenoton hyötysuhde 65 %
- keittiöissä erillinen poisto

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- ei asuntokohtaisia saunoja, talosaunoja 2 kpl, toisessa puukiuas
- talopesula (2 kpl), kuivaushuone (2 kpl)
- pienloistelamput yhteisissä tiloissa

Vesijärjestelmä

- vettä säästävät kalusteet
- huoneistokohtainen lämpimän ja kylmän veden mittaus
- yhteiset kodinhoitotilat, pesula ja kuivaushuone (2kpl)

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- kompostointimahdollisuus

Muita toimenpiteitä

- viljelypalstat tontilla
- pihastutuksissa käytetty hyötykasveja
- passiivisen aurinkoenergian hyödyntäminen: asunnot avautuvat etelään, pohjoissivulla luhtikäytävät
- kerhotila (2kpl)
- huoneluku helposti muunneltavissa
- työmaan ympäristösuunnitelma sisältää mm. jätehuoltosuunnitelman ja -seurannan ja kosteudenhallintasuunnitelman

KOHTEEN NUMERO**29**

Tonttinumero 36090/1
Kohteen nimi Lastenpäiväkoti Kamomilla
Osoite Tilanhoitajankaari 34
Rakennuttaja Helsingin kaupunki, sosiaalivirasto

Bruttoala 878 brm2

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,21	0,21	0,16	0,22 0,20*)	1,10 / 1,40
- rakennekuvaus**	PE	PE	PE		

(*) Käytetty alle 10% seinissä (**) Betonielementti = BE,
Puurunkoinen elementti = PE

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys

Ilmanvaihtojärjestelmä

- keskitetty koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla
- tilakohtainen hiilidioksidiohjattu ilmanvaihtojärjestelmä.
- raitisilma otetaan tuloilmakoneelle myös kattoikkunana toimivan "lasisen imukammion" kautta.
(aurinkolämmön hyödyntäminen keväisin ja syksyisin)

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- ei saunoja
- valaistus toteutettu osittain liiketunnistinohjattuna
- energiataloudellisesti tehokkaat lamput (loiste-,
pienoisloiste- ja T5-lamput)
- valaisinten ryhmittely siten, että tietyt osat tilasta voidaan
valaista erikseen

Vesijärjestelmä

- 2-toimiset WC:t
- elektroniset hanat

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekajätteelle, biojätteelle ja paperille
- lehtien ja puutarhajätteen kompostointi (2 astiaa jätehuoneessa)

Muita toimenpiteitä

- urakoitsijalta edellytettiin työmaan ympäristösuunnitelma
- rakennuksen eteläpuolella viherhuoneita, joihin auringonvalo
paistaa mahdollisimman laajasta kulmasta
- ratkaisuissa käytetty puuta niin paljon kuin mahdollista
- huomio materiaalien kestävyys, kierrätettävyyteen ja
huollettavuuteen
- M1-luokan materiaalien käyttö sisustuksessa
- rakennuksen selkeä muoto – mahdollisimman vähän ulkovaippaa
- aurinkolämmön hyödyntäminen kattoikkunan avulla.
- julkisivujen pintakäsittely pellavaöljypohjaisilla maaleilla

KOHTEEN NUMERO**30**

Tonttinumero 36099/1
Kohteen nimi Lastenpäiväkoti Auringonkukka
Osoite Kevätkatu 6
Rakennuttaja Helsingin kaupunki, sosiaalivirasto

Bruttoala 1 012 brm2

TEKNISEET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,21	0,195 – 0,31	0,16	0,22	1,4/1,1
- rakennekuvaus**	PE	useita tyyppejä	PE	***	metalli / puu

(* Käytetty alle 10% seinissä
Puurunkoinen elementti = PE
(**) Betonielementti = BE,

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys

Ilmanvaihtojärjestelmä

- keskitetty koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla

Sähkönkäyttöön vaikuttavat tekijät

- ei saunoja
- valaistus toteutettu 90%:sti liiketunnistinohjattuna (poikkeuksena vain tietyt tekniset tilat) LON- tekniikalla rikosilmoitusjärjestelmään liittyen
- energiataloudellisesti tehokkaat lamput (tavalliset loisteputket, pienoisloistelamput)
- kaikissa elektroniset liitäntälaitteet, joista osa säädettäviä
- valaisinten ryhmittely siten, että tietyt osat tiloista voidaan valaista erikseen (esim. ryhmähuoneissa 4 valaisinryhmää)

Vesijärjestelmä

-

Jätehuolto

- astiat biojätteelle

Muita toimenpiteitä

-

KOHTEEN NUMERO**31**

Tonttinumero 36100/1
Kohteen nimi Viikin normaalikoulu
Osoite Kevätkatu 2
Rakennuttaja Helsingin kaupunki, opetusvirasto

Bruttoala 14 449 brm2

TEKNISET TIEDOT

Rakenteet	US1	US2*	YP	AP	ikkunat
- U-arvot	0,28	0,28	0,21	0,20	1,7*)
- rakennekuvaus**	BE	Muurattu seinä	BE	BE	3 x MSE

(*) Käytetty alle 10% seinissä (**) Betonielementti = BE,
Puurunkoinen elementti = PE

Lämmitysjärjestelmä

- päälämmönlähde kaukolämpö
- vesikiertoinen patterilämmitys

Ilmanvaihtojärjestelmä

- keskitetty koneellinen tulo-poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla
- tilakohtainen hiilidioksidiohjattu ilmanvaihtojärjestelmä luentosaleissa
- jäähdytys Atk-tiloissa sekä auditorioissa (2 kpl)
- teknisissä tiloissa hitsaus- sekä pakokaasun poisto, purunpoisto

Sähkökäyttöön vaikuttavat tekijät

- 1 kpl saunoja liikuntatilojen yhteydessä
- valaistus toteutettu osittain liiketunnistimilla mm käytävillä
- lamput pääsääntöisesti T-5 lamppuja
- elektroniset liitännälaitteet kaikissa valaisimissa, missä se on ylipäänsä mahdollista
- valaistuksen ryhmittely mahdollistaa sytyttämisen osa kerrallaan (valaistaan vain tarpeen mukaan)

Vesijärjestelmä

- 2-toimiset wc:t

Jätehuolto

- jätehuoneessa astiat sekäjätteelle, biojätteelle ja paperille
- luokissa omat jätteenkeräyspisteensä

Muita toimenpiteitä

- sadevedet johdettu osittain pintavesinä suoraan keräysojaan, osittain sadevesiviemäriin
- rakennuksessa suuria lasiseiniä aulojen, ruokalan sekä kirjaston yhteydessä, joissa passiivinen aurinkolämmön sekä auringonvalon hyödyntäminen mahdollista varsinkin keväällä ja syksyllä
- kesällä joudutaan käyttämään kaihtimia liian auringonvalon pois sulkemiseksi
- rakennustyönaikainen työmaa-aita maalattiin oppilaiden toimesta, tällä vähennettiin työmaan aiheuttamia visuaalisia haittoja
- puuta käytetty sisustuksessa aina kun se on mahdollista

LIITE 3:

ISÄNNÖITSIJÄHAASTATTELUJEN RUNKO

Vuoden 2002 lokakuussa sekä syksyllä 2003 haastateltiin Eko-Viikki -kohteiden isännöitsijöitä. Haastattelijana toimi arkkitehti Ana Rodriguez-Gabriel Motiva Oy:stä. Haastateltaville lähetettiin sivun mittainen kysely, joka täytettiin jokaisen haastattelun yhteydessä. Täydennyksiä haastatteluihin on tehty seurantaprojektin aikana kun isännöitsijöiltä on tullut tai saatu jotakin tärkeää palautetta.

Haastatteluissa esitettiin seuraavat kysymykset:

- Olitteko mukana kun PIMWAG-3 -ilmoitukset tehtiin?
- Onko PIMWAG -kriteerijärjestelmä tuttu?
- Kuinka monta kuukautta on seuranta jatkunut?
- Minkälaista seurantaa teidän yhtiönne tekee? Minkälaisia tulostuksia/yhteenvetoja?
- Onko havaittu lämmön- tai vedenkulutushäiriöitä ja/tai poikkeamia?
- Ovatko asukkaat valittaneet liian matalasta tai liian korkeasta sisälämpötilasta?
- Tuntuuko, että valittu ilmanvaihtoratkaisu toimii hyvin?
- Poikkeavatko lämmitysratkaisut muissa kiinteistöissänne käytössä olevista / perinteisistä ratkaisuista?
- Onko järjestelmissä ollut säästöongelmia? Minkä tyyppisiä? Missä niitä on havaittu?
- Onko huoltomiehiä koulutettu ja evästetty tehtäviin?
- Onko viherhuoneita kiinteistössä? Onko ollut ongelmia? Toimiiko tuuletus?
- Kun on ilmestynyt ongelmia, kuinka nopeasti niihin on voitu reagoida?
- Onko ongelmat/toimintahäiriöt havaittu mittaustulosten vai asukkaiden ilmoitusten perusteella?
- Mitkä käytetyistä erikoisratkaisuista ovat mielestänne onnistuneimpia?
- Onko havaittu taloudellisia säästöjä erikoisratkaisujen seurauksina? Minkälaisia?
- Onko asukkaita informoitu energian- ja vedensäästöön vaikuttamisen keinoista? Onko asukkailta saatu palautetta?
- Muita mahdollisia huomioita?

LIITE 4:

RAKENNUTTAJAKYSELYN RUNKO

RAKENNUTTAJAKYSELY JA HAASTATTELUT

Eko-Viikki –kohteiden rakennuttajia haastateltiin syksyllä 2003. Heille lähetettiin etukäteen kysely, johon osa vastasi kirjallisesti heti. Lisäksi rakennuttajien edustajia haastateltiin laajasti kyselyn pohjalta. Kysymyksiin vastasi myös osa uusiin tehtäviin ja toisiin rakennuttajaorganisaatioihin siirtyneistä projektipäälliköistä.

Kyselyyn sisältyi kysymyksiä, jotka koskivat hankkeiden eri vaiheita: kehityshankkeen suunnittelu-, käynnistys-, kilpailuttamis-, sopimus-, suunnittelu-, rakennus- ja työmaavaihe sekä rakennusten käyttöönottovaihe. Kyselyyn sisältyi seurantaan ja raportointiin liittyviä kysymyksiä, myös rahoituskuvioista ja monistettavuuden kokemuksista kysyttiin rakennuttajilta.

Haastattelukysymykset – ohjeellinen runko

Kehityshanke

- Minkä takia haluttiin mukaan Eko-Viikki -projektiin?
- Millaiseen kehityshankkeeseen haitte tukea?
- Miltä tahoilta saitte tukea ja kuinka paljon rahaa (tiedot kerätään erilliseen taulukkoon)?
- Ovatko PIMWAG -tavoitteet ja pistejärjestelmä tuttuja käsitteitä?

Käynnistysvaihe

- Kuinka monta projektipäällikköä on kullakin rakennushankkeella ollut?
- Olitteko mukana kun ko. rakennushankkeet käynnistyivät?
- Osallistuitteko PIMWAG -ilmoitusten tekoon?
- Sisältyvätkö Eko-Viikin tavoitteet yrityksenne rakennuttamispolitiikkaan?
- Miten resurssoitin (henkilöresursseilla ja/tai taloudellisesti) Eko-Viikki -projekteja?

Kilpailut ja sopimukset

- Poikkesiko Eko-Viikki -hankkeiden kilpailu-/sopimusprosessi talonne käytännöstä?
Jos niin, miten?
- Keskusteltiin ko. organisaatiossanne rakennushankkeiden ekotavoitteista ennen suunnittelusopimusten kilpailuttamista/solmimista?
- Selvitettiin ko. suunnittelijoille miten ko. hanke poikkesi tavanomaisesta ennen suunnittelusopimusten kilpailuttamista/solmimista?
- Varattiinko rahaa ja/tai aikaa erikoisratkaisujen suunnitteluun?
- Selvitettiin ko. rakennus-, rakenne-, LVI- ja S-urakoitsijoille, miten ko. hanke poikkesi tavanomaisesta ennen urakkasopimusten solmimista?
- Minkälaisia urakkasopimuksia tehtiin (kokonaishinta, hintaerittely, muuta)?

Suunnitteluvaihe

- Miten seurattiin ekotavoitteiden huomioonottamista kun suunnitteluratkaisuja valittiin?
- Tehtiinkö elinkaarianalyseja? Jos niin, kuka ne teki?
- Karsittiinko suunniteltuja ekoratkaisuja? Jos niin, minkä takia?
- Poikkeavatko ko. kohteiden lämmitysratkaisut teillä käytössä olevista/perinteisistä?
- Sisältyivätkö mittauslaitteet ja -järjestelmät LVI- ja S-suunnitelmiin?
- Millä menetelmällä tai järjestelyllä oli tarkoitus suorittaa kaukoluennan?

Rakennus-/työmaavaihe

- Minkälaista seuranta PIMWAG -tavoitteiden täyttämistä teidän valvojanne teki rakennus-työmaalla?
- Miten seurattiin rakennusjätteiden määriä ja/tai niiden lajittelua?
- Tuliko työmaavaiheen aikana paljon muutoksia, jotka koskivat hyväksytyjä ekoratkaisuja? Jos vastaus on kyllä, minkälaisia?
- Havaittiinko jotakin ratkaisua tai vaihetta, joka tuli arvioitua kalliimmaksi tai vaikeammaksi? Jos vastaus on kyllä, minkälaisia?
- Oliko helppo vai vaikea koordinoita eri urakoitsijoiden toimintaa ekoratkaisujen kohdalla?
- Jouduttiinko karsimaan ekoratkaisuja tai energiaa- ja/tai vettäsäästäviä toimenpiteitä?
Jos niin, miksi?
- Pystyttkö erittelemään ekotoimenpiteiden hinnat?
- Paljonko ko. hankkeiden rakentaminen tuli maksamaan? (EUR/rak.m2)

Käyttöönottovaihe

- Minkä tyyppisiä asukkaita on valittu/mennyt asumaan Eko-Viikin taloihin?
- Ovatko asukkaat valittaneet liian kylmästä tai liian kuumasta sisälämpötilasta? Kuinka usein?
- Onko havaittu lämmön- tai vedenkulutushäiriöitä ja/tai poikkeamia?
- Onko ollut säättöngelmia? Minkä tyyppisiä? Missä niitä on havaittu?
- Miten valittu ilmanvaihtoratkaisu toimii?
- Mikäli on viherhuoneita kiinteistössä, onko esiintynyt ongelmia? Toimiiko tuuletus?
- Kun on havaittu ongelmia, kuinka nopeasti on voitu niitä korjata?
- Tiedättekö, onko huoltomiehiä koulutettu ja evästetty tehtäviin? Jos kyllä, mihin?
- Onko asukkaita opastettu siihen, miten he voivat vaikuttaa energian- ja vedensäästöön?

Seuranta ja raportointi

- Onko huomattu ongelmia/toimintahäiriöitä mittaustuloksista vai asukkaiden ilmoituksista?
- Miten seuraataan ekoratkaisujen toimivuutta? Kuka sen tekee?
- Onko tiedossa taloudellisia säästöjä erikoistoimenpiteiden seurauksina? Minkälaisia?
- Onko tehty raportteja tai yhteenvetoja ekotavoitteiden toteutumisesta omalle yritykselle, TEKESille tai muille rahoittajahoille? Jos kyllä, kuinka usein?

Monistettavuus / toimivuus

- Mitkä kokeilleista ratkaisuista ja/tai toimenpiteistä haluatte ehdottomasti käyttää yrityksenne tulevassa tuotannossa? Miksi?
- Mitkä kokeilleista ratkaisuista ja/tai toimenpiteistä ette halua käyttää enää yrityksenne tulevassa tuotannossa? Miksi?
- Aioitteko käyttää tulevissa hankkeissanne samanlaisia sopimus- ja urakkamuotoja kuin Eko-Viikki -kohteissa?
- Riittikö julkinen tuki peittämään ko. hankkeiden aiheuttamia ylimääräisiä kuluja?
- Tarvittiinko ulkopuolisia konsultteja? Jos niin, mihin ja missä vaiheessa?
- Miten yhteistyö em. konsulttien kanssa on sujunut?

Muita kommentteja

Tekijät

Motiva Oy/Ana Rodriguez, Petri Jaarto, Kari Vikström, Ilari Aho

Nimike

EKO-VIIKKI SEURANTATUTKIMUKSEN LOPPURAPORTTI

Sarjan nimike

Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisu

Sarjanumero	2004:10	Julkaisu-aika	24.8.2004
Sivuja	112	Liitteitä	4
ISBN	952-473-321-8	ISSN	0787-9024
Kieli koko teos	FIN	Yhteenveto	FIN

Tiivistelmä

Eko-Viikin rakentamisen ja siihen liittyvän koerakentamisen mahdollisimman tarkka seuranta sisältyi jo Viikki-projektin ekologisen rakentamisen ohjelman peruslähtökohtiin. Seurannan lähtökohdana on ollut Eko-Viikin alueelle laadittu ekologisen rakentamisen kriteeristö, jolla on määritelty alueen asuntohankkeiden ekologinen tavoitetaso. Seurannan keskeisenä tehtävänä on tarkastella asetettujen tavoitteiden toteutumista. Tavoitteena on myös ollut, että seurantatutkimuksesta saadaan palautetta, jota voidaan hyödyntää ekologisen kestävyuden ohjauskeinojen kehittämisessä tulevaisuudessa.

Vuonna 2001 käynnistynyt seurantatutkimus on laaja kokonaisuus, jonka koordinoinnista on vastannut Helsingin kaupunki yhteistyössä ympäristöministeriön kanssa. Pääkonsulttina hankkeessa on ollut Motiva, joka on vastannut myös kulutustietojen keräyksestä. Kulutustiedot on kerätty vuosilta 2002 ja 2003 alueen 17 asuntoyhtiöstä, jotka olivat valmistuneet ennen vuotta 2002. Tiedot on saatu pääosin tilinpäätöstietoina isännöitsijöiltä. Lisäksi lämmön, sähkön ja veden kulutustietoja on täydennetty Helsingin ao. laitoksista. Myös alueen rakennuttajia, suunnittelijoita ja isännöitsijöitä on haastateltu kokemusten ja palautteen saamiseksi. Selvitykseen sisältyy lisäksi yhteenvedot Eko-Viikin alueelle laadituista erillisistä tonttiekologiaselvityksestä, hulevesiselvityksestä ja laajasta asukaskyselystä. Seurantatutkimuksen liitteenä on kaikkien Eko-Viikin hankkeiden tekniset kuvaukset.

Asiasanat

HELSINKI, VIIKKI, EKO-VIIKKI, EKOLOGISEN RAKENTAMISEN KRITTEERIT, PIMWAG, SAASTUMINEN, LUONNONVARAT, TERVEELLISYYS, BIODIVERSITEETTI, RAVINTO

Sarjassa aikaisemmin julkaistu:

- 2004:1 Kadunvarsiliiketilat Kalasatamassa
- 2004:2 Kalasataman osayleiskaavan suunnitteluohjelma
- 2004:3 Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston toimintasuunnitelma vuosille 2004–2006, osa I: Toiminnan perusta ja keskeiset tehtävät
- 2004:4 Lähiöprojektin toimintakertomus vuodelta 2003
- 2004:5 Liikenteen kehitys Helsingissä vuonna 2003
- 2004:6 Roihuvuori, alueen arvot ja ominaispiirteet, rakennustapaohje
- 2004:7 Kuninkaantammen osayleiskaavan suunnitteluohjelma
- 2004:8 Matosaaren puutarhahistoriallinen selvitys ja alueen kehittämistavoitteet
- 2004:9 Eko-Viikki, tonttiekologiaselvitys

ISSN 0787-9024

ISBN 952-473-321-8



9 789524 733212