



Johanna Koskinen

Ympäristöluokitusten vaikutus asuinrakentamisen arkkitehtisuunnitteluun

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusarkkitehti AMK

Rakennusarkkitehtuuri

Opinnäytetyö

1.11.2020

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Johanna Koskinen Ympäristöluokitusten vaikutus asuinrakentamisen arkkitehtisuunnitteluun 76 sivua + 3 liitettä 1.11.2020
Tutkinto	Rakennusarkkitehti AMK
Tutkinto-ohjelma	Rakennusarkkitehtuurin tutkinto-ohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Rakennushankkeen ohjaus ja talous
Ohjaajat	Vastuullisuuspäällikkö, Hannamari Koivula, Kojamo Tuntiopettaja, Janne Järvinen, Metropolia AMK Lehtori, Jorma Lehtinen, Metropolia AMK
<p>Opinnäytetyöni käsittelee Suomessa käytettäviä asuinrakentamisen ympäristöluokituksia; LEED, BREEAM, Joutsenmerkki ja RTS-ympäristöluokitusta. Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää miten ympäristöluokitukset vaikuttavat asuinrakentamisen suunnitteluun ja mitä asioita suunnittelijan tulee ensisijaisesti huomioida ympäristöluokitellussa arkkitehtisuunnitteluprosessissa. Työ rajautuu asuinrakennusten suunnittelun pariin, sillä tällä saralla ympäristöluokitusten käyttö on vielä melko vähäistä. Työn tarkoituksena on tiedon jakamisen lisäksi auttaa arkkitehtisuunnittelijoita, tilaajia ja rakennuttajia näkemään yhteys suunnittelun ja ympäristöasioiden välillä. Opinnäytetyön lopuksi esitellään luonnostasoinen suunnitelma, joka on suunniteltu valitun ympäristösertifikaatin pohjalta, yhteistyökumppanina Kojamo.</p> <p>Opinnäytetyön tutkimus toteutettiin teoreettisella aineistokatsauksella sekä empiirisellä tutkimusosioilla. Opinnäytetyön teoriaosuus pitää sisällään aiheesta aiemmin tehtyihin julkaisuihin, tutkimuksiin ja kirjallisuuteen sekä yleisesti kestävään rakentamiseen liittyvään lakiin, määräyksiin sekä ohjeistukseen perehtymisen. Opinnäytetyön empiirisessä osuudessa tutustutaan ympäristöluokitusten käytön nykytilaan referenssien, tiedonhaun ja niitä täydentävien haastatteluiden avulla. Tutkimuksen pohjalta on laadittu esimerkkiratkaisuja ympäristöluokitellun arkkitehtisuunnittelun tuloksista yleisellä tasolla. Työn lopuksi esitetään johtopäätökset ja pohdinta sekä suositukset jatkokehitystoimenpiteille.</p> <p>Opinnäytetyön tutkimuksen pohjalta voidaan todeta ympäristöluokitusten vaikuttavan asuinrakennusten arkkitehtisuunnitteluun kokonaisvaltaisesti; ympäristöluokituksen kriteerit tulee ottaa huomioon arkkitehtisuunnittelussa jo luonnosvaiheessa, mikäli sertifikaatti halutaan saavuttaa. Ympäristöluokitellun asuinrakennuksen arkkitehtoniset ratkaisut pohjautuvat ympäristövaikutusten vähentämiseen. Ympäristöluokitukset ohjaavat toimiviin, vähähiilisiin ja -päästöisiin kiertotaloutta hyödyntäviin rakennusratkaisuihin, joissa huomioidaan rakentamisen koko elinkaari.</p>	
Avainsanat	arkkitehtisuunnittelu, kestävä rakentaminen, ympäristöluokitus, asuinrakennukset

Author Title	Johanna Koskinen Environmental sustainability rating systems and their effects on residential architectural design
Number of Pages ate	76 pages + 3 appendices 1.11.2020
Degree	Construction Architect
Degree Program	Construction architecture program
Specialization option	Construction project management and finance
Instructors	Hannamari Koivula, Manager Corporate Responsibility and Sustainability, Kojamo Janne Järvinen, Lecturer, Metropolia AMK Jorma Lehtinen, Senior Lecturer, Metropolia AMK
<p>This thesis focuses on the environmental sustainability rating systems currently used in Finland; LEED, BREEAM, Nordic Swan Ecolabel and the RTS-rating system. The aim of this thesis is to understand how environmental sustainability rating systems affect the planning of residential design and what are the primarily issues that the designer should consider in the environmental sustainability rating systems process. The analysis is restricted to the design of residential buildings, as the use of rating systems in this field is still quite limited. In addition to sharing information, this thesis is to help architectural designers, clients, and builders to see the connection between design and environmental issues. This thesis includes a case study plan, made in cooperation with partner Kojamo.</p> <p>The research methods in this thesis included a theoretical data review and an empirical research section. The theoretical part includes familiarization with previous publications, research, and literature on the topic, as well as with the law, regulations and guidelines related to sustainable construction in general. The empirical part introduces the current state of the use of environmental sustainability rating systems through reference buildings, information retrieval and supplementary interviews. Based on the research, example solutions have been prepared for the results of environmentally sustainable rated architectural design, at a general level. At the end of the thesis, conclusions and reflection are presented, as well as recommendations for further development measures.</p> <p>Based on the research of the thesis, a conclusion is made that environmental sustainability rating systems have a comprehensive effect on the architectural design of residential buildings. The criteria for environmental sustainability rating systems must be considered in architectural design at the beginning of the process if the certificate is to be achieved. The architectural solutions for an environmental sustainability rated residential building are based on reducing the environmental impact. Environmental sustainability rating systems are encouraging more functional, low-carbon and low-emission building solutions, which utilizes the circular economy and emphasize the life cycle of construction.</p>	
Keywords	architectural design, sustainable construction, environmental sustainability rating system, residential buildings

Kiitän haastatteluista ja ohjauksesta

Hannamari Koivula, vastuullisuuspäällikkö Kojamo
Matti-Pekka Koistinen, kehityspäällikkö Kojamo
Jyrki Hahkala, hankekehityspäällikkö Kojamo

Noora Virta, asiantuntija, Green Building Partners
Laura Sariola, RTS-luokituspäällikkö, RTS
Kristen Hartel, Green Building Specialist, USGBC
Riikka Holopainen, tj ja Karin Bergbom, kriteeripäällikkö Joutsenmerkki
Tiina Pekonen, Sustainability Consultant, Granlund
Lauri Tähtinen, kehityspäällikkö, Green Building Council Finland
Elsa Kaijala ja Tero Ramstedt, JM Suomi
Espoon kaupungin kaavoitus

sekä opinnäytetyön ohjaajat
Janne Järvinen ja Jorma Lehtinen, Metropolia AMK

“We shape our dwellings, and afterwards our dwellings shape us.”

Winston Churchill

TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

auditointi	Auditointi on objektiivinen arviointi, onko auditoitavan kohteen vaatimukset täytetty, esimerkiksi laatujärjestelmän suhteen.
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
hiilineutraali	Hiilidioksidipäästöjä tuotetaan korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sitoa ilmakehästä hiilinieluihin. Luonnossa tärkeimpiä hiilinieluja ovat metsät, maaperä ja valtameret.
Joutsenmerkki	pohjoismainen ympäristömerkki
kiertotalous	Talouksmalli, joka pyrkii materiaalien, tuotteiden ja komponenttien mahdollisimman pitkään kiertoon taloudessa ja minimoimaan hukkan ja jätteen määrää. Omistamisen sijasta kulutus perustuu palveluiden käyttämiseen: vuokraamiseen, jakamiseen sekä kierrättämiseen.
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
lineaaritalous	Talouksmalli, jossa tuotteet valmistetaan, kulutetaan ja heitetään pois. Malli edellyttää suuria määriä edullisia, helposti saatavilla olevia raaka-aineita ja energiaa.
lähes nollaenergiatalo	Rakennus, jolla on erittäin korkea energiatehokkuus. Tarvittava energian määrä on laajalti katettu uusiutuvista lähteistä peräisin olevalla energialla, sisältäen paikan päällä tai rakennuksen lähellä tuotettu energia.
FIGBC, GBC Finland	Green Building Council Finland
RTS	Rakennustietosäätiö
sertifikaatti	Todistus, jonka saa läpimenneen laatujärjestelmän auditoinnin jälkeen.
standardi	Yhteisesti sovittu käytäntö
U-arvo	Rakenteen lämmön läpäisykerroin eli rakenteen eristyskyky.
ympäristöluokitus	Laatujärjestelmä, jonka avulla voidaan mitata ympäristövaikutuksia.
USGBC	United States Green Building Council

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kestävän rakentamisen periaatteet	3
2.1	Ekologinen	5
2.2	Taloudellinen	5
2.3	Sosiaalinen ja kulttuurinen	7
3	Ajantasainen lainsäädäntö ja EU-direktiivit	8
3.1	Laki ja rakentamismääräykset	8
3.2	EU-direktiivit	11
4	Ympäristöluokitusjärjestelmät	12
4.1	LEED	13
4.2	BREEAM	17
4.3	Joutsenmerkki	20
4.4	RTS-ympäristöluokitus	22
5	Referenssit	25
6	Suunnitteluratkaisuja ympäristöluokitusten näkökulmasta	36
6.1	Genius Loci	36
6.2	Massa ja muoto	37
6.3	Mitat, suhteet ja mittakaava	39
6.4	Rakenteet	41
6.5	Tila, aika ja liike	43
6.6	Pinnat, materiaalit ja värit	44
6.7	Valo ja varjo	45
6.8	Kestävä rakentaminen	47
7	Pohdinta ja johtopäätökset	51
8	Projekti 12 suunnitelma	57
8.1	Tarveselvitys	58
8.2	Hankesuunnittelu	64
8.3	Ehdotussuunnitelma	68
	Lähteet	72
	Liitteet	
	Liite 1. Planssit pienennöksinä	
	Liite 2. Opinnäytetyön ja projekti 12 tehtävänannot	
	Liite 3. Havainnekuvia rakennuksista	

1 Johdanto

Ympäristöluokitukset, puhekielessä tunnetummin ympäristösertifikaatit, ovat nouseva trendi asuinrakentamisessa. Rakennusten ja rakennushankkeiden ympäristöluokitusten avulla voidaan standardoiduin menetelmin arvioida ja vertailla kiinteistöjen energiatehokkuutta ja ympäristövaikutuksia. Ympäristöluokitusten antama tieto hyödyttää sekä sijoittajia, rakennuttajia, tilojen käyttäjiä, että viranomaisia. Ympäristösertifikaatteihin pohjautuva suunnittelu on tulevaisuutta ajatellen suunnittelijalle vahvuus, sillä maailman muuttuessa ympäristötietoisemmaksi on suunnittelijan osaaminen ympäristöasioissa osoitettava konkreettisesti.

Opinnäytetyön **tavoitteena** on selvittää miten yleisimmät Suomessa käytetyt ympäristöluokitukset vaikuttavat asuinrakentamisen arkkitehtisuunnitteluun ja mitä asioita suunnittelijan tulee ensisijaisesti huomioida ympäristöluokitellussa suunnitteluprosessissa. Työn tarkoituksena on tiedon jakamisen lisäksi auttaa arkkitehtisuunnittelijoita, tilaajia ja rakennuttajia näkemään yhteys suunnittelun ja ympäristöasioiden välillä. **Työ rajautuu** asuinrakennusten suunnittelun pariin, sillä asuinrakentamisessa ympäristöluokitusten käyttö on toistaiseksi melko vähäistä. Opinnäytetyön **tutkimuskysymykset** ovat: ”Miten ympäristöluokitukset vaikuttavat asuinrakentamisen arkkitehtisuunnitteluun?” ja ”Millaisia arkkitehtonisia suunnitteluratkaisuja ympäristöluokitusten pohjalta syntyy? Opinnäytetyön aihepiirin valinta on lähtöisin omasta kiinnostuksesta kestäväan rakentamiseen.

Opinnäytetyön alussa käydään lyhyesti läpi kestäväan rakentamisen pääperiaatteita kestäväan kehityksen näkökulmasta ja esitellään neljä Suomessa käytössä olevaa asuinrakentamiseen soveltuvaa ympäristöluokitusjärjestelmää niin, että niiden painopisteet ja eroavaisuudet tuodaan esiin yleisellä tasolla. Työssä käsitellään vain ympäristöluokituksia, joista voi saada sertifikaatin.

Lainsäädäntöä ja EU-direktiivejä opinnäytetyössä käydään läpi tämänhetkisen tilanteen ja tulevaisuuden näkymien kannalta tarkisteltuna. Referenssi kohteiden kautta esitellään ajankohtaisia ympäristösertifikaattipohjaista asuinrakennussuunnittelua käytännössä ja konkreettisia esimerkkejä suunnitteluratkaisuista. Referenssit ovat pääosin korttelihankkeita. Ympäristöluokitusten pohjalta syntyneitä arkkitehtisuunnitteluratkaisuja käsitellään opinnäytetyössä arkkitehtuurin peruskäsitteiden kautta tarkastellen. Suunnitteluratkaisuissa

esitetään perusratkaisuja, joiden avulla voidaan yleisesti saavuttaa ympäristöluokitusten vaatimuksia. Otsikkojako tässä osiossa perustuu arkkitehtuurin peruskäsitteisiin.

Ympäristösertifikaateista on aikaisemmin tehty jonkin verran opinnäytetöitä ja diplomitöitä. Lopputyöt on tehty usein toimitila- tai julkista rakentamista varten, rakennustekniikan insinöörin tai diplomi-insinöörin näkökulmasta, usein yhtä ympäristöluokitusta käsitellen. Tämä työ käsittelee Suomessa käytettäviä ympäristöluokituksia rakennusarkkitehdin näkökulmasta ja tämänhetkistä kokonaiskuvaa hahmotellen.

Opinnäytetyön **tutkimuksen kulku** on alla olevan kaavion mukainen; kirjalliseen aineistoon perehtyminen, nykytilan kartoitus, tapaustutkimukset (referenssit), suunnitteluratkaisut sekä johtopäätökset ja pohdinta. Opinnäytetyön teoriaosuus pitää sisällään aiheesta aiemmin tehtyihin julkaisuihin, tutkimuksiin ja kirjallisuuteen sekä kestäväan rakentamiseen liittyvään lakiin, määräyksiin sekä ohjeistukseen perehtymisen.

Opinnäytetyön empiirisessä osuudessa tutustutaan ympäristöluokitusten käytön nykytilaan tiedonhaun ja niitä täydentävien osin avointen ja osin strukturoitujen haastatteluiden avulla. Täydentäviä haastatteluja ei kirjata opinnäytetyöhön vaan niiden tarkoitus on auttaa kokonaiskuvan muodostamisessa. Kirjallisuuskatsauksen ja nykytilan kartoituksen jälkeen koostetaan Suunnitteluratkaisu- osiossa esimerkkimalleja ympäristöluokittelun arkkitehtisuunnittelun tuloksista yleisellä tasolla. Empiirisen osuuden jälkeen esitetään tutkimuksen tulosten pohjalta johtopäätökset ja pohdintaa sekä suositukset jatkokehitystoimenpiteille.

Tutkimus toteutetaan kvalitatiivisena (laadullinen) tutkimuksena, joka tulee muodostumaan kirjalliseen aineistoon tutustumisesta, täydentävistä avoimista haastatteluista ja esimerkkikohtaisiin tutustumisesta (referenssit). Tutkimuksen viitekehyksenä on ympäristöluokitusten vaikutus asuinrakentamisen arkkitehtisuunnitteluun.



Työn lopussa Suunnitelma -osio pitää sisällään opinnäytetyöhön liittyvän luonnostasaisen rakennussuunnitelman, joka on hankkeistettu rakennuskehityskohteen kiinteistön omistajan Kojamon kanssa. Suunnittelutyö on opinnäytetyön ohessa tehtävä erillinen projekti, joka perustuu opinnäytetyön tutkimukseen ja sen pohjalta valittuun ympäristöluokitukseen.

2 Kestävän rakentamisen periaatteet



Kuva 1. Kestävän kehityksen tavoitteet.

(<https://www.syke.fi/download/noname/%7B4E5666C7-AB9C-4292-82AE-BBC2413119CE%7D/133058>)

Opinnäytetyössä tarkastellaan kestävästä rakentamisesta kestävästä kehityksen periaatteista käsin. Kestävä kehitys perustuu maailmanlaajuisesti ja valtakunnallisesti tapahtuvaan jatkuvaan ja ohjattuun yhteiskunnalliseen muutokseen, jonka päämääränä on turvata tämänhetkisten ja tulevien sukupolvien mahdollisuudet hyvään elämään.

Kestävän kehityksen aihepiiriä käsiteltiin YK:n Brundtlandin komissiossa ensimmäisen kerran vuonna 1987. Komission aloittama politiikka on vuosien saatossa kehittynyt yhä laajemmaksi kokonaisuudeksi. Kestävän kehityksen arvojen huomiointi tarkoittaa käytännössä ihmisen, talouden ja ympäristön tasapuolista huomiointia kaikessa toiminnassa ja päätöksen teossa. (Valtioneuvoston kanslia 2020.)

Vuonna 2015 YK:n jäsenmaat sopivat yhteisesti toimintaohjelmasta ja tavoitteista vuosille 2016–2030 kestävästä kehityksestä edistääkseen. Agenda 2030:n toimintaohjelma ja tavoitteet on tehty globaalisti. Sopimukseen sisältyy 17 erilaista kestävästä kehityksen tavoitetta. (Ulkoministeriö 2020.)



Kuva 2. Kestävän rakentamisen osa-alueet. Kaavio koottu SYKLIn ja HYRIAn taulukoista.

<https://www.ymparistoosaava.fi/rakennusala/uploadkuvat/KeKeRaksa1.jpg>
https://sites.google.com/a/edu.hyria.fi/kestaeva-kehitys/_/rsrc/1401967258147/kestaevaen-kehityksen-peruskaesitteet/Keke_ulottuvuudet_small.jpg
https://images.slideplayer.fi/7/1891788/slides/slide_6.jpg

Kestävä rakentaminen huomioi rakennuksen elinkaaren aikaiset ekologiset, taloudelliset, sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset. Kestävässä rakentamisessa korostuu elinkaariajattelu, jossa rakentamisen kustannuksia ja ympäristövaikutuksia arvioidaan koko elinkaaren ajalta; rakennusmateriaalien valinnasta rakentamiseen, rakennuksen käyttämiseen ja korjaamiseen sekä lopuksi purkamiseen ja materiaalien kierrättämiseen. Kestävässä rakentamisessa hankinnat tehdään kokonaistaloudellisuutta ja elinkaariedullisuutta ajatellen. Tämä edellyttää ymmärrystä elinkaarivastuusta. (Rakennusteollisuus RT ry. 2020a) Kestävä rakentaminen tuottaa materiaali- ja energiatehokkaita, vähähiilisiä, helppohoitaisia, muuntojoustavia ja pitkäikäisiä rakennuksia, jotka ovat turvallisia, terveellisiä, viihtyisiä sekä arvonsa säilyttäviä (Rakennusteollisuus RT ry 2020b).



Kuva 3. Rakennuksen elinkaari

(<https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/ymparisto-ja-energia/rakennuksen-elinkaari.png>)

2.1 Ekologinen

Kestävän kehityksen lähtökohta on ekosysteemien ja luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen sekä ihmisen kuluttamisen sopeuttaminen luonnon kestokykyyn pitkällä aikajänteellä. Ekologisen kestävyuden saavuttamiseksi tulee noudattaa **varovaisuusperiaatetta**, jonka mukaan ympäristöstä huolehtimatta jättämistä ei voida perustella tieteellisen näytön puuttumisella. **Ympäristöhaittojen synnyn ennaltaehkäiseminen ja torjuminen niiden syntylähteillä**, kuuluu myös ekologisen kestävyuden edistämiseen. Ympäristöhaittojen syntyessä voidaan haittojen kustannukset periä mahdollisuuksien mukaan niiden aiheuttajalta. Kansallisten toimenpiteiden lisäksi on kansainvälinen yhteistyö merkittävässä asemassa ekologisen kestävyuden saavuttamisessa. (Valtioneuvoston kanslia 2020.)

2.2 Taloudellinen

Taloudellinen kestävyys on kasvua, joka ei pohjaudu pitkän aikavälin velaksi elämiseen tai luonnonvarojen hävittämiseen. Kestävä talous mahdollistaa yhteiskunnan hyvän toiminnan. (Valtioneuvoston kanslia 2020). Nykyinen lineaarikulutukseen perustuva talousmalli, painii suurten kestävyysongelmien kanssa. Kiertotalous, joka pyrkii materiaalien, tuotteiden ja komponenttien kiertoon taloudessa mahdollisimman pitkään, on kestävä vaihtoehto lineaarikulutukselle. (Suomen ympäristökeskus SYKE 2018). Rakennusalaalla tämä tarkoittaa siirtymistä lineaarimallista kiertotalousmalliin ja materiaalien tehostettuun käyttöön.



Kuva 4. Kiertotalouden periaatteet.

(https://www.europarl.europa.eu/resources/library/images/20150703PHT73961/20150703PHT73961_original.jpg)

Kiertotalouteen siirtymistä vaatii myös Eurooppalainen arkkitehtiliittojen yhteistyöjärjestö ACE (Architects' Council of Europe), joka kehottaa kannanotossaan 5.6.2019 kiertotalouden periaatteiden pikaiseen käyttöönottoon. Kannanotossa painotetaan, että uudisrakennuksen suunnitteluvaiheessa tulisi huomioida rakennuksen koko elinkaari, käyttökelpoisuus, kunnossapito, korjattavuus ja mukauttaminen uusiin tarpeisiin. Kiertotalouden periaatteisiin kuuluu myös hyvä huolenpito vanhasta rakennuskannasta. (Suomen arkkitehtiliitto ry SAFA 2019.)

Rakennusalalla on merkittävä osuus luonnonvarojen kuluttamisessa; rakennusala käyttää 40 % maailman raaka-aineista ja tuottaa kolmasosan kasvihuonekaasupäästöistä. (STT. 2019). Luonnonvarojen ylikuluttamisen tilannetta kuvaa maailmanlaajuinen ylikulutuspäivä, joka 2019 sijoittui heinäkuun loppuun. Suomalaisten vuosittainen ylikulutuspäivä oli vuonna 2019 jo 5. huhtikuuta. (WWF 2020.)



Kuva 5. Luonnonvarojen nykytilanne. Seppo Leinosen piirustus: "Tahtoo kaksi palloa".
(<http://www.seppo.net/piirrokset/displayimage.php?album=search&cat=0&pid=302>)

2.3 Sosiaalinen ja kulttuurinen

Sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyuden tarkoituksena on taata hyvinvoinnin mahdollisuudet myös tuleville sukupolville. Sosiaalisen kestävyuden haasteet maailmanlaajuisesti liittyvät jatkuvaan väestönkasvuun, köyhyyteen, ruoka- ja terveydenhuollon puutteisiin, sukupuolten välisen tasa-arvon toteutumiseen sekä koulutuksen järjestämiseen. Kansalaisten perushyvinvointi on yksi tärkeä edellytys sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyuden edistymiselle. (Valtioneuvoston kanslia 2020.) Rakentamisessa sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyuden lisääminen tarkoittaa, että kaikille taataan turvallinen, terveellinen sekä esteetön rakennettu ympäristö sekä vaalitaan rakennetun ympäristön kulttuuriperimää.

3 Ajantasainen lainsäädäntö ja EU-direktiivit

Euroopan Unionin päätökset heijastuvat suoraan kansallisen lainsäädännön kehittymiseen, sillä EU:n asettamat asetukset ovat kaikkia EU-maita sitovia säädöksiä. EU-direktiiveissä määritellään tavoitteet, joihin jäsenmaiden tulee ylittää tietyllä aikajänteellä. Kullakin jäsenmaalla on kuitenkin päätäntävalta laeista, joilla tämä toteutetaan. (Euroopan unionin virallinen verkkosivusto 2020). Laki- ja rakentamismääräykset ovat maakohtaisia. Suomessa rakentamista ohjaa Ympäristöministeriö.

3.1 Laki ja rakentamismääräykset

Suomessa rakentamista ohjaa kaavoituksen lisäksi laki ja rakentamismääräyskokoelma. Maankäyttö- ja rakennuslaki määrää rakentamiseen liittyvät yleiset edellytykset ja tekniset vaatimukset sekä määrittää rakentamisen lupamenettelyä ja viranomaisvalvontaa. Lakia tarkentavat asetuksena annetut rakentamisen säännökset sekä asetuksia täydentävät ministeriön ohjeet on koottu Suomen rakentamismääräyskokoelmaan. Rakentamisen ohjaus pohjautuu lakiin ja asetuksen tasoihin säädöksiin. Rakentamisen ohjauksella pyritään laadukkaisiin, turvallisiin ja esteettisesti miellyttäviin rakentamisratkaisuihin sekä kestäväan rakentamiseen energiatehokkuuden tehostamisen ja uusiutuvien energialähteiden käytön muodossa. (Ympäristöministeriö 2018.) Maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena on osaltaan tukea rakentamista ja elinympäristöjen käyttöä kestäväan kehityksen osa-alueet huomioiden.

Suomessa alettiin siirtyä kohti matalaenergiarakentamista tiukentuneiden rakennusmääräysten myötä vuonna 2010 ja vuonna 2012 energiamääräykset tiukentuivat entisestään. Energy Performance of Buildings Directive, rakennusten energiatehokkuusdirektiivi EPBD, edellyttää, että 31.12.2018 jälkeen julkisten ja vuoden 2020 päättyessä kaikkien uusien rakennusten, mukaan lukien asuinrakennusten, tulee olla lähes nollaenergiarakennuksia. EPBD-direktiiviä sovellettiin Suomen oloihin FinZEB-hankkeessa (Finnish nearly Zero Energy Buildings) jossa muodostettiin näkemys Suomen lähes nollaenergiarakentamisesta ja rakennustyyppikohtaisista energiatehokkuusvaatimuksista (Rakennusteollisuus RT Oy 2020c.)

Lain mukaan **lähes nollaenergiarakennuksella** tarkoitetaan rakennusta, jolla on erittäin korkea energiatehokkuus, sellaisena kuin se on määriteltyinä rakennusten energiatehokkuudesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/31/EU liitteen I mukaisesti. Tarvittava lähes olematon tai erittäin vähäinen energian määrä on laajalti katettava uusiutuvista lähteistä peräisin olevalla energialla, mukaan lukien paikan päällä tai rakennuksen lähellä tuotettava uusiutuvista lähteistä peräisin oleva energia (Finlex 2016.)

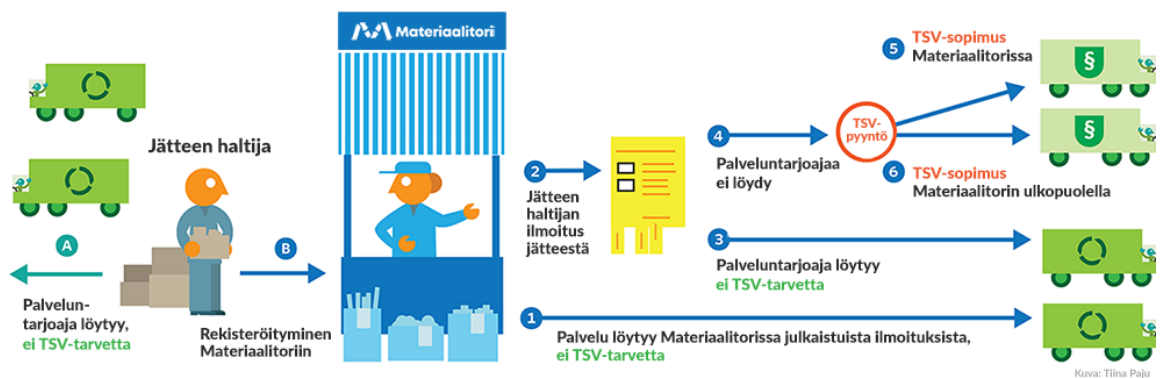
Tulevaisuudessa hiilijalanjäljen laskenta tulee lakisääteiseksi. Rakennustyyppikohtaiset raja-arvot hiilijalanjäljen laskennalle pyritään saamaan lainsäädäntöön vuoteen 2025 mennessä. Hiilijalanjälkeä voidaan pienentää tulevaisuudessa muun muassa ohjaamalla rakennusalaan vähähiilisiin rakennushankkeisiin erilaisten taloudellisten kannustimien avulla. Tällä hetkellä rakennuksissa tarkastellaan painottaen energiatehokkuutta ja käytön aikaisten päästöjen vähentämistä. Suomessa vähähiilisen rakentamisen tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ilmastolain mukaisesti. (Ympäristöministeriö 2020a; 2000b.)

Ilmastolaki tukee Suomen tavoitetta olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Suomen ilmastopolitiikan pitkän aikavälin tavoitteena on, että kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt ilmakehään vähenevät Suomen osalta 80 % vuoteen 2050 mennessä, 1990 vuoteen verraten. (Ympäristöministeriö 2015). Tänä vuonna (2020) Suomi on vähentänyt päästöjään yli 21 prosenttia vuoden 1990 tasoon verrattuna, täyttäen EU:n asettamat tavoitteet. (Valtioneuvosto 2020.)

Yksi kiertotalouden keskeisistä tavoitteista tulevaisuudessa on rakennusten purkumateriaalien hyödyntäminen. Suomen tulee EU:n jätedirektiivin mukaan hyödyntää vähintään 70 % rakennus- ja purkujätteistä materiaalina, vuoteen 2020 mennessä. Kierrätysaste vuonna 2017 oli yhden arvion mukaan 54 %. Noin 85 % rakennus- ja purkujätteistä syntyy rakennusten korjaamisesta ja purkamisesta. Kierrätystä helpottamaan julkaistiin Purkutyöt – opas tekijöille ja teettäjiille, Valtioneuvoston toimesta 2019. (Valtioneuvoston kanslia 2019.)

Suomen ja EU:n jätelainsäädännön keskeisimpiä periaatteita on etusijajärjestyksen noudattaminen. Etusijajärjestys tarkoittaa käytännössä, että mikäli jätettä syntyy, se tulee ensisijaisesti uudelleen käyttää tai valmistella uudelleenkäyttöä varten. Jos uudelleenkäyttö ei ole mahdollista tulee jäte hyödyntää pääsääntöisesti aineena (kierrätettävä) ja vasta toissijaisesti energiana (poltettavana materiaalina). Kaatopaikalle jäte voidaan sijoittaa, jos sen hyödyntäminen muulla tavalla ei ole mahdollista. (Finlex 2011.)

Kiertotaloutta edistämään vuoden 2020 alusta voimaan tullut jätelain uudistus (438/2019) velvoittaa jätteen haltijat käyttämään Materiaalitoria, kun tarvittavan kunnan toissijaisen jätehuoltopalvelun arvo on vähintään 2 000 euroa vuodessa. Materiaalitori edistää jätteiden ja sivuvirtojen hyötykäyttöä ja tarjoaa kohtaamispaikan kierrätysmateriaalien tarjoajille ja tarvitsijoille. Materiaalitorin avulla pyritään kokoamaan rakentamisesta syntyvät materiaalivirrat yhteen paikkaan, jotta ne päätyisivät yhä enemmän hyötykäyttöön. (Motiva 2020.)



Kuva 6. Materiaalitorin toimintaperiaate.

(<https://www.materiaalitori.fi/static/media/TSV-prosessi-materiaalitori-kuva-Tiina-Paju-web.88f75e03.png>)

3.2 EU-direktiivit

EU-direktiivit ohjaavat EU-jäsenmaiden lainsäädäntöä ja ennakoivat muutoksia valtioiden lainsäädäntöön. Direktiivit jalkautetaan kansallisilla määräyksillä soveltaen niitä kohtemaan olosuhteisiin. Direktiivien yhteydessä puhutaan artikloista, jotka vertautuvat Suomen lainsäädännössä lain pykäliin.

Uusiutuvan energian käytön edistämisdirektiivin (2009/28/EY, ns. RES-direktiivi) edellyttää jäsenvaltioilta uusiutuvan energian osuuden nostamista 38 prosenttiin energian kokonaiskulutuksesta vuoteen 2020 mennessä. Uusiutuviksi energian lähteiksi voidaan lukea esimerkiksi lämpöpumput, aurinkoenergia, tuulivoima, vesivoima, biovoima, puuenergia ja peltoenergia. (Motiva 2019.) Suomi saavutti tavoitteensa jo vuonna 2014. Uudessa RED II -direktiivissä Suomi pyrkii 50 % tavoitteeseen vuoteen 2030 mennessä. (Energiavirasto 2018.) Direktiivin tarkoituksena on tehostaa uusiutuvien energialähteiden käyttöä energiantuotannossa ja liikenteessä.

Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin EPBD (2010/31/EU) tavoitteena on vähentää hiilidioksidipäästöjä rakennusten energiatehokkuuden parantamisella. Vuonna 2018 voimaan tullut direktiivin muutos (2018/44/EU) nopeuttaa olemassa olevien rakennusten kustannustehokkaita peruskorjauksia ja lisää älykkään teknologian käyttöä rakennuksissa. Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi ohjaa kohti vähähiilistä rakennuskantaa ja ilmastonmuutoksen hillintää. (Motiva 2019.)

Sähköautojen latauspisteitä lisätään direktiivimuutoksen 2018/844/EU myötä. Velvoite latauspisteisiin ja latausvalmiuteen kohdistuu uusiin rakennuksiin ja laajamittaisesti korjattaviin rakennuksiin (Jääskeläinen 2019, 54.) Hallituksen esitys kansallisista määräyksistä hyväksyttiin 2020. Asuinrakennusten uusissa tai laajan peruskorjauksen tarvitsevilla pysäköintitaloissa latauspistevalmius tulee asentaa kaikille pysäköintipaikoille vuodesta 2021 lähtien. Uusissa tai laajasti korjattavissa asuinrakennuksissa, joissa on >4 pysäköintipaikkaa, latauspistevalmius asennetaan kaikille pysäköintipaikoille. (Finlex 2020).

4 Ympäristöluokitusjärjestelmät

Ympäristöluokitusjärjestelmiä rakennuksille ja alueille on useita, muun muassa ruotsalainen Miljöbyggnad, saksalainen DGNB, japanilainen CASSBEE, ranskalainen HQE, Green Star Australia sekä Green Globes (USA ja Kanada). Suomessa käytössä olevat LEED, BREEAM, Joutsenmerkki ja RTS-ympäristöluokitus sopivat kaikki asuinrakentamiseen. LEED ja BREEAM ovat kansainvälisessä tunnettuja ympäristöluokitusjärjestelmiä ja Joutsenmerkki pohjoismaisessa käytössä. RTS-ympäristöluokitus on tarkoitettu kansalliseen käyttöön.

Energiatehokkaita asuinrakennuksia Suomessa voidaan kuvailla mm. seuraavien rakennustyyppien avulla; matalaenergiatalot, passiivienergiatalot, nollaenergiatalot ja plusenergiatalot. Rakennuksen energiatehokkuus ilmaistaan energiatodistuksessa energiatehokkuusluvulla eli E-luvulla, joka ilmoitetaan kilowattitunteina neliötä kohden. Luokkien tunnuksena käytetään asteikkoa A-G, joista A on energiatehokkain. Ympäristöluokitukset ovat energiatehokkuutta laajempia ympäristövaikutuksia mittaavia järjestelmiä, jotka huomioivat energiatehokkuuden lisäksi rakennuksen hiilijalanjäljen sekä ympäristövaikutukset.

Ympäristöluokittelujärjestelmät ovat työkaluja, joiden avulla voidaan mitata ja todentaa ympäristötehokkuutta ja mahdollistaa sertifioitujen rakennusten vertailu. Jotta sertifiointi on luotettava, se tehdään ulkopuolisen sertifioijan toimesta, joka varmistaa, että rakennus suunnitellaan, rakennetaan ja toimii tarkoituksenmukaisesti. (GBC Finland 2018). Ympäristöluokitussertifikaatit voidaan jakaa karkeasti kahteen sertifiointivaiheeseen; suunnittelun ja rakentamisen sertifiointiin sekä ylläpidon aikaiseen sertifiointiin.

	LEED	BREEAM	RTS	JOUTSENMERKKI
SIJAINTI JA YHTEYDET				
Liikenne	x	x		
Tontin valinta	x	x		
Viher-rakentaminen	x	x	x	
Prosessi				
Elinkaari-kustannukset		x		
Ylläpidettävyys			x	x
Kosteusriskien hallinta			x	x
ENERGIA JA YMPÄRISTÖ				
Energiatehokkuus	x	x	x	x
Veden käyttö	x	x	x	x
Toiminnan-varmistus	x	x	x	x
	LEED	BREEAM	RTS	JOUTSENMERKKI
MATERIAALIT				
Hiilijalanjälki-laskenta	x	x	x	✘
Materiaali-tehokkuus	x	x	x	x
Vastuulliset hankinnat		x		x
Jätehuolto	x	x		x
SISÄILMASTO				
Sisäilman laatu	x	x	x	x
Luonnonvalo	x	x	x	x
Materiaali-emissiot	x	x	x	x
Kemikaaliriskit			x	x
Akustiikka	x	x	x	x
TYÖMAAN HALLINTA				
Ympäristöhallinta	x	x	x	x

Kuva 8. Ympäristöluokitusjärjestelmien painopisteet. Joutsenmerkkiin hiilijalanjäljen huomiointi lisättiin 2019. (<https://figbc.fi/wp-content/uploads/2018/11/Rakennushankkeiden-ymp%C3%A4rist%C3%B6luokitukset-Suomessa.pdf>)

4.1 LEED

Yleistä

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) on yhdysvaltalainen ympäristöluokitusjärjestelmä, jonka avulla voidaan vähentää rakentamisen ja kiinteistöjen käytön aikaista ympäristökuormitusta. LEED tarjoaa työkaluja rakentamisen suunnittelulle, rakentamiselle sekä käytön ja ylläpidon tehokkuudelle. Nykyisellään LEED ympäristöluokitusta on käytetty Suomessa mm. toimitilarakennusten sertifiointissa.









Kuva 7. LEED-logo.
(<https://s3.amazonaws.com/usgbc-react-assets/static/images/logo.png>)

LEED- sertifiointijärjestelmä on otettu käyttöön Yhdysvalloissa vuonna 1998. Järjestelmän on kehittänyt ja sitä ylläpitää voittoa tavoittelematon järjestö U.S. Green Building Council (USGBC), jonka jäsenistö koostuu mm. yrityksistä, yliopistoista ja yleishyödyllisistä yhteisöistä. Tavoitteena on edistää rakennusten ympäristöystävällistä suunnittelua, rakentamista ja käyttöä sekä kehittää työkaluja, jotka edesauttavat kestävästä rakentamisesta. LEED soveltuu sekä uudis-, korjaus-, että aluetason hankkeisiin.

Get started with LEED v4.1

Select each rating system below to learn more.

 <p>Building Design + Construction</p>	 <p>Interior Design + Construction</p>	 <p>Operations + Maintenance</p>
 <p>Residential</p>	 <p>Cities and Communities</p>	 <p>Recertification</p>

Kuva 9. LEED tarjoaa ympäristöluokitusjärjestelmän erilaiset rakennusprojektit huomioiden. Viimeisin versio ympäristöluokituksesta on v4.1 ja se julkaistiin 2019. (<https://www.usgbc.org/leed/v41>)

LEEDin pisteytys on linjassa kestävä kehityksen tavoitteiden kanssa (USGBC 2018). LEEDin peruspisteytys, lähtötiedot, innovaatio- ja pilotointipisteytykset rohkaisevat luontoa säästävään veden käyttöön, uusiutuvaan energiaan, innovaatioihin, kestäväan infrastruktuuriin, kestäväan ruoantuotantoon, vaihtoehtoihin kuljetusmuotoihin (julkinen liikenne ja sähköajoneuvot), rakennusjätehuoltoon ja jätteiden vähentämiseen, kestäväan rakennuspaikan valintaan sekä kestäväan maankäyttöön ja sen suojeluun. (Hartel 2020.)

Suomessa asuinrakentamiseen soveltuvat LEED-järjestelmät ovat:

- **LEED for Homes v4: *Single Family, Multifamily Lowrise ja Multifamily Midrise.*** *Single Family* on tarkoitettu yhden perheen asuinrakennuksille. *Lowrise Multifamily* asuinrakennus käsittää 1–3-kerroksiset asuinrakennukset. *Multifamily Midrise* käsittää 4–6-kerroksiset rakennukset
- **LEED v4 BD+C New Construction** yli 4 kerroksiset asuinrakennukset.
- **LEED v4.1 Residential: v4.1 *Single Family, v4.1 Multifamily ja v4.1 Multifamily Core and Shell.*** *v4.1 Single Family* käsittää uudet kytketyt tai irrallaan olevat yhden perheen talot, neljään asuinyksikköön asti. *v4.1 Multifamily* soveltuu mihin tahansa pääasiassa monta asuntoa sisältävään rakennukseen, jossa on kaksi tai enemmän asuinyksikköä (*residential unit*) ja mikä tahansa lukumäärä kerroksia. *Core and Shell* on rakennuksen ulkovaippa ja LVIA-järjestelmiä käsittävä luokitusjärjestelmä uudelle tai peruskorjattavalle rakennukselle.
- **LEED ND (Neighborhood Development): *LEED ND: Plan ja LEED ND: Built Project.*** Luokituksia voidaan käyttää aluekehitys tai -kunnostushankkeissa, jotka sisältävät asuin-, ei-asuinrakennuksia tai niiden yhdistelmiä. (Hartel 2020; USGBC 2020a; 2020b)

Jo olemassa olevien asuinrakennusten ylläpitövaiheen sertifiointissa voidaan käyttää LEED Existing Buildings: Operation and Maintenance -sertifiointityökalua, joka mittaa kiinteistön ympäristötehokkuutta ja kestävä kehityksen mukaista ylläpitoa. LEED EB: O&M-sertifiointi on voimassa viisi vuotta, jonka jälkeen kiinteistölle voidaan hakea uutta sertifiointia. (Green Building Partners.)

Sertifiointi ja kustannukset

GBC Finlandin 2018 tekemän laskelman mukaan, esimerkkikohteen ollessa 10 000 m² kokoinen uudisrakennus, on rekisteröintimaksun ja sertifiointin hinta yhteensä ~8 000 \$ eli ~7500 euroa¹. LEED palkitsee LEED AP:n (LEED Accredited Professional, LEED pätevä hankkeen ohjaaja) käytöstä. LEED kriteerit on julkaistu englannin kielellä ja todisteaineisto tulee kääntää soveltuvin osin englanniksi sertifiointia varten. (Green Building Council Finland. 2018,4) Auditoinnin suorittaa lisensoitu arvioija ja sertifiointin myöntää USGBC. Asuinrakennusten sertifiointissa vaaditaan LEED Green Rater -asiantuntijan osallistumista prosessiin.

Kriteerit ja pisteytys

LEED-järjestelmässä pisteitä ansaitaan toteutuneiden kriteerien perusteella, *Credit*, joka määrittää rakennuksen saaman luokitusasteen; Certified, Silver, Gold tai Platinum. Pisteytyksiä annetaan kriteeristön kategorioiden ohjaamana.



Kuva 10. LEED -pisteytys

(<https://www.buildup.eu/sites/default/files/illustrations/leed-certifications.jpg>)

LEED v.4.1 Residential BD+C Multifamily Homes, arvioitavat pistekategoriat ovat:

- Integroiva prosessi (Integrative Process)
- Sijainti ja Liikkuminen (Location and Transportation)
- Kestävä rakennuspaikka (Sustainable Sites)
- Veden käyttö (Water Efficiency)
- Energia ja ilmakedä (Energy and Atmosphere)
- Materiaalit, kierrätys ja jätteet (Materials and Resources)
- Sisäympäristön laatu (Indoor Environmental Quality)
- Innovaatiot (Innovations)
- Alueellinen painotus (Regional Priority) (USGBC 2019.)

¹ Tiedot vuodelta 2018, muunnettu euroiksi 2020. Laskelma on suuntaa antava.

Kuva 11. LEED pisteytyksen kategoriat.

(<https://i.pinimg.com/originals/cb/91/fd/cb91fd4d4645e8cdb5e353e1fb5602df.png>)



Pisteytyksen painopisteet riippuvat rakennustyyppistä ja sille soveltuvasta järjestelmästä. Kokonaispistemäärä LEEDissä on 110 pistettä. Sertifiointiin edellytyksenä on lisäksi vähimmäisvaatimusten täyttyminen, mm. rakennuksen sijaintipaikkaan sekä materiaalien, energian ja veden kulutukseen liittyen.

Yleisyys maailmalla ja Suomessa asuntorakentamisessa

LEED-asuinrakennusten nykytilannetta voi tarkastella USGBC- tietokannasta. Yhdysvalloissa LEED for Homes ja Multifamily Midrise rakennuksia on noin 28 500. Euroopassa LEED for Homes-asuinrakennuksia on 56, jotka pääosin sijaitsevat Turkissa ja Espanjassa. Korkeat kerrostalorakennukset löytyvät tietokannasta LEED NC -otsikon alta. Kaupunkikehitykseen liittyviä hankkeita (LEED ND, Cities ja Communities -otsikoiden alta) on kirjattu tietokantaan maailmanlaajuisesti 625, joista Yhdysvalloissa sijaitsee 467 kohdetta.

Suomessa ei ole toistaiseksi LEED- asuinrakennuksia. Suomessa on aloitettu yksi aluehanke, joka ei ole edennyt sertifiointiin asti.

LEEDin kotisivuilla kohteiden laskenta tehdään *residential units*- termiä käyttäen. Osa kohteista on kirjattu termillä *Certification in progress*, ts. kohdetta ei ole lopullisesti sertifioitu. Ajantasainen tilanne on tarkistettavissa täältä: <https://www.usgbc.org/projects>

Ympäristöluokitus käytännössä

Suomessa ei ole toistaiseksi LEED-sertifioituja asuinrakennuksia. LEEDin energiatehokkuusvaatimukset ovat saavutettavissa hyvällä suunnittelulla Suomen jo valmiiksi tiukkojen vaatimusten ansiosta (Tähtinen 2020). LEED kannustaa rakentamaan infrastruktuurin ja hyvien liikenneyhteyksien äärelle. LEED tarjoaa työkalun asuinrakennuksen suunnittelua, rakentamista ja käyttöä varten. LEED-luokitusta voidaan käyttää myös korjausrakentamisessa. LEED tarjoaa omat järjestelmänsä sekä eri kokoisille asuinrakennuksille että kaupunkisuunnitteluun. Asuinrakentamisessa LEED vaatii LEED Green Rater -asiantuntijan osallistumisen hankkeeseen, valmistuneita asiantuntijoita ei toistaiseksi Suomessa vielä ole.

4.2 BREEAM

Yleistä

BREEAM on brittiläinen kansainvälisessä käytössä oleva rakentamisen ympäristöluokitusjärjestelmä. BREEAM perustuu eurooppalaiseen normistoon ja on tunnetuimpia Euroopassa käytettävistä ympäristöluokitusjärjestelmistä. BREEAM ohjaa rakennuksen suunnittelua, rakentamista ja käyttöä. Suomessa BREEAM ympäristöluokitusta käytetään pääosin toimitilarakennusten sertifiointissa.

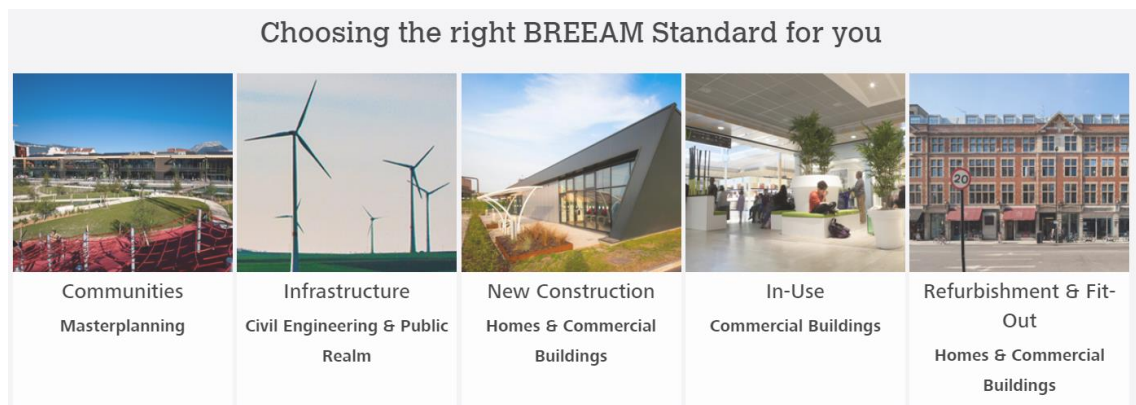


Kuva 6. BREEAM- logo.

(https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2019/12/Breem_logo.png)

BRE Groupilla, joka ylläpitää BREEAM-ympäristöluokitusta, on yli 90-vuotinen historia. Building Research Establishment on kehittynyt valtion rakennustutkimuslaboratorion pohjalta, jonka juuret ulottuvat 1920-luvulle asti. Vuonna 1997 BRE yksityistettiin. BRE-laatusertifiointi otettiin käyttöön 1999. Groupin liiketoimintojen voitot lahjoitetaan BRE Trust -säätiölle, joka puolestaan sijoittaa yleishyödyllisiin tutkimushankkeisiin, joita toteuttavat BRE, tutkimuskumppanit ja yliopistot ympäri Iso-Britanniaa. Trust rahoittaa mm. tohtorikoulutusta. (Building Research Establishment Ltd 2020a.)

BREEAM-ympäristöluokitus tarjoaa asuinrakentamisen työkaluja alue- ja infrasuunnitteluun sekä uudisrakentamiseen. BREEAM International New Construction 2016 (NC) soveltuu asuinrakennuksille. Aluesuunnittelutasolla voidaan käyttää BREEAM Communities ympäristöluokitusta. BREEAM In-Use-sertifiointi (v6.0) toimii työkaluna kiinteistön ylläpitoon, vuodesta 2019 myös asuinrakennuksille, ja se uusitaan 3 vuoden välein (BRE Global Ltd 2019).



Kuva 7. BREEAM tarjoaa luokitusjärjestelmiä monenlaiseen rakentamiseen.

(<https://www.breem.com/discover/technical-standards/>)

UN Sustainable Development Goals and the BREEAM Family of Standards and Tools

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS	BREEAM's Overarching Contribution to Sustainable Development Goals	Building Standards BREEAM Certified Green Building	Communities Standard BREEAM delivered by BRE	Infrastructure Standard CEEQUAL delivered by BRE	Shelter and Settlement Sustainability Tool QSAND	SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS	BREEAM's Overarching Contribution to Sustainable Development Goals	Building Standards BREEAM Certified Green Building	Communities Standard BREEAM delivered by BRE	Infrastructure Standard CEEQUAL delivered by BRE	Shelter and Settlement Sustainability Tool QSAND
1 NO POVERTY End poverty in all its forms everywhere	Encourages the delivery of assets that are resilient and that use resources efficiently in order to reduce operational costs connected to the built environment (e.g. helping to alleviate fuel poverty, maintenance costs; access to affordable transport)	■	■	■	■	10 REDUCED INEQUALITIES Reduce inequality within and among countries	Encourages measures that result in a positive social impact and inclusivity, as well as encouraging responsible sourcing and procurement principles in construction material supply chains	■	■	■	■
2 ZERO HUNGER End hunger, achieve food security and improved nutrition and promote sustainable agriculture	Encourages the delivery of assets that use land and resources efficiently, thereby maximising opportunities for soil-hold and relieving pressure on agricultural land and resources	■	■	■	■	11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES Make cities inclusive, safe, resilient and sustainable	Promotes the development of sustainable communities and encourages access to sustainable transport, delivery of affordable and safe homes, implementation of flood resilience measures, minimisation of air pollution, and access to public and green space	■	■	■	■
3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING Ensure healthy lives and promote well-being for all at all ages	Encourages the provision of comfortable, healthy and safe internal and external environments for asset users and others within the vicinity	■	■	■	■	12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION Ensure sustainable consumption and production patterns	Encourages the sustainable procurement and use of construction materials by recognising materials that are reused or recycled, are used in an efficient manner, have a low environmental impact, are sourced in a responsible way, and are durable and resilient	■	■	■	■
4 QUALITY EDUCATION Ensure inclusive and quality education for all and promote lifelong learning	Encourages the provision of education and training opportunities to local communities, plus encourages ongoing learning through training and development courses for trades and professionals	■	■	■	■	13 CLIMATE ACTION Take urgent action to combat climate change and its impacts	Encourages the sustainable use of energy, minimisation of greenhouse gas emissions, and implementation of climate change adaptation and flood resilience measures in one of the biggest contributing sectors globally	■	■	■	■
5 GENDER EQUALITY Achieve gender equality and empower all women and girls	Encourages responsible sourcing and procurement principles in construction material supply chains	■	■	■	■	14 LIFE BELOW WATER Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources	Encourages the prevention and control of pollution and surface water runoff associated with the location and use of assets	■	■	■	■
6 CLEAN WATER AND SANITATION Ensure access to water and sanitation for all	Encourages the provision of water efficient solutions, systems and equipment that minimise water consumption, whilst maintaining a clean and reliable supply	■	■	■	■	15 LIFE ON LAND Sustainably manage forests, combat desertification, halt and reverse land degradation, halt biodiversity loss	Encourages sustainable land use, protection and creation of ecological features, and improvement of long term biodiversity for asset sites and surrounding land	■	■	■	■
7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all	Encourages the provision of energy efficient solutions, systems and equipment that minimise energy consumption and carbon dioxide emissions, whilst maintaining a reliable supply	■	■	■	■	16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS Promote just, peaceful and inclusive societies	Encourages responsible sourcing and procurement principles in construction material supply chains	■	■	■	■
8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH Promote inclusive and sustainable economic growth, employment and decent work for all	Encourages measures that result in a positive economic impact and provision of training and skills to the local community	■	■	■	■	17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS Revitalise the global partnership for sustainable development	Encourages the creation of strong international partnerships and relationships across policy, property, infrastructure and the supply chain to deliver and manage sustainable assets and communities	■	■	■	■
9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE Build resilient infrastructure, promote sustainable industrialisation and foster innovation	Promotes the delivery of sustainable and resilient buildings and infrastructure, and encourages and recognises innovations that improve the sustainability performance of assets and provide learning opportunities for wider dissemination	■	■	■	■	KEY ■ Significant contribution to meeting the UN goals and targets ■ Some contribution to meeting the UN goals and targets ■ Limited or indirect contribution to meeting the UN goals and targets					

Kuva 8 BREEAM ja kestävä kehitys. (https://www.breeam.com/wp-content/uploads/sites/3/2018/11/BREEAM_SDGs_Nov18.pdf)

Sertifiointi ja kustannukset

Esimerkkikohteen ollessa n. 10 000 m² kokoinen uudisrakennus, maksaa rekisteröinti ja sertifiointi käänköskuluineen yhteensä ~7 500 £ eli n. 8700 euroa ². Pisteytyksessä palkitaan BREEAM AP:n (Accredited Professional) käytöstä. BREEAM-järjestelmässä pakollinen paikallinen arvioitsija (BREEAM Assessor) todentaa auditoinnissa hankkeen laatuksiteereiden täyttymisen. Läpimenneen auditoinnin jälkeen BRE (Building Research Establishment) myöntää sertifioinnin. BREEAM kriteerit on julkaistu englanniksi ja vaatimukset perustuvat osin kansallisiin standardeihin. Käytettäessä BREEAM-käänköspalvelua todistusaineisto voi olla suomenkielistä (Green Building Council Finland 2018, 4).

Kriteerit ja pisteytys

Sertifioitavat rakennukset luokitellaan pisteytyksessä viiteen eri luokkaan: Pass, Good, Very Good, Excellent ja Outstanding. BREEAM-pisteytyksessä jokainen kategoria on jaettu arviointikysymyksiin. Saavutettaessa arviointikysymysten tavoite tai vertailuarvo, saadaan pisteitä, *Credit*. Lopullinen suorituskykyluokka määritetään painotettujen kategorioiden pisteiden summalla. (Building Research Establishment Ltd 2020b)

² Tiedot vuodelta 2018, muunnettu euroiksi 2020. Laskelma on suuntaa antava.

BREEAM mittaa kestävästä rakentamisesta eri kategorioiden avulla, koskien energiankulutusta, hyvinvointia, innovaatioita, maankäyttöä, materiaaleja, johtamista, päästöjä, liikennöintiä, jätehuoltoa sekä veden kulutusta.



Kuva 9. BREEAM pistekategorioiden ikoneja.

(<https://optiplan.fi/wp-content/uploads/2019/06/BREEAM-categories.jpg>)

Yleisyys maailmalla ja Suomessa asuntorakentamisessa

BREEAM- rakennusten nykytilannetta voi tarkastella Greenbooklive- tietokannasta. Euroopassa BREEAM New Construction- ympäristöluokituksessa *Residential*- otsikon alta löytyy noin 1400 asuinrakennusta. Ympäristöluokituksen kotimaasta Britanniasta löytyy noin 1100 BREEAM- asuinrakennusta. Britannian ulkopuolella eniten BREEAM asuinrakennuksia on Espanjassa (n.185 rakennusta). Maailmanlaajuisesti BREEAM Communities-hankkeita löytyy tietokannasta n. 60 kpl, josta Britanniassa 31 hanketta.

Suomessa ainoat BREEAM-sertifioidut asuinrakennukset ovat tällä hetkellä Espoossa sijaitsevat Westendin Villat Vista ja Miura, arvosanalla BREEAM Good (2017). Aluekehityksen osalta Suomessa on ollut ja on meneillään muutamia BREEAM Communities-hankkeita, joista ei yksikään ole vielä edennyt sertifiointiin asti.

Osa BREEAM-rakennuksista on luetteloitu Greenbooklive -tietokannassa *final* sanan sijaan *interim* – väliaikainen. Greenbooklive-tietokanta laskee asuinrakennuksiksi myös opiskelija-asunnot. Ajantasainen tilanne on tarkistettavissa täältä:

<https://www.greenbooklive.com/search/scheme.jsp?id=202>

Ympäristöluokitus käytännössä

Suomessa on kahden pientalon verran kokemusta BREEAM-ympäristöluokituksen käytöstä asuinrakentamisessa. BREEAMin asettamat vaateet energiatehokkuuden suhteen ovat saavutettavissa Suomen jo valmiiksi tiukkojen energiatehokkuusmääräysten ansiosta (Tähtinen 2020). BREEAM tarjoaa työkalun asuinrakennuksen suunnittelua, rakentamista ja käyttöä varten. BREEAM kannustaa rakentamaan infrastruktuurin ja hyvien liikenneyhteyksien äärelle. BREEAMilla ei ole toistaiseksi Suomeen soveltuvaa korjausrakentamisen järjestelmää asuinrakentamiselle. Aluekehitykseen voidaan käyttää BREEAM Communities- järjestelmää.

4.3 Joutsenmerkki

Yleistä

Joutsenmerkki, eli pohjoismainen ympäristömerkki, on laatujärjestelmä, joka on perustettu Pohjoismaiden ministerineuvoston toimesta vuonna 1989. Joutsenmerkin tavoitteena on edistää kestävästä kehitystä. Joutsenmerkki edistää yhtätoista kestävästä kehityksen 17 tavoitteesta - etenkin tavoitetta 12, joka pyrkii vähentämään tuotannon ja kulutuksen haitallisia ympäristövaikutuksia. (Ympäristömerkintä Suomi Oy. 2020a.) Suomessa Joutsenmerkkiä ylläpitää Ympäristömerkintä Suomi Oy ja Pohjoismaissa sitä hallinnoi Nordic Ecolabelling. Joutsenmerkin kriteerejä tiukennetaan noin 3–5 vuoden välein. (Ympäristömerkintä Suomi Oy 2020b.)



*Kuva 10. Joutsenmerkki.
(<https://www.svanen.se/en/licenses/graphical-guidelines/>)*

Joutsenmerkin rakentamisen kriteerit julkaistiin vuonna 2005. Suomen ensimmäinen Joutsenmerkitty rakennus, Järvenpäässä sijaitseva Perhetukikeskus Auerkulma, valmistui 2015 (Ympäristömerkintä Suomi Oy 2015), jonka jälkeen Joutsenmerkin käyttö on huomattavasti yleistynyt myös asuinrakentamisen osalta. Joutsenmerkkiä voi hakea pien- ja kerrostaloille, kesämökeille, koulu- ja päiväkotirakennuksille sekä asuintaloiksi luokiteltaville palvelutaloille.

Sertifiointi ja kustannukset

Esimerkkikohteen ollessa n. 10 000 m² kokoinen uudisrakennus on Joutsenmerkin ensimmäinen hakemusmaksu 3000 euroa ja lupamaksu 4e/ m².³ Rakentajan hankkima peruslupa laskee seuraavien kohteiden hintoja ja lyhentää yksittäisen rakennuskohteen hakemukseen kuluva aikaa. Ulkopuolista konsulttia ei Joutsenmerkissä tarvita; sertifiointimaksu kattaa hankkeen aikaiset käynnit kohteessa. Joutsenmerkki vaatimukset on julkaistu myös suomen kielellä, ja todistusaineisto voi olla suomeksi. Auditoinnin suorittaa Ympäristömerkintä Suomi Oy. (Green Building Council Finland 2018, 4)

³ Tiedot vuodelta 2018. Laskelma on suuntaa antava.

Kriteerit ja pisteytys

Joutsenmerkissä ei ole arvosanoja, vaan sertifikaatti joko myönnetään tai jätetään myöntämättä. Joutsenmerkki kriteereissä on pakollisia vaatimuksia ja pistevaatuksia. Pakolliset vaatimukset (41 kpl) tulee täyttää aina. Pistevaatuksissa hakija voi valita itselleen sopivimmat. Joutsenmerkki-luvan myöntämiseksi kerrostaloissa vaaditaan vähintään 16 pistettä 44 mahdollisesta pisteestä ja pientaloissa vähintään 15 pistettä 42 mahdollisesta pisteestä. Pientaloiksi pisteytyksessä käsitetään omakotitalot, rivitalot, ketjutalot ja paritalot. (Pohjoismainen ympäristömerkintä 2016, 5,8.)

Joutsenmerkin pisteitä voi kerätä seuraavista osa-alueista:

- Paikalliset energialähteet tai energian talteenotto
- Asuntokohtainen lämpimän veden mittaus
- Laskennalliset LKV-häviöt
- Kodinkoneiden energialuokka
- Energiatohokkaat saniteettikalusteet
- Sementti ja betoni, joilla on pienempi ilmastokuormitus
- Puurakenteet
- Melu (ainoastaan pientalot ja kerrostalot)
- Ympäristömerkityt rakennustuotteet
- Tietoiset tuotevalinnat
- Sertifioidut puulistat
- Kierrätetty tai uusiokäytetty materiaali
- Rakennusjätteen kierrätys
- Vihreät toimenpiteet

(Pohjoismainen ympäristömerkintä 2016, 30–35)

Joutsenmerkin kriteerien mukaan rakennuksen tulee olla energiatehokas ja täyttää ympäristö- ja terveysvaatimukset kemiallisille tuotteille ja rakennusmateriaaleille. Lisäksi sisäilman tulee olla terveellinen ja käytetyillä rakennusmateriaaleilla on todetusti vähäiset päästöt. Rakentamisen laadun tulee olla varmennettuna rakennuksen luovutukseen asti. (Pohjoismainen ympäristömerkintä 2016, 4)

Yleisyys maailmalla ja Suomessa asuntorakentamisessa

Viimeisen kolmen vuoden aikana joutsenmerkitty rakentaminen on nelinkertaistunut Pohjoismaissa. Vuonna 2019 joutsenmerkittyjä asuntoja oli Pohjoismaissa 8 000 ja rakenteilla peräti 18 000 (Ympäristömerkintä Suomi Oy 2019). Tällä hetkellä Suomessa on 6 valmistunutta ja 20 rakenteilla olevaa joutsenmerkittyä asuinrakennusta (Holopainen 2020).

Joutsenmerkin käyttö Suomessa on lisääntynyt viime vuosina. Suomessa operoiva rakennusyhtiö JM Ab - konserni siirtyi Joutsenmerkittyjen asuinhuoneistojen rakentamiseen koko pohjoismaiden osalta vuonna 2018 (JM Suomi 2019). Vuonna 2019 Vantaan kaupungin vuokrataloyhtiön hallitus päätti siirtyä kokonaan joutsenmerkittyyn rakentamiseen uudiskohteissaan.



Suomen ensimmäisen vakituisen asumiseen tarkoitettu Joutsenmerkki ympäristöluokituksen saanut asuinrakennushanke oli VAVin tilaama ja NCC:n rakennuttama vuonna 2018 valmistunut asuinrakennus Kaskelantie 1, Vantaalle. (Ympäristömerkintä Suomi Oy 2018.) Myös useita julkisia palvelurakennuksia on jo valmistunut tai rakenteilla Suomessa Joutsenmerkin alla.

Joutsenmerkittyjen rakennusten ajantasainen tilanne on tarkistettavissa täältä:

<https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1x65aK5yfGjALoiQ-QYJvPVgHVzI&ll=62.43717013459323%2C1.0187962572830216&z=4>

Ympäristöluokitus käytännössä

Käytännössä Joutsenmerkki ympäristöluokitus tarkoittaa, että vastavalmistunut rakennus on energialuokaltaan A. Joutsenmerkkirakennuksessa käytetyt materiaalit ja tuotteet ovat joko ympäristömerkittyjä (Joutsenmerkki tai EU-ympäristömerkki) tai täyttävät Joutsenmerkin talokriteereissä asetetut vaatimukset. (Pohjoismainen ympäristömerkintä 2016, 4). Uudisrakentamisen lisäksi Joutsenmerkki on mahdollista saada myös korjausrakentamiselle, korjausrakentamisen kriteerit otettiin käyttöön vuoden 2017 lopulla. Joutsenmerkissä ei ole rakennuksen ylläpitovaiheen sertifiointia, joskin rakennuksen käyttö- ja kunnossapitosuunnitelman tekeminen kuuluu rakentamisvaiheen sertifiointiin.

4.4 RTS-ympäristöluokitus

Yleistä

Rakennustietosäätiö RTS sr on puolueeton rakennusalan yhteiskunnallinen vaikuttaja, joka vastaa Rakennustiedon tutkimus- ja kehittämistoiminnasta. Yleishyödyllisen säätiön tavoitteena on edistää hyvää kaavoitus- ja rakennustapaa sekä hyvää kiinteistönpitotapaa. Säätiötä ohjaavat hallitus ja



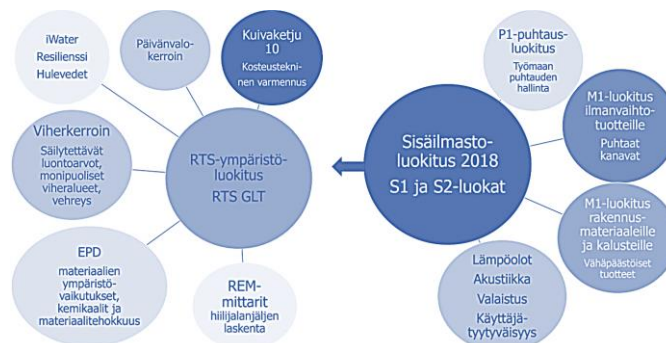
Kuva 11. RTS- logo.

(<https://figbc.fi/tyokalu/rts-ymparistoluokitus/>)

edustajisto, koostuen 54 eri järjestöstä ja yhteisöstä. RTS-ympäristöluokituksen sisällöstä vastaa rakennustietosäätiön päätoimikunta PT20, joka kehittää ympäristöluokitustyökalun käyttöä sekä edistää kestävä kehityksen mukaista rakentamista kansalliset ja kansainväliset vaatimukset huomioiden. (Rakennustietosäätiö RTS 2019).

Keväällä 2017 lanseeratussa suomalaisessa RTS-ympäristöluokituksessa on mahdollista saavuttaa luokitustasoksi yhdestä viiteen tähteä. RTS uusimmat kriteerit rakennushankkeille päivitettiin 2018, seuraava päivitys julkaistaan 2021. Ympäristöluokitusta voidaan hakea lähes kaikille rakennustypeille, kuten opetus- ja päiväkotirakennuksille, asuinrakennuksille, toimisto- ja liikerakennuksille sekä majoitusrakennuksille. Asuinrakennuksille on oma kriteeristö. RTS-ympäristöluokitus kehitettiin aikaisemmin käytössä olleen PromisE-ympäristöluokituksen (2004) korvaajaksi (Sariola 2020).

RTS-ympäristöluokitus on kehitetty Suomen oloihin, maamme lainsäädäntö ja kiinteistömarkkinat huomioiden. RTS-ympäristöluokitusjärjestelmä perustuu eurooppalaisiin standardeihin (CEN TC 350) ja kotimaisiin laatumenetelmiin, kuten Sisäilmaluokitus, M1-luokitus, elinkaarimittarit, Kuivaketju10 ja Viherkerroin-menetelmä.



Kuva 12. RTS-luokituksen menetelmät.

(https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2019/06/7_Sariola_RTS-ymp%C3%A4rist%C3%B6luokitus_olemassa-olevat.pdf)

Sertifiointi ja kustannukset

Esimerkkikohteen ollessa n. 10 000 m² kokoinen uudisrakennus on rekisteröintimaksu 2100 euroa ja sertifiointin hinta 3850 euroa. Käyttäjälisenssin hinta on 150e / käyttäjä / vuosi. Yhteensä kulut ovat noin 6000 euroa (Rakennustietosäätiö RTS) Ulkopuolista konsulttia ei vaadita, mutta tarvittaessa voidaan käyttää erillistä RTS-ympäristökonsulttia. Auditoinnin tekee ulkopuolinen, puolueeton ja tehtävään koulutettu anonyymi konsultti, jonka valitsee Rakennustietosäätiö. Sertifiointi tehdään Rakennustietosäätiön päätoimikunnan nimittämässä luokitustyöryhmässä. (Sariola 2020).

Kriteerit ja pisteytys

RTS-ympäristöluokitus jaetaan rakennushankkeen ja käyttövaiheen osioihin. Käyttövaiheen sertifiointi tehdään 1–2 vuotta rakennushankkeen valmistumisen jälkeen. Rakennushankkeen RTS-ympäristöluokituksessa viiden tähden luokituksen saa vain, mikäli rakennuksen käyttövaihe on auditoitu ja sertifioitu (Sariola 2020). Säännöllisesti uusittavaa ylläpitovaiheen työkalua asuinrakennuksille ei vielä toistaiseksi ole.

Suunnittelu- ja rakennushankkeenvaiheessa kriteerit on jaettu viiteen eri osa-alueeseen alla olevan taulukon mukaisesti. Arvioitavia kriteereitä on 28 ja korkein mahdollinen pistemäärä on 110 pistettä. Kokonaispistemäärä on 100 pistettä, lisäksi on mahdollista saavuttaa 10 lisäpistettä mahdollisista innovaatioista.

Pääryhmät	Ryhmät	Kriteerit		
Prosessi	Hankkeenohjaus	8	P1.1 Suunnitteluvaiheen arviointi	3
			P1.2 Talotekninen toiminnanvarmennus ja valvonta	3
			P1.3 Käytön opastus	2
	Kosteudenhallinta	10	P2.1 Kosteusteknisten riskien hallinta suunnittelussa	4
			P2.2 Työmaan kosteudenhallinta	6
	Työmaan ohjaus	5	P3.1 Työmaan ympäristövaikutukset	3
P3.2 Työmaan puhtaudenhallinta			2	
Talous	Elinkaarikustannus	3	T1.1 Elinkaarikustannukset	3
	Ylläpidettävyyys	9	T2.1 Kulutuskestävyys	3
			T2.2 Ylläpidettävyyys	4
			T2.3 Muuntojoustavuus	2
Ympäristö ja energia	Hiilijalanjälki	11	Y1.1 Elinkaaren hiilijalanjälki	7
			Y1.2 Materiaalitehokkuus	4
	Energia	16	Y2.1 Energiatehokkuus	8
			Y2.2 Kulutusmittaukset	3
			Y2.3 Tavoitekulutuksen laskenta	3
			Y2.4 Järjestelmien tehokkuus	2
	Vesi	3	Y3.1 Vedenkäytön tehokkuus	3
	Vaikutukset ympäristöön	5	Y4.1 Viherrakentaminen ja hulevesi	3
Y4.2 Turvallisuus ja pyöräily			2	
Sisäilma ja terveellisyys	Sisäilman laatu	18	S1.1 Lämpöolosuhteet	6
			S1.2 Sisäilman laatu	7
			S1.3 Käyttäjän vaikutusmahdollisuudet	2
			S1.4 Materiaalien emissiot	3
	Visuaalinen viihtyvyys	6	S2.1 Luonnonvalon hyödyntäminen	4
			S2.2 Valaistuksen laatu	2
	Akustiikka	6	S3.1 Tila-akustiikka	3
S3.2 Ääneneristävyyys			3	
Innovaatiot	Innovaatiot	10	I Innovaatiot	10

Kuva 13. Asuinrakennusten suunnittelu- ja käyttövaiheen kriteerien pisteytys.
(Rakennustietosäätiö RTS ry. RTS-ympäristöluokitus v1.11. Asuinrakennukset)

				
Prosessi	Talous	Ympäristö ja energia	Sisäilma ja terveellisyys	Innovaatiot
23 pistettä	12 pistettä	35 pistettä	30 pistettä	10 pistettä
Hankkeenohjaus 8 p	Elinkaarikustannus 3 p	Hiilijalanjälki 12 p	Sisäilman laatu 18 p	Innovaatiot 10 p
Kosteudenhallinta 10 p	Ylläpidettävyys 9 p	Energia 16 p	Visuaalinen viihtyvyys 6 p	
Työmaan ohjaus 5 p		Vesi 3 p	Akustiikka 6 p	
		Vaikutukset ympäristöön 4 p		

Kuva 14. Suunnittelu- ja rakennusvaiheen pistekategoriat ja painotukset.
(RTS-ympäristöluokituksen perusteet -koulutusmateriaali. 2020.)

RTS ympäristöluokituksessa saavutetaan hyvää rakentamisen laatua mm. rakennushankkeen prosessin, sisäilman, akustiikan- ja valaistusolosuhteiden, kosteusteknisten riskien hallinnan sekä energiatehokkuuden osalta.

Yleisyys Suomessa asuntorakentamisessa

RTS-ympäristöluokitus on tehty Suomen oloihin ja kansalliseen käyttöön. Tällä hetkellä Suomessa on meneillään noin kolmekymmentä RTS-ympäristöluokitusta tavoittelevaa asuinkerrostalohanketta, joiden yhteen laskettu bruttoneliömäärä on n. 100 000 brm². Näistä kolmessa on edetty suunnitteluvaiheen auditointiin. Helsingin kaupunki on ottanut RTS-ympäristöluokituksen käyttöön useammassa uudisasuinrakennuskohteessaan. RTS-ympäristöluokitus on käytössä myös Settlementiasunnoilla ja Skanskalla, joilla on rakenteilla useita kohteita, jotka hakevat RTS-ympäristöluokitusta. Settlementiasunnoilla on meneillään ensimmäinen luokiteltava ARA-kohde. (Sariola 2020)

Ympäristöluokitus käytännössä

RTS-ympäristöluokitusta hakevia asuinrakennushankkeita on aloitettu tällä hetkellä noin 30, sertifioituja asuinrakennuksia ei vielä ole. RTS-ympäristöluokituksen kriteeristö soveltuu uudisrakennus- ja peruskorjaushankkeisiin sekä käyttötarkoituksen muutoksiin. Uudishankkeissa RTS-ympäristöluokituksen tavoiteltu taso määrittää rakennuksen energialuokkaa. Korjaushankkeissa energialuokan tulee olla vähintään C.

5 Referenssit

LEED

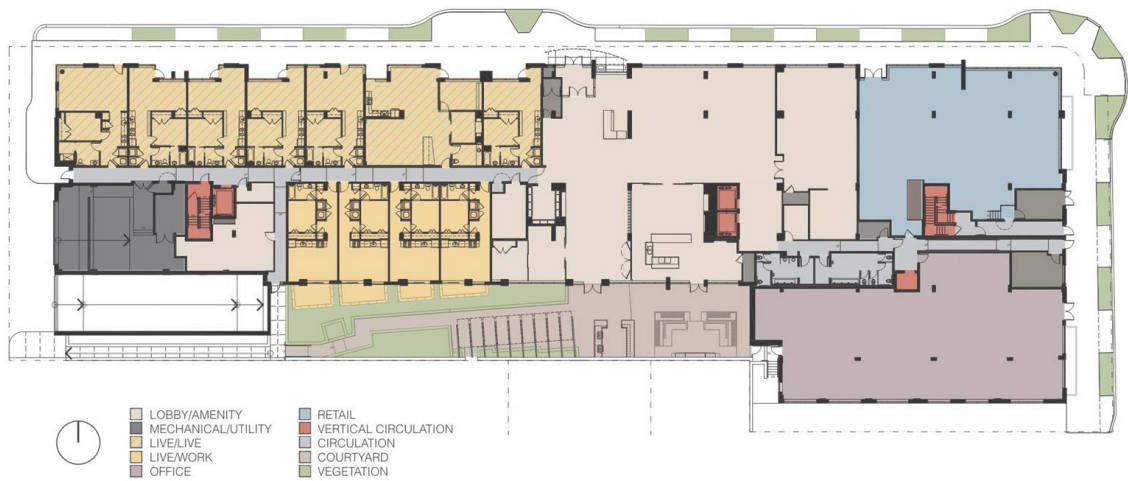
The Ten at Clarendon / 2018
Arlington, Virginia
Bonstra | Haresign Architects
LEED Platinum Multifamily



LEED Platinum Multifamily -sertifioitu hybridiasuinrakennus Arlingtonissa, Virginiassa on hyvä esimerkki kestävästä elämäntavasta asuinrakentamisessa. Rakennus käsittää 143 vuokra-asuntoa. maantasokerroksessa sijaitsevat työskentely- ja harrastustilat asukkaille. Asukkaiden käytettävissä on kuntosali ja pyöräilyn edistämiseksi on suunniteltu toimivat pyörien säilytystilat, korjaamon ja pesupaikan ohessa. Kattopuutarha tarjoaa asukkaille tuoretuotteita. Aulassa sijaitsevat aulakauppa ja oleskelu- ja työskentelytilat kannustavat aktiiviseen elämäntapaan. (Ten At Clarendon).

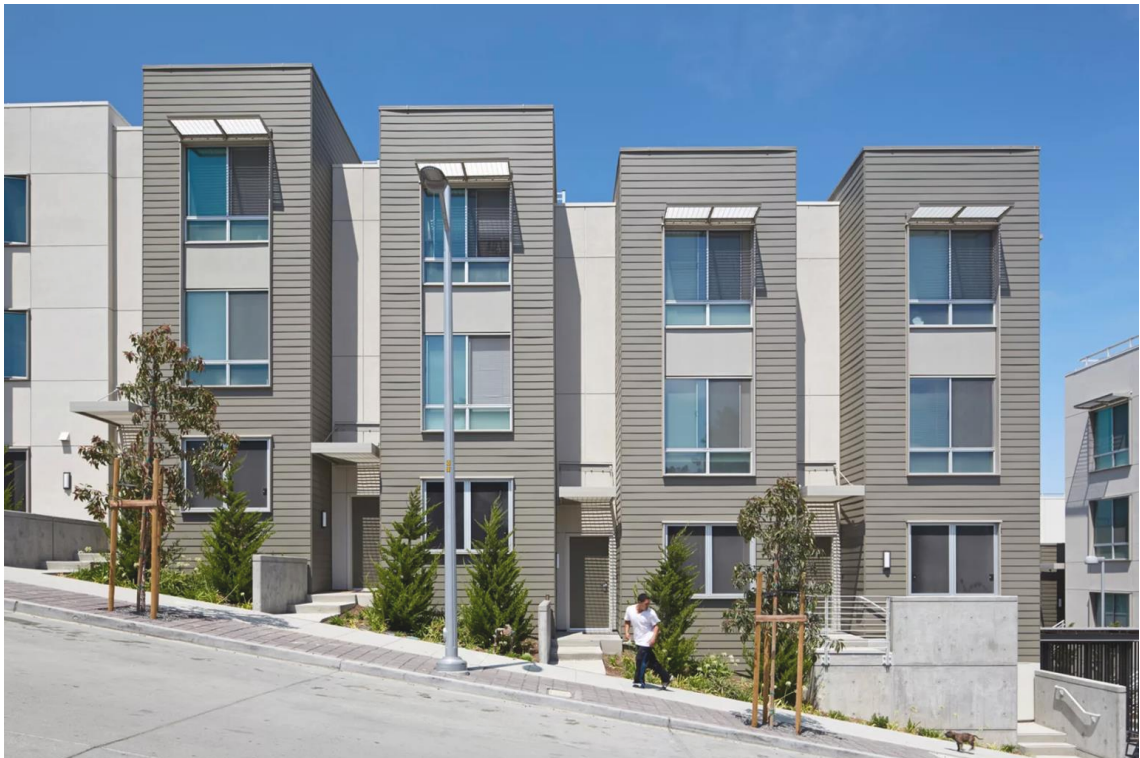


Kuvat 15. The Ten at Clarendon tarjoaa runsaasti aktiviteettejä. (<https://www.tenatclarendon.com/gallery/>)



Kuvat 16. Massoittelua sekä maantasokerroksen ja peruserroksen pohjapiirustukset.
 (<https://www.bonstra.com/ten-at-clarendon/>)

Hunters View Housing Blocks 5&6 / 2015
San Francisco, California
Paulett Taggart Architects
LEED ND, GreenPoint Rated

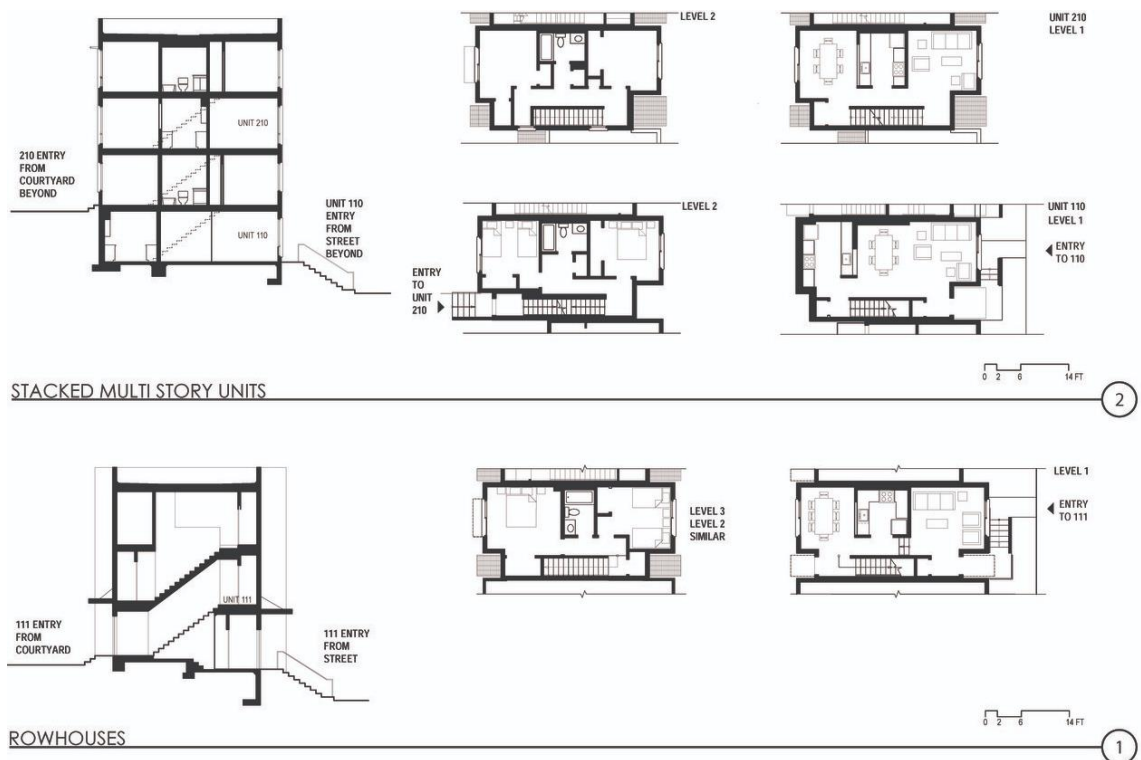


Kuva 17. Hunters View Housing Blocks 5&6. Katujulkisivu. (<https://www.archdaily.com/870040/hunters-view-housing-blocks-5-and-6-paulett-taggart-architects>)

Asuinrakennusten aluehankkeissa voidaan käyttää LEED ND ympäristöluokitusta. San Franciscossa HOPE SF -ohjelman avulla pyritään parantamaan julkisen tahon omistamia vuokra-asuntoalueita, joissa esiintyy esimerkiksi sosiaalisia ongelmia ja rikollisuutta. Hunters View Redevelopment -aluesuunnitelma suunniteltiin valmistuvan kolmessa vaiheessa, jotta nykyiset vuokralaiset voivat jäädä asumaan asuinalueelle. Korttelin 5&6 L-muotoiset rakennusmassat muodostavat kaksi suojaisaa sisäpihaa, joiden ympärillä on 53 asuntoa. Jokainen rakennus sisältää pinottuja monitasoisia rivitaloja, jotka kerrostuvat San Franciscon mittakaavaa, rytmiä ja ympäristöä huomioiden. (The American Institute of Architects AIA 2017.)



Kuva 18. Näkymä sisäpihalle. (<https://www.archdaily.com/870040/hunters-view-housing-blocks-5-and-6-paulett-taggart-architects/59002dbae58ece9ed7000182-hunters-view-housing-blocks-5-and-6-paulett-taggart-architects-photo>)



Kuva 19. Pohjapiirrokset ja poikkileikkaus. (https://www.frameweb.com/media/files/6-plan-section-space-223420_overview.jpg?nocache=1416213681)

omakotitalo / 2017
Connecticut, USA
Amanda Martocchia Architecture
LEED Gold, Energy Star, Passive House Standard



Kuva 20 Rakennus voidaan peruskorjata LEED-ympäristöluokituksen avulla. <https://cdn.onekindesign.com/wp-content/uploads/2018/05/LEED-Certified-Modern-Home-Amanda-Martocchia-Architecture-16-1-Kindesign.jpg>

LEED-sertifioitu rakennus voi olla myös korjaushanke, joka toteutetaan alkuperäistä rakennusta uudistaen joko pienessä tai isossa mittakaavassa.

Tässä 1960-luvun kodissa tehtiin merkittävä uudistaminen rakentamalla uusi koti suurelta osin alkuperäisten perustusten päälle. Lopputuloksena on yksinkertainen ja moderni rakennus, jossa pihapuoleiset lattiasta kattoon ulottuvat ikkunat yhdistävät sisä- ja ulkotilat ja luovat yhteyden maisemaan. Suunnitteluprosessissa huomioitiin rakennustekniikan parhaat käytännöt, mukaan lukien aurinkokellon hyödyntäminen, kolminkertaiset ikkunat ja energiatehokas lämpövaippa. (One Kindesign 2018.)



Kuva 22. Ilmakuva. <https://cdn.onekindesign.com/wp-content/uploads/2018/05/LEED-Certified-Modern-Home-Amanda-Martocchia-Architecture-20-1-Kindesign.jpg>



Kuva 23. Sisätilat. <https://cdn.onekindesign.com/wp-content/uploads/2018/05/LEED-Certified-Modern-Home-Amanda-Martocchia-Architecture-12-1-Kindesign.jpg>

BREEAM

Ankarparken 1 / 2014
Malmö, Ruotsi
Hökerum Bygg AB
BREEAM Excellent



BREEAM-
ympäristöluokituksen
mukaisesti rakennettu
Ankarparken 1, koostuu
107 asunnosta, jotka on
jaettu kuuteen taloon.

Rakennusten katoilla on
aurinkopaneeleja,
joiden avulla katetaan
osa sähkön tuotannosta.
Osalla katoista on
viherkattoja.

Suunnitteluratkaisuissa
on kiinnitetty huomiota
sähkön ja veden
kulutuksen
vähentämiseen.



Kuva 21. Näkymä pihalta. (<http://www.brfankarparken.se/vill-du-flytta-hit-/bilder/>)



Kuva 22. Näkymät kattoterassilta.
(<http://www.brfankarparken.se/vill-du-flytta-hit-/bilder/>)

Asukkailla on käytössään kaksi kattoterassia, joista on näkymä Limhamns-kentälle sekä kaksi yleistä saunaa ja niihin liittyvä rentoutumistila. Lisäksi yhtiössä on käytettävissä kolme huonetta työskentelyyn, joita voi tarvittaessa käyttää majoitustiloina. Pienimuotoista viljelyä varten on varattu viljelylaatikoita.

(BRE Global 2014, 8; Arkarparken)

Nevilles Cross PCR/2019
Durham, Iso-Britannia
GWP Architecture
BREEAMin Outstanding

BREEAM-sertifioitu
asuinrakennus voi olla
myös opiskelija-asuntola.
Durhamissa vanhalla
teollisuusalueella sijaitseva
opiskelija-asuntola sisältää



Kuva 23. Viihtyisää opiskelija-asuntoympäristöä.
(<https://gwp-arch.com/projects/nevilles-cross-durham/>)

273 studiohuonetta. Rakennussuunnittelulla on saatu uusien asuinrakennusten energian ja veden kulutus vähenemään keskivertokulutuksesta huomattavasti sekä luotu viihtyisää asuinympäristöä. Asunnot on ryhmitelty kaupunkitaloihin muodostamaan erilaisia asuintaloyksiköitä. (GWP Architecture.)

Bloor Homes Crowdhill
Green / 2017
Hampshire, Iso-Britannia
Linden/Bovis/Bloor
Homes development
consortium
BREEAM Communities /
Excellent

Crowdhill Green, koostuu
326 kodista, joista 35 % on
kohtuuhintaista asumista.
Bloor Homes on rakentanut
näistä 226 asuntoa
keskittymällä



Kuva 24. Viihtyisää pientaloaluetta. (<https://www.hbsgroupsouthern.co.uk/wp-content/uploads/hbs-new-energies-new-build-solar-pv-installers-for-housebuilders-roof-integrated-solar-panels-bloor-homes-crowdhill-green-case-study-gallery3.jpg>)

rakentamisen kestävyteen ja energiatehokkuuteen BREEAMin pohjalta. Vähähiilisissä kodeissa on hyvin eristetty lämpövaippa ja aurinkoenergiajärjestelmä auttaa pitämään kodinomistajien energiakustannukset sekä hiilidioksidipäästöt alhaisina. Vuosittainen hiilidioksidipäästöjen säästö kohteessa on laskettu olevan 36.5 tonnia. (Hodkinson Consultancy 2020; HBS GROUP 2020.)

Joutsenmerkki

Krøyers Plads / 2016

Kööpenhamina, Tanska

Vilhelm Lauritzen Architects ja COBE

Nordic Swan Ecolabel / Joutsenmerkki



Kuva 30. Näkymä kävelykadulta. (<https://inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2017/01/Kr%C3%B8yers-Plads-by-COBE-and-Vilhelm-Lauritzen-Architects-5-889x618.jpg>)

Maailman ensimmäiset pohjoismaisella ympäristömerkillä varustetut kerrostaloasuinhuoneistot valmistuivat Kööpenhaminaan Tanskaan vuonna 2016. Krøyers Plads muodostuu kolmesta viisikerroksisesta asuinkerrostalosta, joissa asuntoja on yhteensä 105. Rakennusmateriaaleille asetettujen korkeiden vaatimusten lisäksi energiatehokkuuden tuli olla 25 % parempi kuin lakisääteiset vaatimukset edellyttivät - Krøyers Plads oli lähes 40 % energiatehokkaampi kuin Tanskan laki vaati rakennusten valmistumishetkellä. Kaikki Krøyers Pladsin asunnot myytiin ennen rakentamisen aloittamista. Rakennushanke voitti arvostetun MIPIM-palkinnon parhaasta asuntokehityksestä vuonna 2015, ja sai tammikuussa 2017 The Green Good Design Award -pääpalkinnon. (Inhabitat 2017).



Kuva 25. Kroyer Plads. Poikkileikkaus.

(<https://www.designboom.com/wp-content/gallery/cobe-kroyers-plad-housing-cph/g2.jpg>)



Kuva 26. Kroyer Plads. Maantasokerros.

(<https://www.designboom.com/wp-content/gallery/cobe-kroyers-plad-housing-cph/g1.jpg>)



Kuva 27. Näkymä mereltä. (<https://inhabitat.com/worlds-first-nordic-eco-labelled-apartments-completed-in-copenhagen/>)

As Oy Helsingin Höyhensaari / 2020
Pasila Suomi
Rakennuttaja: JM Suomi
Joutsenmerkki



*Kuva 28. Havainnekuva
As Oy Helsingin
Höyhensaaresta*

(https://www.jmoy.fi/globalassets/jmoy.fi/asunnot/helsinki/pasila/hoyhensaari/hoyhensaari_www.pdf)

JM Suomen rakentama As Oy Helsingin Höyhensaari on saanut Joutsenmerkki-ympäristösertifikaatin JM Suomen ensimmäisenä Joutsenmerkki-asuinkerrostalona. Höyhensaari valmistui Keski-Pasilaan keväällä 2020.

Höyhensaarella on 70 asuntoa. Joutsenmerkin mukaisesti kaikki rakennuksessa käytettävät materiaalit ovat Joutsenmerkin hyväksymiä. Höyhensaaren kodinkoneet ovat A-energialuokkaa ja vesikalusteet vettä säästäviä. Lämmitysratkaisuna asunnoissa on vesikiertoinen lattialämmitys. Välipohjat on toteutettu paikallavalettuina ja sisäkatot saumattomina. Jokaiseen asuntoon on suunniteltu ulkotila; lasitettu parveke, kattoterassi tai ranskalainen parveke. Parvekkeille on kokolasiset liukuovet ja asuntojen valoisuus on huomioitu ikkunasijoittelussa.

Yhtiössä on panostettu yhteistiloihin. Talosaunaosasto ja kerhohuone, talopesula sekä ulkoiluväline- ja pyörävarastot ovat asukkaiden käytössä. Pyörillä on oma pesupaikka ja yhtiössä on useita katettuja pyöräpaikkoja. Korttelissa on yhteiskäyttöautomahdollisuus. Talon kattoterassi-viherkatot on tarkoitettu kaikkien asukkaiden virkistyskäyttöön. (JM Suomi 2018)

RTS

Ranta-Tampellan Kaplan / 2021

Tampere, Suomi

Rakennuttaja: Skanska

hakee RTS *-ympäristösertifikaattia**



Kuva 29. Ranta-Tampellan Kaplan.

https://i.media.fi/incoming/5744515-n.jpg/alternates/FREE_1440/5744515-n.jpg

Skanskan rakentama As. Oy Ranta-Tampellan Kaplan on Suomen ensimmäinen RTS-ympäristöluokitusta hakeva myytävässä asuntotuotannossa oleva asuinrakennus. 9-kerroksiseen Kaplaniin tulee yhteensä 52 asuntoa. Kaplanille haetaan kolmen tähden RTS-ympäristöluokitusta.

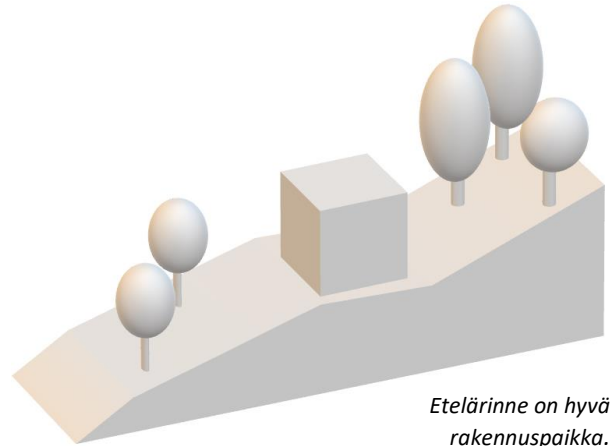
Energiatehokkaan talon katolle on tulossa aurinkopaneeleja, joiden tuottama sähkö hyödynnetään mm. yhteistiloissa ja hississä. Rakennuksen julkisivussa, terassien rakenteissa sekä piharakenteissa käytetään kulutusta kestäviä materiaaleja, kuten tiiltä, maatiiltä ja puukomposiittia. Kesäkaudella on käytössä lattiaviilennysjärjestelmä, jonka kylmäenergia tuotetaan ekologisesti Näsijärvestä kaukokylmällä. Talon valaistus toteutetaan led-valaisimilla.

Kanavakorttelissa jaetaan kolmen talon kesken yhteinen autohalli, jossa jokaisella autopaikalla on sähköauton latausmahdollisuus. Asukkaiden käytössä on yhteiskäyttöauto. Pyöräilyä tuetaan laadukkailla pyörien säilytystiloilla, jotka mahdollistavat myös pyörien pesun ja huollon. Työmaavaiheessa ehkäistään kosteusvaurioita ja sisäilmaongelmia suojauksella ja laadukkaalla rakentamisella. (Skanska 2020.) Sertifiointi on vielä kesken.

6 Suunnitteluratkaisuja ympäristöluokitusten näkökulmasta

6.1 Genius Loci

Käsite genius loci, paikan henki, on muinaisten roomalaisten käsitys siitä, että kaikella olevalla on oma varjeleva henkensä. Genius loci koetaan arkkitehtuurin peruselementtien



Etelärinne on hyvä rakennuspaikka.

(alaotsikot 6.1 -6.8) ja kokijan välisessä

suhteessa. Paikan henkeen vaikuttavat luonnon olosuhteet ja olemassa oleva rakennettu ympäristö, jossa näkyy ihmisen toiminnan jäljet. Jokaisella paikalla on oma 'henkensä', joka viestii ympäristöön paikan omaa moniaistista sanomaa. Rakentaessa uutta tai korjatessa vanhaa on aistittava nämä maiseman, kulttuuriperimän ja rakennushistorian kerrokselliset tasot ja otettava ne lähtökodiksi uuden luomiselle ja rakennusperinnön jalostamiselle. (Räsänen 2007,9.)

Ympäristöluokituksissa kannattaa hyödyntää yleisesti energiatehokkaan rakentamisen peruseriaatteita kuten rakennuksen sijoittamista auringonvalolle suotuisaan suuntaan, rakennuskannan ja puuston varjostavan vaikutuksen huomioimista. Rakennuspaikan energiataloudellisessa ajattelussa huomioidaan rakennuspaikan aurinkoisuus, tuulisuus ja korkeusasema.

Suomessa oloissa tuuli puhaltaa talviaikaan pohjois-itäsuunnasta. Korkeusaseman suhteen tulisi välttää rakennuksen sijoittelua ns. laaksopainanteisiin, kylmän ilman kerääntymisen vuoksi. Myös mäen päällä rakennus voi joutua kovan tuulikuorman kohteeksi. Ihanteellisin rakennuspaikka valoisuuden ja lämpötalouden kannalta on etelärinne. Rakennuspaikan valinnassa on huomioitava kasvillisuus, maastonmuodot ja ympäröivät rakennukset. Puustolla voidaan parantaa rakennuspaikan tuuli- ja lämpöolosuhteita. Pohjois- ja itäpuolilla olevat havupuut tarjoavat piha-alueille tuulisuojausta. Eteläsivustalla lehtipuut tarjoavat varjostusta kesällä ja talvella päästävät auringonsäteet rakennukseen. (Lappalainen 2010, 115.)

Ympäristöluokitukset kannustavat energiatehokkaaseen ja ympäristövaikutukset huomioivaan rakennussuunnitteluun ja rakentamiseen. LEED ja BREEAM kannustavat pisteityksessään rakentamaan ensisijaisesti jo rakennettuun ympäristöön, koska tällöin infrastruktuuri palveluineen ja julkisen liikenteen yhteyksien osalta ovat jo rakennettu. Joutsenmerkki ja RTS eivät ota tällä hetkellä kantaa rakennuspaikan sijaintiin. Viherrakentaminen huomioidaan pisteityksessä kaikissa ympäristöluokituksissa.

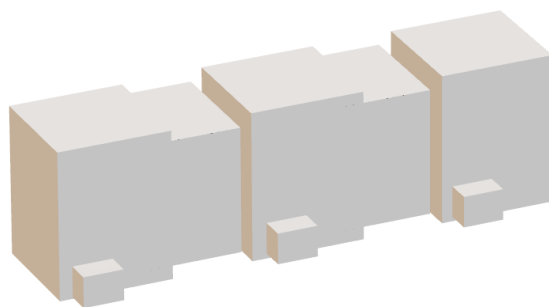
6.2 Massa ja muoto

*"Muoto on mysteeri, joka väistää määritelmiä mutta antaa ihmiselle hyvän olon."
"Hyvän arkkitehtuurin tulisi olla yhtenäistä ilman monotoniaa ja vaihtelevaa ilman sekavuutta"*

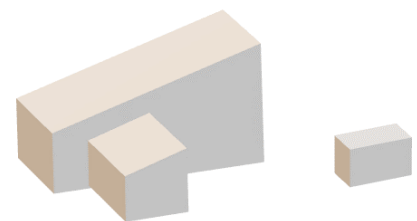
Alvar Aalto

Rakennusten kokonaismassaan ja muotoon vaikuttavat rakennuksen käyttötarkoitus, tilaratkaisut sekä rakennuspaikkaan ja ympäristöön liittyvät tekijät. Rakennukseen voidaan luoda mielenkiintoisia tiloja ja sitä voidaan rytmittää kokonaismassan muotoilulla. Persoonallisuutta rakennukselle voi luoda mittasuhteiden ja erityylisten geometrinen muotojen avulla. Rakennuksen toiminnallisuutta voidaan selkeyttää osoittamalla massoittelulla esimerkiksi sisäänkäynnit. (Räsänen 2007, 13.)

Yleisesti rakennuksen massoitteluun isoissa asuinrakennuksissa sisältyy usein samanmuotoisen massan toisto säännöllisin väliajoin tai harmonisilla väleillä, joita määrittelevät modulaariset sisäänvedot tai tilanjaot. Yleisesti tärkeitä tiloja voidaan kokonaisuudessa korostaa massan eriävällä koolla, muodon erilaisuudella tai sijoittelulla. Päämassasta irrallaan olevan massan merkitystä voidaan tuoda esiin sijoittelulla. (Ching 2015, 370, 371.)

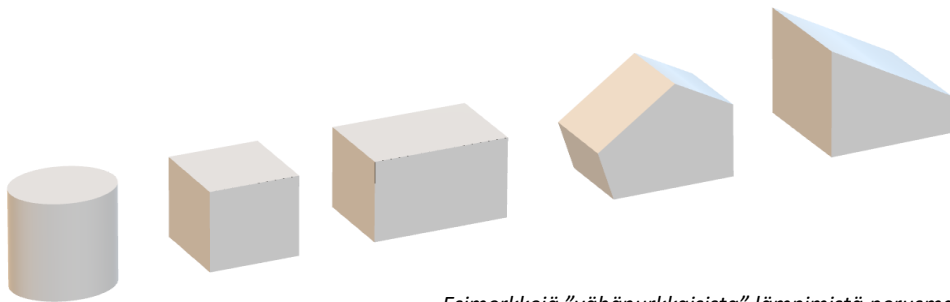


Ison rakennuksen massoittelua.



Massojen priorisointia koon, muodon ja sijoittelun avulla.

Muoto vaikuttaa energiatehokkuuteen seuraavasti; mitä suurempi ulkovaipan pinta-ala, sitä enemmän tilan lämmitystarvetta ja lämpöhäviötä on rakennuksessa. Energiatehokkuuden näkökulmasta paras muoto on teoriassa pallo tai puolipallo, mutta käytännössä kuutio tai suorakulmainen särmiö; jokainen kulma ja nurkka on lämpöhäviöiden ja ilmavuodon kannalta haastava ja siksi näiden suunnittelu tulee tehdä huolella. Jos rakennuksella on kuitenkin monimuotoinen massa, voidaan energiatehokkuutta toteuttaa muilla keinoilla. (Lylykangas ym. 2016, 29.)



Esimerkkejä "vähänurkkaisista" lämpimistä perusmassoista.

Pelkistetyn lämpimän rakennusmassan monimuotoisuutta voidaan varioida helposti kylmillä puskurivyöhykkeillä kuten lasitetut kuistit, viherhuoneet ja parvekkeet sekä monimuotoisilla kylmillä ullakoilla. Energiatehokkuuteen vaikuttavat massoittelemuksen lisäksi muun muassa lämmöneristystaso, lämmön talteenotto ilmanvaihdesta sekä ulkovaipan ilmanpitävyys. Arkkitehtuurissa voidaan tilojen lämmitystarvetta säädellä mm. tilaohjelman tehokkuudella, puskurivyöhykkeiden käyttämisellä, aurinkoenergian passiivisella hyödyntämisellä ikkunoiden kautta, lähiympäristön pienilmasto olosuhteisiin vaikuttamalla, ilmatiiviin ulkovaipan detaljisuunnittelulla ja kylmäsiltojen minimoinnilla detaljisuunnittelussa. (Lylykangas ym. 2016, 22.)

Rakennuksen lämmityksessä voidaan hyödyntää rakennuksen termistä eli lämpöä varastoivaa massaa. Massiiviset rakenteet varaavat ilmaisenergiaa, kuten auringon säteilyä tai valaistuksesta koneista tai ihmisistä vapautuvaa lämpöä. Rakennuksen termisen massa varaa lämpöä päivällä ja luovuttaa sen hitaasti yöllä, jolloin ulkolämpötila laskee. Termisen massa vähentää sekä jäädyttämisen että lämmittämisen tarvetta. Termisen massa voi käytännössä olla esimerkiksi kevytrakenteisen talon massiivinen lattia (ARA. 2013,18.) Termistä massaa hyödyntäessä lämmityksen säädön tulee olla liukuvaa.

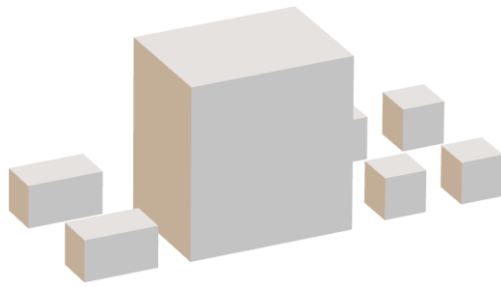
Lähes nollaenergiarakennuksen suunnitteluohjeen mukaan (2018, 16) rakennuksen ulkoisen massan arkkitehtuurissa otetaan huomioon uusiutuvan energian tuottoon vaaditut tilavaraukset, hyvä suuntaus ja esteettinen sijoittelu energiantuotantopotentiaali huomioiden. Aurinkopaneelien osalta tämä tarkoittaa etelään avautuvaa suuntausta ja kohteen sijainnin kannalta optimaalista kattokulmaa (Suomessa noin 41–49 astetta) tai muuta mahdollisuutta aurinkopaneelien hyvään sijoitteluun.

Energiatehokkuus huomioidaan kaikissa ympäristöluokituksissa. LEED vaatii erillisen simuloinnin energiavaatimusten osoittamiseksi järjestelmän vaatimusten pohjalta, BREEAM vertaa suoraan E-lukuun. (Tähtinen 2020). Joutsenmerkki ja RTS-ympäristöluokituksissa tehdään energiatehokkuuslaskelma. Energiatehokkuuteen liittyvät suunnitteluratkaisut määrittävät rakennuksen kokonaismassan muotoa. Rakennuksen lämpimän perusmassan ollessa yksinkertainen, voi muotoa varioida lämpövaipan ulkopuolisilla rakennusosilla, kuten katoksilla, parvekkeilla tai monimuotoisilla katoilla, jolloin saadaan rakennukseen sekä kulmia että säilytetään energiatehokkuuden taso – myös rakennuksen massan kulmien paikkaa voidaan varioida. Energiatehokkaita ja monimuotoisia rakennuksia on mahdollista toteuttaa hyvän suunnittelun avulla.

Rakennuksen perusmassaan vaikuttavat myös uusiutuvan energian hankintaan tarvittavat ulkoiset laitteet, jotka sovitetaan osaksi rakennuksen arkkitehtuuria. Kaikki ympäristöluokitukset palkitsevat pisteytyksessään uusituvan energian hankkimiseen tarvittavien laitteiden käyttöönotosta.

6.3 Mitat, suhteet ja mittakaava

Mittasuhteiden ja lukusuhteiden kautta on pyritty harmoniaan ja kauneuteen kautta aikojen. Mittasuhteiden avulla voidaan korostaa valtaa tekemällä rakennus suuressa mittakaavassa tai luoda inhimillisiä ja intiimejä tiloja pienen mittakaavan avulla. Rakennusmassan muotoilussa mittasuhteita voi hyödyntää esimerkiksi kultaista leikkausta tai muita mittajärjestelmiä käyttämällä. Ihminen kokee mitat, suhteet ja mittakaavat eri ikäisenä eri tavoin. (Räsänen 2007, 19.) Rakennuksen korkeus, leveys ja syvyys muodostavat rakennusmassan koon. Massan koko suhteutetaan aina suhteessa ihmiseen ja ympäröivään kontekstiin. Rakennusmassojen osien suhdetta toisiinsa määrittää niiden keskinäiset mittasuhteet (Ching 2015, 34,341.)



*Suuri rakennusmassa
pienimittakaavaisessa ympäristössä.*



Pienimittakaavaisia rakennusmassoja.

Mitä suurempia rakennus, sitä vähemmän energiaa kuluu hyötyneliötä kohti. Ominaiskulutus on suurin pientalossa, jossa vaipan häviöt ovat suurimmat. Omakotitalosta kaksikerroksiseen paritaloon siirryttäessä energiankulutus vähenee huomattavasti – rivitalossa koon merkitys on selvästi pienempi kuin omakotitalossa ja kerrostaloissa koon merkitys edelleen vähenee. Kerrostaloissa rakennuksen käyttö vaikuttaa ominaiskulutukseen vähintään yhtä paljon kuin tekniset ratkaisut. (Lappalainen 2010, 28.)

Rakentamisessa pientalot ovat suhteessa usein toteutuskustannuksiltaan kalleimpia – mutta suuret rakennusmassat eivät automaattisesti aina alenna kustannuksia. Ympäristön ja taloudellisuuden kannalta hyvä tulos on saatavissa aikaan myös pienimittakaavaisella rakentamisella. Asuntosuunnittelussa olisi hyvä perehtyä myös pien- ja kerrostalojen parhaiden puolien yhdistämiseen sekä tiiviin, maanläheisen ja kaupunkilaisen asumismuodon kehittämiseen. (Lappalainen 2010, 114.) Tilatehokas, viihtyisä ja asuttavuudeltaan hyvä asuinrakentaminen on energiatehokkuuden ja rakennuksen ylläpidon kannalta järkevin tapa rakentaa.

Kaikkia ympäristöluokituksia voidaan hyödyntää sekä pienissä että isoissa asuinrakennuksissa. Pientalorakentamisessa ympäristösertifikaatin saaminen saattaa tulla suhteessa kalliiksi, mutta ympäristöluokitusten kriteeristöä voidaan silti hyödyntää suunnittelussa, tavoiteltaessa laadukasta ympäristövaikutukset huomioon ottavaa lopputulosta. Joutsenmerkki, BREEAM ja RTS tarjoavat yhden peruskriteeristön asuinrakentamishankkeille. LEED-ympäristöluokitus tarjoaa omat järjestelmät eri kokoisille asuinrakennuksille.

6.4 Rakenteet

Rakenteet luovat ja säilyttävät rakennuksen muodon. Rakenteet kamppailevat tuulta, sadetta, lunta, routaa, maanjäristyksiä, törmäyksiä ja muita satunnaisia tai äkillisiä kuormia vastaan ja siksi ne tulee suunnitella huolella. Suomessa rakennuksissa runko peittyy tarkoituksenmukaisesti lämpövaipan sisään, jolloin rakenteet ovat suojassa lämpövaihtelujen aiheuttamalta liikehinnältä. Arkkitehtuurissa illuusio painovoiman voittamisesta on usein yksi rakenteiden suunnittelun lähtökohdista. (Räsänen 2007, 23,25.) Hyvää arkkitehtuuria voi luoda myös liittämällä rakennus osaksi maan pintaa ja ympäristöä, jolloin rakenneratkaisut ovat usein yksinkertaisempia.

Rakenteiden hyvällä suunnittelulla saadaan vähennettyä rakennuksen hiilijalanjälkeä. ARA:lle tehdyn tutkimuksen mukaan rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljestä 60 vuoden tarkastelujaksolla 30 % voidaan vaikuttaa materiaalivalinnoilla, rakennusmateriaalien määrällä ja laadulla - noin 65 % riippuu rakennuksen energiankulutuksesta (Rakennuslehti 2018.)

Rakenteiden ilmatiiviyys ja lämmöneristävyys ovat energiatehokkuuden lähtökohtia. Rakenteiden suunnitteluun vaikuttaa myös talotekniikka, jonka osalta toimivat ilmanvaihto, lämmitys- ja automaatiojärjestelmät ovat keskeisessä roolissa. Lähes nollaenergiatalon suunnittelussa talotekniikkajärjestelmien reititys tulee huomioida jo luonnosvaiheessa; arkkitehtisuunnittelussa on hyvä varata ilmanvaihtolaitteelle tilaa sen alueen keskivaiheilta, jonka ilmanvaihto koneella hoidetaan. Tilat ilmanvaihtokanaville voidaan sijoittaa välipohjarakenteisiin ja kaapistojen yläpuolella. Huonetilojen päätelaitteet voidaan toteuttaa seinäasennuksina. Ulkovaipan läpivientejä pyritään minimoimaan ilmatiiveyden saavuttamiseksi. (ARA 2013, 19.)

Lähes nollaenergiatalon ulkovaippa on hyvin lämpöeristetty ja ilmanpitävä. Lämpöhäviöiden ollessa pienet, lämmönjako voidaan tietyissä tapauksissa järjestää ilmanvaihtolämmityksellä, eikä lämmönjakojärjestelmiä, kuten radiaattoreita (lämpöpattereita) tai lattialämmitystä välttämättä tarvita. Ilmanvaihtolämmityksessä lämpö tuotetaan poistoilmasta talteen ottamalla ja lämpö jaetaan tuloilman avulla. Lähes nollaenergiatalossa voidaan hyödyntää myös perinteisiä lämmitystapoja. Eri huoneiden lämpötila voi vaihdella asunnon sisällä, jolloin lämpötilan säätö olisi hyvä olla huonekohtaista. (ARA 2013, 24.)

Lähes nollaenergiataloon sopivia rakenteiden lähtökohtaisia U-arvoja on lueteltu alla, joskin lopullinen taso määritetään laskelmilla tai mallinnuksella:

- ulkoseinä 0,08–0,14 W/m²K
- alapohja 0,1–0,15 W/m²K
- yläpohja 0,06–0,09 W/m²K
- ikkuna 0,7–0,9 W/m²K
- kiinteä ikkuna 0,6–0,8 W/m²K
- ulko-ovi 0,6–0,8 W/m²K

Automaatiojärjestelmän valinta edellyttää asiantuntevaa osaamista talotekniikasta. Lähes nollaenergiarakennuksen automaatiojärjestelmälle hyviä vaatimuksia ovat järjestelmän avoimuus, huollon saatavuus ja toimittajien hyvät referenssit. (ARA 2013, 22.) Eri suunnittelualojen yhteistyö on tärkeää. Rakenne- ja talotekniikan tulee olla yhteensopivat, joka tulee huomioida rakenteiden suunnittelussa heti alusta alkaen.

Kaikki ympäristöluokitukset kannustavat vähähiiliseen rakentamiseen pisteityksen kautta. Talotekniikan toiminnanvarmennus huomioidaan kaikissa ympäristöluokituksissa.

6.5 Tila, aika ja liike

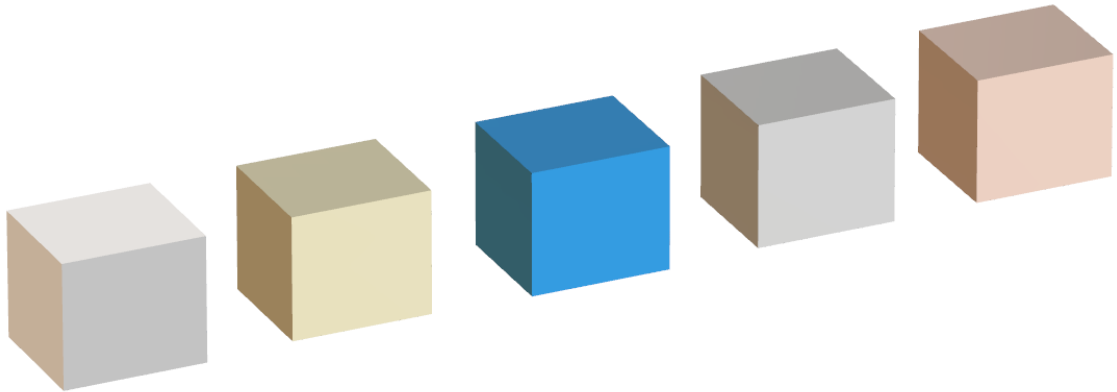
--- Meillä on mentaalinen tarve kokea olevamme juurtuneita ajan jatkumoon, ja ihmistekoisessa maailmassa arkkitehtuurin tehtävä on helpottaa tätä kokemusta. Arkkitehtuuri kesyttää äärettömän tilan; siten se mahdollistaa asumisemme siinä, mutta arkkitehtuurin pitäisi kesyttää myös loputon aika ja mahdollistaa asumisemme ajan jatkumossa---

(Pallasmaa 2017,28)

Tilan havaitsemiseen ja käsittämiseen tarvitaan aisteja. Tilaan kuuluvat rajat, joita perinteisten seinien, kattojen ja lattioiden lisäksi rajaavat ulkotiloissa esimerkiksi vertikaalisesti aidat, puut ja kallio tai horisontaalisesti maanpinnalla materiaalieroissa syntyvät rajatut alueet tai yläpuolella katokset, puiden lehvästöt tai taivas. Arkkitehtuurista voi nauttia parhaiten olemalla aistittavassa tilassa, ainutkertaisena hetkenä, jonka muuttujina ovat sen hetkinen aika sekä tilassa havaittu ja koettu liike. (Räsänen 2007, 29–31.) Ihmisen perusaistien (maku-, haju-, näkö-, kuulo- ja tuntoaisti) ohella aistimukset tilassa täydentyvät muun muassa lämpöaistin ja tasapainoaistin (asento- ja liikeaisti) avulla. Tila on subjektiivinen ja moniaistinen kokemus.

Asuintilojen suunnittelussa tulee huomioida aurinkokello (auringon kierto taivaan kannella rakennukseen nähden) ja siihen liittyen tilojen optimaalinen ikkuna-aukutus. Lämpötalouden kannalta saunan, keittiölaitteiden tai muiden lämmönlähteiden sijoittaminen rakennuksen keskiosaan on toimiva ratkaisu tilasuunnittelussa (ARA 2013, 18). Tiloissa havaittavaan tai koettuun liikkeeseen voidaan vaikuttaa tilojen yhteyksien ja tilojen ympäristön suunnittelulla. Ympäristöluokitusten näkökulmasta rakennusten tilojen tulee olla toimivia, valoisia ja viihtyisiä.

6.6 Pinnat, materiaalit ja värit



Rakennuksen pinnat, materiaalit ja värit ovat rakennukselle kuin iho ihmiskehelle. Pinnoilla, materiaaleilla ja väreillä voidaan viestiä rakennuksen tarinaa ja identiteettiä. Rakennuksen kohtaaminen on moniaistinen kokemus, ja kokijan mielikuvan syntymiseen vaikuttavat myös kosketettavat pinnat, akustiikka ja tuoksut. Rakennuksen kokemiseen vaikuttavat myös kokijan lapsuuden aikaiset muistijäljet (Räsänen 2007, 34–35.) Kovilla ja kiiltävillä pinnoilla voidaan ilmaista klinisyyttä ja etäisyyttä, kun luonnollisilla ja huokoisilla materiaaleilla voidaan luoda inhimillistä ja maanläheistä vaikutelmaa. Värimaailma voidaan valita taustasta erottuvaksi tai ympäristöön soveltuvaksi.

LEED, BREEAM, Joutsenmerkki ja RTS-ympäristöluokitukset kaikki pyrkivät turvallisen ja terveellisen asuinympäristön luomiseen. Ympäristömerkit kannustavat käyttämään kestäviä, vähäpäästöisiä- ja -hiilisiä rakennusmateriaaleja ja palkitsevat tästä pisteityksissään. Ympäristöluokitukset eivät ota ehdotonta kantaa värien käyttöön. Vaaleiden värien käyttö kattopinnoilla vähentää lämpösaarekeilmiön syntyä ja on hyvä keino sen vähentämiseksi.

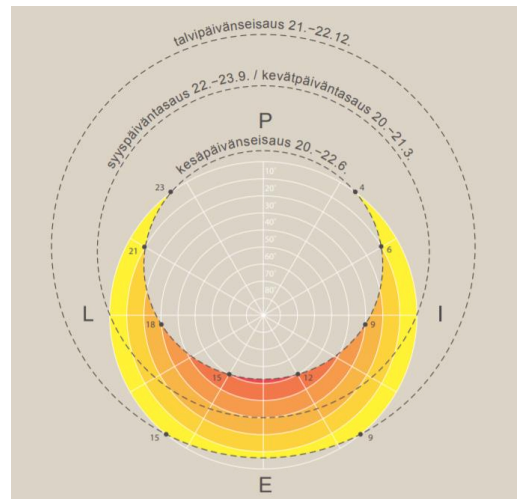
Kiertotalouden hyödyntämisestä saa pisteitä kaikissa ympäristöluokituksissa. LEED, BREEAM ja RTS huomioivat kiertotalouden mahdollisuudet monipuolisesti. Joutsenmerkki edellyttää rakentamisessa, että ei-uusiutuvista materiaaleista tehdyt ikkunat ja ovet ovat valmistettu osittain kierrätysmateriaaleista.

6.7 Valo ja varjo

Perinteisesti hyvät arkkitehdit ovat huomioineet luonnonvalon osana arkkitehtuuria. Asuintiloja on suunniteltu auringon kulku huomioiden, niin että valo saadaan oikeaan aikaan oikeaan tilaan. Aurinkokellon ymmärtämisen lisäksi ympäristön varjoja aiheuttavan kasvillisuuden tai maaston muotojen huomiointi on tärkeää arkkitehtisuunnittelussa. (Räsänen 2007, 39–40.) Valo ja varjo vaikuttavat ihmisten tunteisiin ja hyvinvointiin.

Rakennuksen valoisuuden kannalta on tärkeää, että rakennus suunnataan oikein. Eniten valoa saadaan ikkunajulkisivujen suuntaamisesta painottaen ne etelään ja lounaaseen. Eniten oleskelutiloista valoa tarvitsee keittiö, joka voidaan tilanteen salliessa sijoittaa kaakkoiskulmaan, jolloin ikkuna-aukotusten sijoittelun avulla sinne saadaan valoa myös aamuisin idästä. Suositus päivänvalosuhteesta on korkein keittiöille ja olohuoneille ja pienin makuuhuoneille. Olohuone ja iltaoleskeluun tarkoitettut tilat on hyvä sijoittaa rakennuksen länsiosaan. Makuutilojen suhteen ihanteellisin ilmansuunta on itä, jolloin auringonvalo saadaan tiloihin aamulla, myös pohjoinen ilmansuunta soveltuu makuuhuoneiden sijoitteluun. Suurin osa käyttökelpoisesta päivänvalosta tulee ylhäältä tai yläviistosta (min. 20 asteen kulmassa) ja siksi kattoikkunoiden käyttö on valoisuuden kannalta kannattavaa tilaisuuden niin salliessa. (Lappalainen 2010, 115–116.)

Valoaukotusten suhteen tulee noudattaa määräyksiä ja hyviä käytäntöjä. Rakennusasetus vaatii valoaukon minimipinta-alaksi vähintään 10 % huoneen lattia-alasta, jos ikkunan tai vaipan lämmöneristystä eri erikseen parannetaan. Järkevä kustannustaso on saavutettavissa, kun etelä- ja länsi-ikkunoiden koko ei ylitä 30 % lattia-alasta, eikä pohjois-itäsivujen ikkunoiden koko ole enempää kuin 15 % ikkuna-alasta. Ikkuna-aukotuksen suunnitteluun vaikuttavat myös rakennuksen luonne sekä tontin ja ympäristön ominaisuudet. (Lappalainen. 2010, 115) Tavanomaista suurempaa ikkunapinta-alaa voidaan hyödyntää käyttämällä lämmityskaudella aurinkoenergiaa passiivisesti hyväksi ja varmistamalla kesäaikana aurinkosuojaus. Ara ohjeistaa lähes nollaenergiarakennuksen ikkunapinta-alan määräksi 15–20 % kerrosalasta (ARA 2013, 18).



Kuva 30 Aurinkokello Helsingissä.
(Lylykangas 2016,51)

Ympäristöministeriölle vuonna 2019 tehdyn selvityksen Päivänvalo-olosuhteiden arviointi- ja ohjausmenetelmät mukaan energiatehokkuustavoite voi Suomessa ohjata suunnitteluprosessia kohti ikkuna-alan minimiä. Ikkuna-alan minimi Suomessa lasketaan suhteessa lattia-alaan ja se mahdollistaa tilojen syntymisen, johon pääsee vain vähän luonnonvaloa. Luonnonvalon hyödyntäminen rakentamisessa tulisi huomioida paremmin, sillä visuaalisen viihtyvyyden lisäksi sillä on vaikutuksia muun muassa terveyteen ja hyvinvointiin sekä energiankulutukseen. (Vikberg - De Luca 2019, 6, 11.)

LEED, BREEAM, Joutsenmerkki ja RTS-ympäristöluokituksissa kiinnitetään huomiota päivänvalo-olosuhteisiin. LEED palkitsee pisteellä asuinrakennuksissa (paitsi omakotitalot) päivänvalosta ja näkymän laadusta. BREEAMissa visuaalisesta viihtyvyydestä voi saada pisteitä mm. häikäisyn hallitsemisesta, päivänvalosta ja näkymästä ulos. RTS-ympäristöluokituksessa päivänvalopisteet on saavutettavissa kun olo- ja makuuhuoneiden valoaukkojen kokonaispinta-alan ollessa 15 % tilan lattiapinta-alasta (Vikberg ym. 2019, 33–35.) Joutsenmerkissä päivänvalon riittävyys varmistetaan tietokoneohjelman avulla. Kansallisen vaatimuksen päivänvalokertoimelle on täytyttävä vähintään yhdessä oleskelutilassa asuntoa kohti. Päivänvalokertoimen on täytyttävä jonkun muun pohjoismaan (ei Suomen) viranomaisvaatimuksen osalta. (Pohjoismainen ympäristömerkintä 2016,12)

Riittäväällä varjostuksella on suuri merkitys asuintilan häikäisyn ja ylikuumenemisen estämisessä. Kesällä varjoa asuintiloihin voi saada esimerkiksi ulkona olevien lehtipuiden avulla. Päivänvalon häikäisyä yleisesti voidaan estää rakennuksessa erilaisin ulkoisin varjostusmenetelmin, kuten parvekelaattojen, räystäiden, katoksien tai säleikköjen avulla. Parvekkeiden osalta käytännölliset oleskelutilat ja häikäisyä estävät parvekesyvyydet ovat 1,8–2,4 metrin välillä. Parvekkeille sijaitsevien ikkunoiden sijainti vaikuttaa myös sisään huoneistoon tulevan valon määrään. (RT 93-10544,2; Vikberg ym. 2019, 15).

6.8 Kestävä rakentaminen

Ympäristöluokitukset ohjaavat kestäväan rakentamiseen ja kannustavat ekologiin, taloudellisiin ja sosiaaliskulttuurisesti kestäviin ratkaisuihin. Suunnitteluratkaisumalleja kestävästä rakentamisesta löytyy niin Suomesta kuin maailmaltakin. Kestävässä rakentamisessa huomioidaan elinkaarinäkökulmasta niin rakennus, käyttäjät kuin ympäristö. Kestävällä rakentamisella voidaan mahdollistaa kestäväan kehityksen arvojen toteutuminen.

Ekologiset ratkaisut

Ekologisessa kestävydessä on tärkeää luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen, materiaalien, energian ja veden säästö sekä vähäpäästöisen elämäntavan mahdollistaminen. Esimerkkinä ekologiseen elämäntapaan ohjaamisesta on ympäristöluokitusten suosittama pyöräilyn ja siihen liittyvien toimintojen mahdollistaminen. Ympäristöluokituksissa rakennusten vähäpäästöisyys ja vähähiilisyys ovat lähtökohtia rakennussuunnittelulle. Vähähiilisyteen voidaan vaikuttaa myös rakennusmateriaalien valinnalla.



*Kuva 31 Puu on rakennusaineena vähähiilinen.
Puukuokka Housing Block. 2015. OPEEA.*

(https://lh3.googleusercontent.com/proxy/3BCTi4s858EAwz2v5bfjy50r8U7FGFeYlr1Wocg3dVPrCyzo6mTAjwxTVNdeAUM0HtBqwiQa1jK4HZcJfM7HQKXTHQKCIODXtE1fyOQhepKtmwuAe_c8lqaOmE0xxo1NGRAkotIIA4cXO3oOpATLTrOcLJEs8MQ)

Kuva 33. Lendager Groupin arkkitehtien projektissa Upcycle Studios, ikkunoista 75 % on peräisin hylätyistä rakennuksista Pohjois-Jyllannissa. Projektissa käytetyssä 1400t uusiobetonissa on hyödynnetty Kööpenhaminan metrorakennustyömaa betonijätettä.



(https://arcspace.com/wp-content/uploads/Upcycle_Studios_Lendager_Group_Copenhagen_1.jpg)

Suomen Raahessa, Kummatin alueella sijaitseva Kiinteistö Oy Kummatti (1967–1980), on 7 asuinkerrostalon peruskorjaushanke, jossa peruskorjaus suoritettiin rakennuksia osittain purkamalla. Rakennuksesta puretut betonielementit hyödynnettiin kokonaisina piharakennuksissa. Energiatohokkuutta kohteessa parannettiin lisälämmöneristyksellä, uusiutuvan energian tuotannon lisäämisellä (aurinko- ja tuulivoima) sekä lämmöntalteenotolla. (GBC Finland)



Kuva 34. Kiinteistö Oy Kummatti, 2010. Harri Hagan & Arkkitehdit Kontukoski Oy

(https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2019/09/Kummatti_Ratsukatu_Hagan-ja-Arkkitehdit-Kontukoski.jpg)

Sosiaaliset ja kulttuuriset ratkaisut

Sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävä rakentaminen vaalii aiemmin rakennettua ympäristöä ja perinteisten rakennustapojen osaamista, uusien ohella. Kestävä rakentaminen on sosiaalisesti oikeudenmukaista, kulttuurisia arvoja vaalivaa, esteettisesti miellyttävää ja ympäristöä kohentavaa.

Vanha Vaasan höyrymylly muutettiin moderniksi asuintaloksi rakentamalla kerrostalohuoneistot taitavasti rakennuksen päätyjen (vuodelta 1924) väliin. Toinen tiilistä muurattu pääty on alkuperäinen ja toinen rakennettu purkutiilistä uudelleen. (Rudus 2019.) Vanhojen tiilien lisäksi onnistuttiin säilyttämään tärkeä osa paikan kulttuuriperimää.



Kuva 35. As Oy Toppilan Punainen Mylly 2018. Arkkitehtitoimisto Veli Karjalainen.

(<https://www.rudus.fi/image/28505/20191008102110/Kest%C3%A4v%C3%A4-Kivitalo--palkinto-Toppilan-Punainen-Mylly-2.jpg>)

Suunnitteluvaiheessa esteettisen kestävyuden toteutumista voidaan varmistaa esimerkiksi luonnossa esiintyviä mittajärjestelmiä käyttämällä (kuten kultainen leikkaus), jotka miellyttävät ihmisen silmää luontaisesti - myös luonnossa esiintyvää värimaailmaa voidaan hyödyntää.



Kuva 36 Nyhavn, Kööpenhamina.

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/39/Nyhavn_MichaD.jpg)

Arkkitehtuuriin panostaminen on tärkeää, jotta rakennukset halutaan säilyttää myös tulevana vuosisatoina. Hyviä esimerkkejä kestävästä rakentamisesta löytyy vanhasta rakennuskannasta. Esimerkiksi Kööpenhaminassa asuinrakennuksia rakennettiin reilut 300 vuotta sitten, laadukkaista materiaaleista. Vanhat rakennukset ovat nykyään suosittuja ja arvonsa säilyttäneitä - hyvällä huolenpidolla myös tulevaisuudessa.

7 Pohdinta ja johtopäätökset

Miten ympäristöluokitukset vaikuttavat asuinrakentamisen arkkitehtisuunnitteluun?” ja ”Millaisia arkkitehtonisia suunnitteluratkaisuja ympäristöluokitusten pohjalta syntyy?”

Ympäristöluokitukset määrittävät suunnittelua heti alkumetreiltä asti ja asettavat rakennuksen ympäristövaikutusten vähentämisen rakennuksen koko elinkaaren ajalta arkkitehtisuunnittelun lähtökohdaksi. Arkkitehtoniset ratkaisut ovat käytännöllisiä, ympäristövaikuttavuustekijät huomioivia ja ne perustuvat harkittuihin kokonaisratkaisuihin. Ympäristöluokitusten vaatima dokumentointi ohjaa suunnittelijaa perustelemaan entistä paremmin suunnitteluratkaisunsa.

Ympäristöluokitukset ohjaavat lainsäädäntöä korkeampaan laatutasoon asuinrakentamisen arkkitehtisuunnittelussa. Nykylainsäädäntö vaatii rakennuksilta energiatehokkuutta ja tulevaisuudessa myös rakennusten hiilijalanjäljen laskemista. Ympäristöluokitukset ohjaavat rakentamisprosessia sekä rakennuksen käyttöä jo nyt kohti vähähiilisempää ja -päästöisempää rakentamista ja kohti kestäväää elämäntapaa. Lain vaatimuksia korkeampi laatu asuinrakentamisessa taataan sertifikaattien vaatiman dokumentoinnin avulla.

Arkkitehtoniset ratkaisut ympäristöluokitellussa arkkitehtisuunnittelussa palvelevat rakennuksen koko elinkaarta. BREEAM ja LEED kannustavat rakentamaan infrastruktuurin ääreen, RTS ja Joutsenmerkki eivät ota kantaa sijaintiin. Viherrakentaminen huomioidaan pisteytyksessä kaikissa ympäristöluokituksissa. Ympäristöluokituksissa kannattaa hyödyntää yleisesti energiatehokkaan rakentamisen peruseriaatteita kuten rakennuksen sijoittamista auringonvalolle suotuisaan suuntaan, rakennuskannan ja puuston varjostavan vaikutuksen huomioimista sekä energiatehokkaita rakennusmassoja.

Energiatehokkuuden parantamiseksi asuinrakennuksen lämmin perusmassa on ympäristöluokitellussa rakennuksessa melko yksinkertainen, jotta rakennuksen kulmien lämpöhäviöitä voidaan minimoida. Perusmassan ollessa yksinkertainen voi rakennuksen massan muotoa monipuolistaa lämpövaipan ulkopuolisilla rakennusosilla, kuten katoilla, katoksilla tai parvekkeilla. Parvekelasitusten käyttö on energiatehokkuuden kannalta suotavaa. Hyvällä suunnittelulla on monimuotoinen rakennusmassa mahdollinen. Rakennuksen ulkoarkkitehtuurin suunnitteluun kuuluu uusiutuvan energian hankintaan liittyvät laitteiden, kuten aurinkopaneelien, ottaminen osaksi kokonaisuutta. Rakennusmateriaalien valinnassa käytetään vähähiilisiä ja -päästöisiä materiaaleja sekä kiertotaloutta hyödyntäviä materiaaleja.

Ympäristöluokitellussa arkkitehtisuunnittelussa huomioidaan rakennuksen sijainti tontilla ja talotekniikan toimivuus. Tilasuunnittelussa lämpötalouden kannalta saunan, keittiölaitteiden tai muiden lämmönlähteiden sijoittaminen rakennuksen keskiosaan on toimiva ratkaisu. Asuintilojen suunnittelussa huomioidaan aurinkokello ja tilojen optimaalinen ikkuna-aukotus. Rakennuksen avautuminen suunnataan etelään ja lounaaseen, jotta voidaan hyödyntää sekä luonnonvaloa että passiivista lämpöenergiaa. Ympäristöluokitukset ohjaavat luonnonvalon suhteen Suomen rakentamismääräyksiä laadukkaampaan rakentamiseen ja siten myös valoisampiin tiloihin. Häikäisyn ja ylikuumentamisen estäminen huomioidaan suunnittelussa.

Ympäristöluokitukset huomioivat sisäilman laadun, materiaalien terveellisyyden ja akustiset olosuhteet, jotka ohjaavat arkkitehtisuunnittelua ja vaikuttavat positiivisesti asumisen viihtyvyyteen. Ympäristöluokitukset ohjaavat kompaktiin, tilatehokkaaseen, viihtyisään ja asuttavuudeltaan hyvään asuinrakentamiseen. Luokitusten kriteeristöjen avulla huomio arkkitehtisuunnittelussa kiinnittyy rakentamisen ja rakennetun ympäristön kokonaisuuteen. **Ympäristöluokitukset asettavat raameja arkkitehtisuunnittelulle, mutta arkkitehtoninen lopputulos on edelleen suunnittelijan käsissä.**

Rakennuksille tarkoitetut **ympäristöluokitukset eroavat jonkin verran toisistaan**, eikä niitä voi suoraan vertailla keskenään. Valittaessa sopivaa ympäristöluokitusta omalle projektilleen, tulee ensin tiedostaa oman suunnitelman vaatimukset ja painopisteet. LEED, BREEAM ja RTS ovat pisteytykseen perustuvia ympäristöluokituksia, joille määrittyy arvosana saavutettujen pisteiden perusteella. Joutsenmerkissä ei ole arvosanoja. LEED ja BREEAM ovat kansainvälisesti tunnettuja ja ottavat kantaa käytönaikaiseen kulutukseen, ollen siten sopivia työkaluja useiden kiinteistön omistajille. LEED tai BREEAM-sertifiointi on yksi tapa todentaa ympäristövastuullisuus kansainvälisesti, esimerkiksi silloin kun rakentamisen sertifiointia hakeva taho on listautunut pörssiin.

ARAN tutkimusten mukaan rakennuksen elinkaaren hiilijalanjäljestä 60 vuoden tarkastelujaksolla noin 65 prosenttia riippuu rakennuksen energiankulutuksesta, ja siten olisi tärkeää kiinnittää huomiota rakennuksen käytönaikaiseen (ts. ylläpidon) kulutukseen. Kaikki ympäristöluokitukset ohjaavat energiaa säästävien laitteiden ja veden käyttöä vähentävien vesikalusteiden käyttämiseen rakennuksessa. Kerrostaloissa rakennuksen käyttö vaikuttaa ominaiskulutukseen vähintään yhtä paljon kuin tekniset ratkaisut. LEED ja BREEAM luokituksissa

ylläpitovaiheen ympäristösertifikaattia voi hakea myös rakennuksille, joilla ei ole aiempaa suunnittelu- ja rakennusvaiheen sertifiointia.

Asuinrakennusten sertifikaatin saaminen on pitkä prosessi. Etenkin asuntoja myydessä, myytävien kohteiden mainostaminen ennakkoon ympäristösertifioituina sisältää riskin, ettei sertifiointia saavuteta. Sertifiointi todennetaan vasta rakennuksen luovutusvaiheessa, eikä sitä voida etukäteen varmuudella luvata. Vaatii osaamista sekä suunnittelun että rakentamisen osalta, jotta ennalta mainostettu sertifiointi saavutetaan – Jousenmerkki esimerkiksi ei tarjoa vaihtoehtoa saavutetun sertifikaatin tasosta, vaan sertifikaatin joko saavuttaa tai jättää saavuttamatta. LEED, BREEAM ja RTS tarjoavat sertifiointineissaan eri tasoisia sertifikaatteja.

Kustannusmielessä **rakennushankkeen laajuus** on myös hyvä huomioida ympäristösertifikaattia miettiessä - sertifiointin hakeminen yksittäiseen pientaloon saattaa osoittautua suhteellisen kalliiksi prosessiksi hyötyihin nähden. Kansainvälisissä tutkimuksissa ympäristöluokituksen vaatiman lisäinvestoinnin osuus rakentamiskustannuksista on todettu olevan 2–6 % rakentamiskustannuksista, Suomessa tyypillisimmin kustannukset osuvat asteikon pienempiin prosenttimääriin (Green Building Council Finland. 2018).

Ympäristösertifioidussa arkkitehtisuunnittelussa, on järkevää **ottaa huomioon ympäristöluokittelukriteerit jo luonnosvaiheessa**, sillä niillä on selvä vaikutus suunnitteluratkaisuihin. Mitä aiemmin ympäristötavoitteet huomioidaan, sitä pienempi lisäkustannus se on suunnittelussa. Isoissa hankkeissa suurin vastuu rakentamisesta on tilaajalla ja rakennuttajalla. Arkkitehdin on hyvä olla tietoinen rakentamisen ympäristövaikutuksista, jotta voi ehdottaa ympäristön ja talouden kannalta hyviä vaihtoehtoja päättävän tahon suuntaan, sillä rakennus- ja aluehankkeissa sertifiointiin asti pääseminen on tilastoja tulkiten osoittautunut toisinaan hyvin haastavaksi tehtäväksi.

Kestävän asuinrakennuksen toteutus edellyttää **monialaista yhteistyötä**. Arkkitehtisuunnittelija kiinnittää huomion rakennuksen sijaintiin, suuntaamiseen, tehokkaiden ja toimivien tilojen suunnitteluun sekä järkevään rakennusmassan muotoon ja rakennusmateriaaleihin. Arkkitehti on vastuussa myös rakennuksen esteettisestä kestävydestä. Energiatehokkaan asuinrakennuksen suunnittelussa arkkitehtisuunnittelijalla olisi hyvä olla yleisnäkemystä energiatehokkaista ratkaisuista sekä lämmityksen, jäähdytyksen, ilmanvaihdon, valaistuksen sekä käyttöveden lämmityksen osalta.

Sertifioitu rakentaminen parantaa yleisesti asuinrakentamisen laatua, toimivuutta ja viihtyisyyttä ja voi mahdollistaa rakennuksen pitkän elinkaaren. Asuinrakentamisessa sertifioitu rakentaminen on taloudellisesti kannatettavaa pitkällä aikajänteellä, sillä sertifiointi nostaa kiinteistön arvoa ja suunnitteluratkaisut laskevat käyttökustannuksia. Kestävän rakentamisen tulee perustua laskettavissa oleviin arvoihin, joihin ympäristöluokitukset automaattisesti ohjaavat. Ympäristöluokitukset ovat hyvä keino todentaa rakennusten ympäristövaikutuksia ja tehdä niistä vertailtavia.

Ympäristöluokitusten avulla saadaan aikaan hyvää suunnittelua. Ympäristöluokitukset mielletään helposti ekologisen rakentamisen välineiksi, mutta ne eivät ole vain sitä – esimerkiksi LEED ja BREEAM edellyttävät määriteltyjen kriteereiden pohjalta suunnittelijalta käyttäjälähtöistä, ympäristön kanssa vuorovaikutusta lisäävää suunnittelua, mm. ihmisten välisen vuorovaikutuksen ja virkistäytymisen mahdollistamiseksi sekä fyysisen aktiivisuuden lisäämiseksi. Ympäristöluokituksia käyttäessä suunnittelun perustana on tärkeää, että suunnittelija ymmärtää rakentamisen ja asumisen kokonaisuutta, ettei ympäristöluokituksen käyttö jää vain pisteiden keräämiseksi. Ympäristöluokitusten kriteerit ovat hyvä muistilista yleisesti hyvän rakennussuunnittelun periaatteista, joita voi hyödyntää myös ilman sertifiointia.

Ympäristöluokitukset toimivat hyvin raamina kestäväälle rakentamiselle, mutta **myös kritiikkiä on esitetty** esimerkiksi ympäristöluokitusten suhtautumisesta rakentamispaikan sijaintiin ja materiaalivalintoihin. LEED ja BREEAM palkitsevat selkeästi infrastruktuurin äärelle rakentamisesta, joka määrittää pisteytystä jo lähtökohtaisesti. Joutsenmerkki määrittelee rakennuksessa käytettävät materiaalit tarkasti, joka tietyissä tilanteissa voi osoittautua haasteeksi. Kussakin ympäristöjärjestelmässä on omat järjestelmän sisäiset jäykkyytensä sekä haasteensa ja siksi luokittelujärjestelmien sisältöön ja ominaisuuksiin on hyvä tutustua jo ennen suunnittelua.

Jatkotutkimuksen tarve rakentamisen ympäristövaikutusten saralla on mitä ilmeisin. Tarkempi tutustuminen ympäristösertifikaattien vaikutuksesta rakennuksen arkkitehtisuunnitteluun sertifikaattikohtaisesti varmasti kiinnostaisi suunnittelijakollegoita. Yksi tutkimuskohde voisi olla myös, miten Joutsenmerkki-sertifikaattia voisi jatkaa asuinrakennuksissa. Nyt sertifikaatti on voimassa käytännössä vain rakennuksen luovutuksen ajan ja mahdollisten asunnon muutostöiden jälkeen asunnon omistaja ei voi jälleenmyydä asuinrakennusta tai asuinhuoneistoa joutsenmerkittynä. RTS-luokituksen osalta on myös mielenkiintoista nähdä,

tuleeko asuinrakennusten ylläpitovaiheelle säännöllisesti päivitettävää sertifikaattia, LEEDin (O+M) ja BREEAMin (In-Use) tapaan.

Suomen ilmaston lämmitessä rakennusten lämmitystarve vähenee, talvista tulee lumettomia ja kosteudenhallinta tulee entistä merkittävämpään asemaan. Tämä kieltämättä laittaa miettimään onko täysin tiivis ulkovaippa ratkaisu kestäväan seinärakenteeseen, kun huomioidaan kondenssi-ilmiöt ja korjauksen tuottamat kustannukset. Olisi mielenkiintoista tutkia olisiko syytä keskittää painopistettä myös yksiaineisiin ja hengittäviin seinärakenteisiin. Yksiaineiset seinärakenteet kuten hirsi tai tiili, ovat myös luontaisia ilmankosteiden ja lämpötilojen tasaajia - tämä vähentää energiaa käyttävien ilmanlaadullisten ratkaisujen tarvetta. Yksiaineiset seinäratkaisut eivät ole täysin ilmatiiviitä, mutta voivat kestää sitäkin pidempään ja niiden purkaminen ja uudelleenkäyttö on helpompaa.

Ilmastomuutoksen edetessä voi ilmetä yhä enemmän haasteita muun muassa sääolosuhteissa. Rakennusten suunnittelu tulisi tehdä mahdolliset kriisitilanteet huomioiden. Kestävässä rakentamisessa tulisi huomioida myös ns. worst case scenario, jotta rakennukset olisivat toimivia myös poikkeustilanteissa. Tästäkin varmasti saisi hyvän jatkotutkimuksen aiheen.

Jos rakennuksia tulevaisuudessa suunnitellaan SAFAn ehdotuksen mukaisesti 300 vuodeksi (Suomen arkkitehtiliitto ry SAFA 2019), tulisi esimerkiksi ihmisen keskipituuden kasvu huomioida rakentamisessa. Tilastojen mukaan ihmisen pituuskasvu on kasvanut keskimäärin 10 cm 150 viimeisen vuoden aikana (Tieteen kuvalehti 2014). Ihmisen keskipituuden kasvu voidaan huomioida kestävässä rakentamisessa rakennusosien standardimitoituksessa (esimerkiksi ovissa, ikkunoissa ja elementeissä). Ovien kohdalla uusi standardointi voisi tarkoittaa oviaukotusten tekoa runkoon niin, että asennetun oven yläpuolelle jäisi asennusvaraa korkeampaa ovea varten, joka nykytilassa käytettäisiin joko ikkuna-aukotuksiin tai levytettäisiin. Kestävän rakentamisen standardimitoitusta määrittäisi rakentamisen edellyttämä käyttöikä.

Kestävä rakentaminen edellyttää asioiden ennakkointia.

Kiertotalouden mahdollisuuksien hyödyntäminen ja ympäristövaikutuksia pienentävät ratkaisut rakentamisessa tulisi olla arkkitehtisuunnitteluprosessin lähtökohta. Esimerkiksi rakennusjätteen hyödyntämisaste on Suomessa toistaiseksi matala. Rakentamisen ympäristövaikutuksista puhutaan rakennusarkkitehtiopinnoissa melko vähän. Jotta uudet

innovaatiot ja toimintatavat rakentamisen saralla saadaan sujuvasti käyttöön, olisi hyvä, että valtion kanssa kehitystyötä tekevät tahot tiedottaisivat uusista kehitystyön tuloksista suoraan kaikkia alan oppilaitoksia, jolloin uudet tavat ja ideat saadaan käytäntöön valmistuvien opiskelijoiden avulla nopeasti. Ympäristösertifikaattien toimintaperiaatteisiin tutustuminen olisi hyvä tehdä jo koulutusvaiheessa, jotta niiden käyttöönotto työelämässä olisi luontevaa.

Opinnäytetyön tekeminen on ollut hieno matka kohti ympäristöystävällisempää arkkitehtisuunnittelua ja rakentamista. Työ on tehty ympäristöluokitellun arkkitehtisuunnittelun ja kestävän rakentamisen tämänhetkistä kokonaiskuvaa hahmotellen. Ympäristösertifikaattien maailmaan tutustuminen on ollut itselle hyppy tuntemattomaan ja siksi työn määrää on ollut vaikea arvioida. Työn tekemisen suurin haaste on ollut olennaisen tiedon löytäminen ja kokonaiskuvan koostaminen aiheesta sekä kiinnostuksen kohteet moneen aihepiiriin liittyvään asiaan. Projektityöskentelyyn liittyvät haasteet ovat myös tulleet tutuksi työtä tehdessä. Oma kiinnostus aiheeseen on vienyt kuitenkin eteenpäin ja tyytyväinen, että sain tehdä juuri tästä aiheesta lopputyöni.

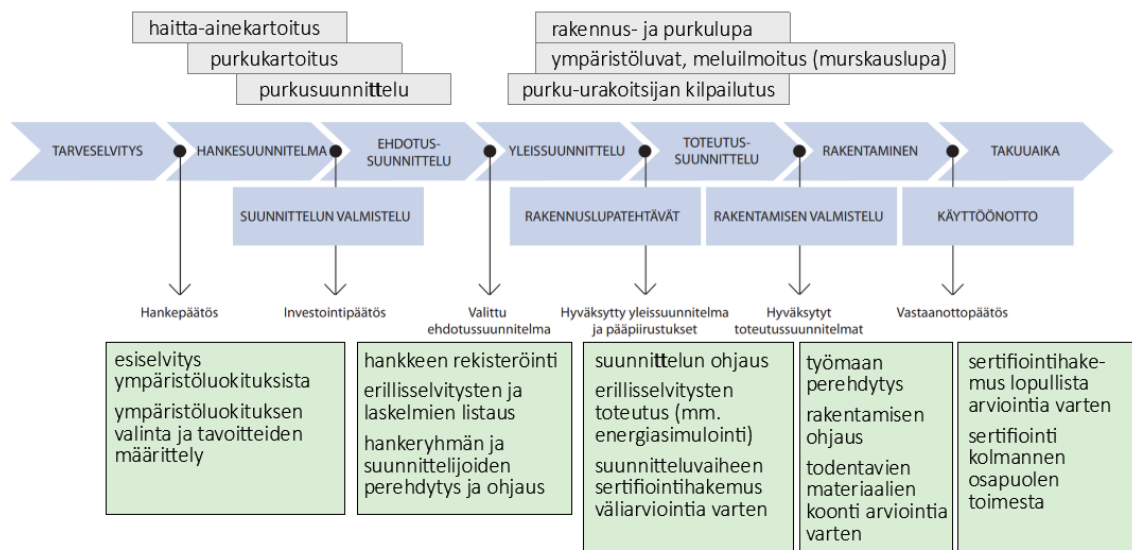
Opinnäytetyön ohessa tehtävä LEED-sertifikaatin kriteereihin pohjautuva suunnittelutyö, on ollut mielenkiintoinen ja opettavainen tehtävä. Luonnossuunnitelma on tehty hyvin itsenäisesti, joka tarkoittaa, ettei kaikkia taloteknisiä tai LEEDin kriteereiden sisällöllisiä asioita ole voitu täysin varmentaa asiantuntijoilta, kandidatonin opinnäytetyöhön käytettävän ajan ja resurssien puitteissa. Työ on kuitenkin antanut suuntaviivoja siitä, miten ympäristöluokitellun asuinrakennuksen suunnitteluprosessi etenee sekä ajatuksia aiheista, joihin kannattaa syventyä lisää. Olen ottanut ensimmäisen askeleen ja olen oppinut paljon.

8 Projekti 12 suunnitelma

Opinnäytetyön suunnitelma on tehty Espoossa sijaitsevaan teoreettiseen kiinteistökehityskohteeseen ja siten suunnittelun vaiheita kuvataan rakennushankkeen vaiheiden otsikoinnin avulla. Rakennushankkeeseen alkuun voi kuulua hankkeen kehitysvaihe, kun hankkeen toteutuskelpoisuutta selvitetään ilman että toteutus olisi varmaa. Kehitysvaiheessa jokin taho (suunnittelija, muu konsultti ja/tai urakoitsija) on mukana kehittämässä hanketta, mutta tilaaja ei ole sitoutunut hankkeen jatkotoimeksiintoon tai hankkeen toteutukseen. (RT 10-11224). Suunnitelman osalta työssä käsitellään tarveselvitys- ja hankesuunnittelun vaiheet sekä ja ehdotussuunnitelma lopputuotteena (Liite 1).

Ehdotussuunnitelma, on kehitystyö, jossa selvitetään rakennushankkeen toteutusta tilaajalle parhaiten soveltuvan ympäristöluokituksen lähtökohdista jo rakennetulle tontille, jossa suunnitelmassa aiemmat rakennukset puretaan pois ja tilalle suunnitellaan valitun ympäristöluokituksen mukaisia uudisasuinrakennuksia. Kiinteistö sijaitsee Espoon Olarissa osoitteessa Ellipsinkuja 2. Tehtävä rakennussuunnitelma on luonnostasoinen.

Rakennushankkeen vaiheet tavallisesti jaetaan seuraavasti; tarveselvitys, hankesuunnittelu, rakennussuunnittelu, rakentaminen ja käyttöönotto. Alla olevassa kuvassa on vaiheiden lisäksi merkitty ympäristösertifioinnin vaiheet ja purkusuunnittelun eteneminen.



Kuva 37 Ympäristösertifioinnin vaiheet ja aiemman rakennuskannan purku osana hankkeen kulkua. (Lähteet: RT 10-11224; Kiertotalousvalmennuksen aloitusseminaari/Somersalmi; FIGBC 2019: Rakennushankkeiden ympäristöluokitukset Suomessa, s.5.)

8.1 Tarveselvitys

Tarveselvityksessä perustellaan tilantarve ja kuvataan alustavasti tarvittavat tilat sekä niille asetetut vaatimukset. Tarveselvitysvaiheessa tutustutaan lähtötietoihin. Tarveselvitysvaiheessa tutkitaan vaihtoehtoisia toteutusmalleja ja arvioidaan erityyppisiä suunnittelu- tai rakentamiskäytäntöjä. (RT 10-11109.) Tarveselvitysvaiheessa on hyvä alustavasti tutustua ympäristöluokitusten eri vaihtoehtoihin.

Tarveselvitys tässä työssä tehdään luonnostasoinen suunnittelutehtävän tavoitteiden perusteella. Suunnittelutehtävän tavoitteena on tehdä luonnostasoinen purkavan täydennysrakentamisen suunnitelma Espoon Olariin, Ellipsikuja 2:een, Kojamon ohjeistuksen ja valitun ympäristösertifikaatin pohjalta tehtynä. Tällä hetkellä tontilla sijaitsee 1980-luvulla rakennettuja luhti- ja rivitaloja, jotka ovat peruskorjauksen tarpeessa. Suunnitelmassa tutkitaan nykyisen rakennusoikeuden 1920kem ($e = 0,6$) huomattavaa lisäämistä tontilla ($e > 1,2$). Tontin koko on 3203 m². Tavoitteena on suunnitella toiminnallisesti harkittu, paikkaan soveltuva ja arkkitehtonisesti laadukas asuinrakennusten kortteli.



Rakennuspaikkaa ympäröi etelä-pohjois-akselilla 2-kerroksiset rivitalot ja länsipuolella alaspäin viettävässä rinteessä matalat pienkerrostalot.

RAKENNUSPAIKAN ANALYYSI



Näkymä suunnittelualueelle kaakosta.

Rakennuspaikka ja lähiympäristö

Suunnittelualue sijaitsee Espoon Olarissa 1,2 km läheisyydessä kauppakeskus Iso Omenasta ja hyvien palveluiden ja liikenneyhteyksien äärellä. Lähiruokakauppoihin (S-market ja Prisma) on n. 400 metrin pituinen kävelymatka. Julkisen liikenteen Olarinkadun linja-autopysäkeille matkaa on 100–200 m. Läheisyydessä on asumisen laatua lisääviä arvoja, kuten merenranta Matinkylässä (3 km), keskuspuisto (1 km) sekä runsaasti harrastus- ja ulkoilumahdollisuuksia lapsille ja aikuisille, kuten Olarin asukaspuisto (200 m).

Suunnittelualue rajautuu idässä Planeetankujaan, etelässä Planeetankatuun ja lännessä Ellipsikujaan. Pohjoisessa tonttia rajaa Planeetanradan kävelytie. Tontin nurkkapisteen sijaitsevat +15.0 m - +18.3 m korkeudella merenpinnasta, viettäen alas kaakkoon. Rakennuspaikan läheinen rakennuskanta koostuu pääosin 70–80-luvuilla sekä 2000 jälkeen rakennetuista rivitaloista ja kerrostaloista. Lähikortteleissa etelä-pohjoisakselilla kerrosluku on rajattu kahteen.

Saapuminen tontille



Saapuminen rakennuspaikalle **idästä** Olarinkadulta.



Saapuminen rakennuspaikalle **etelästä** asukaspuistosta (kävelytie).



Saapuminen rakennuspaikalle **luoteesta** (kävelykatu).



Saapuminen rakennuspaikalle **idästä** (kävelykatu).

Genius loci

Olaria suunniteltaessa 1960-luvun lopulla, pyrittiin tietoisesti kaupunkimaiseen ja samalla luonnonläheiseen tunnelmaan. Aiemmin rakennettu rakennuskanta on sijoitettu kortteleihin tiiviisti, ympäröivä maasto huomioiden. Pohjakerrokseen suunniteltiin usein liiketiloja, jotta palvelut olisivat lähelle asukkaita. Ulkoalueiden laatuun ja vehreyteen panostettiin. Nykypäivänä tyypillistä kerrostaloarkkitehtuuria esimerkiksi Olarissa edustavat Arjatsalon punatiiliset Olari-talot (1970–1980 -luku), joissa asuinkerrostalojen julkisivua rytmittää pilari-laattajärjestelmän mukainen ruudukko tai kerrosten välinen laattajako (kuvassa alla). Paikallisten arvostamaa olarilaista kerrostaloarkkitehtuuria edustaa myös ns. terassitalo (Ellipsikuja 9), joka sijaitsee Olarin asukaspuiston vieressä. Molemmat rakennukset ovat Arkkitehtitoimisto Järvinen – Valjakka käsialaa.

Tulevaisuudessa Espoon kaupungin tavoitteena on kehittää Olarin alueen maankäyttöä Keskuspuiston eteläpuoleisilla alueilla ja tiivistää asumisen rakennetta metron läheisyydessä.



Kuitinmäen keskustan Olari-taloja.



Asukaspuiston viereinen terassitalo.

Alustava visuaalinen luonnos hankesuunnitelman pohjaksi

Alustava 1. karkea luonnos on tehty opinnäytetyössä syntyneiden ympäristöluokittelun arkkitehtisuunnittelun peruseriaatteiden pohjalta. Suunnitelma tarkentuu valitun ympäristöluokituksen myötä.



Matala kerrostalo luoteessa.



Rivitaloyhtiö pohjoisessa.



Päiväkotirakennus lännessä.



Rakennukset etelään (keltatiili) ja lounaaseen (punatiili), kuvattuna rakennuspaikan kaakkoiskulmasta.



Näkymä itään pysäköintipaikalle.

Suunnitelmassa tontin koko, paikan henki, energiatehokkaan rakennusmassan muoto huomioiden kehitetään rakennuksen visuaalista ilmettä naapurirakennusten korkeusmaailma huomioiden. Rakennusmassan ylin kerros on väritykseltään vaalea, jolloin saadaan visuaalinen vaikutelma kerrostuneesta rakennusmassasta, huomioidaan ympäröivän rakennuskannan räystäskorkeus ja samalla päästään lähemmäs tavoiteltua kerrosalan määrää.

1. karkea peruserkerros- ja pihasuunnitelmaluonnos, alla hämmökuvana vanha asemapiirustus.



8.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnitteluvaiheessa rakentamiselle asetetaan täsmälliset tavoitteet, koskien mm. toimivuutta, laajuutta, laatua, aikataulutusta ja kustannuksia. Hankesuunnittelun tuloksena syntyy hankesuunnitelma, joka pitää sisällään tavoitteiden lisäksi suunnitteluohjeen rakennuksen tilallisista ja arkkitehtonisista vaatimuksista ja lopullisesta mitoituksista. Hankesuunnitteluvaiheeseen kuuluu myös rakennuspaikan ja olosuhteiden tarvittavat selvitykset sekä niiden pohjalta tehdyt päätökset. (RT 10-11109) Hankesuunnitteluvaiheessa päätetään projektia ohjaava ympäristösertifikaatti. Lisäksi hahmotellaan tilaohjelma ja alustava tontinkäyttösuunnitelma kohteelle, sekä määritetään raamit rakennuskohteen arkkitehtoniselle ilmeelle ja rakennusmateriaaleille. Tässä työssä hankesuunnitelma on luonnostasoinen.

HANKESUUNNITELMA

Kiinteistön yleistiedot

Nimi	BLOCKS
Omistaja	Kojamo
Osoite	Ellipsikuja 2 F 12, 02210 Espoo
Rakennuspaikka	Kuitinmäki, Olari
suunniteltujen asuntojen lkm.	70 kpl
Kerrosala	> 4000kem

Luonnossuunnitelma koskee Espoon Olarissa sijaitsevaa asuinrakennusten kiinteistöä, jossa on tällä hetkellä 1980-luvulla rakennettuja peruskorjattavia luhti- ja rivitaloja, yhteensä 25 asuntoa. Luonnossuunnitelmassa esitetään rakennuspaikalle purkavaa täydennysrakentamista, jossa vanhojen asuinrakennusten paikalle rakennetaan uutta tiiviimpää ja energiatehokkaampaa rakennuskantaa LEED-ympäristösertifikaatin pohjalta suunniteltuna. Vuonna 2020 A-Insinöörien tekemän, 2 esimerkkikohdetta tutkineen, tapaustutkimuksen mukaan purkava uudisrakentaminen on 50 vuoden ajanjaksolla tarkasteltuna vähähiilisempi vaihtoehto kuin vanhan talon peruskorjaus. (A-insinöörit 2020). Luonnossuunnitelmassa tutkitaan vaihtoehtoa kestävä rakentamisen edistämiseksi ja kaupungin tiivistämiseksi LEEDin pohjalta suunniteltujen asuinrakennusten kautta.

Ehdotussuunnitelman sisältö ja tavoitteet

Rakennuspaikan kerrosalan määrä on vähintään e=1,2. Luonnossuunnitelmassa tavoitellaan Kojamon ohjeistuksen mukaisesti seuraavaa huoneistojakaumaa; yksiöt 30 %, kaksiot 40 %, kolmiot 20 % ja neliöt 10 %. Luonnossuunnitelmasta voidaan esittää myös toinen vaihtoehto huoneistojakaumalle, sisältäen 5 h + k -huoneistoja. Asuntojen pohjat ovat kompakteja. Tilaohjelmaan kuuluu asuinhuoneistojen suunnittelun lisäksi tarvittavat sauna-, pesula-, varasto-, kerho- ja tekniset tilat. Suunnitelmassa pyritään lisäämään yhteisöllisyyttä yhteiskäyttötilojen hyvällä suunnittelulla. Leikkipaikat ja oleskelualueet suunnitellaan samalle tontille. Tilaohjelman sijoittelua ohjaa valittu ympäristöluokitus. Huoneistojen varustelutaso on linjassa Kojamon suunnitteluohjeistuksen ja tavoitellun huoneistopinta-alan kanssa. Luonnossuunnitelmassa huomioidaan alustavasti rakennuksen talotekniikan tarvitsemat tilat. Sähköntuotantoa täydennetään katolla sijaitsevien aurinkopaneelien avulla. Ilmanvaihto hoidetaan keskitetysti ja IV-konehuoneet sijoitetaan katoille.

Ympäristösertifikaatti valinta

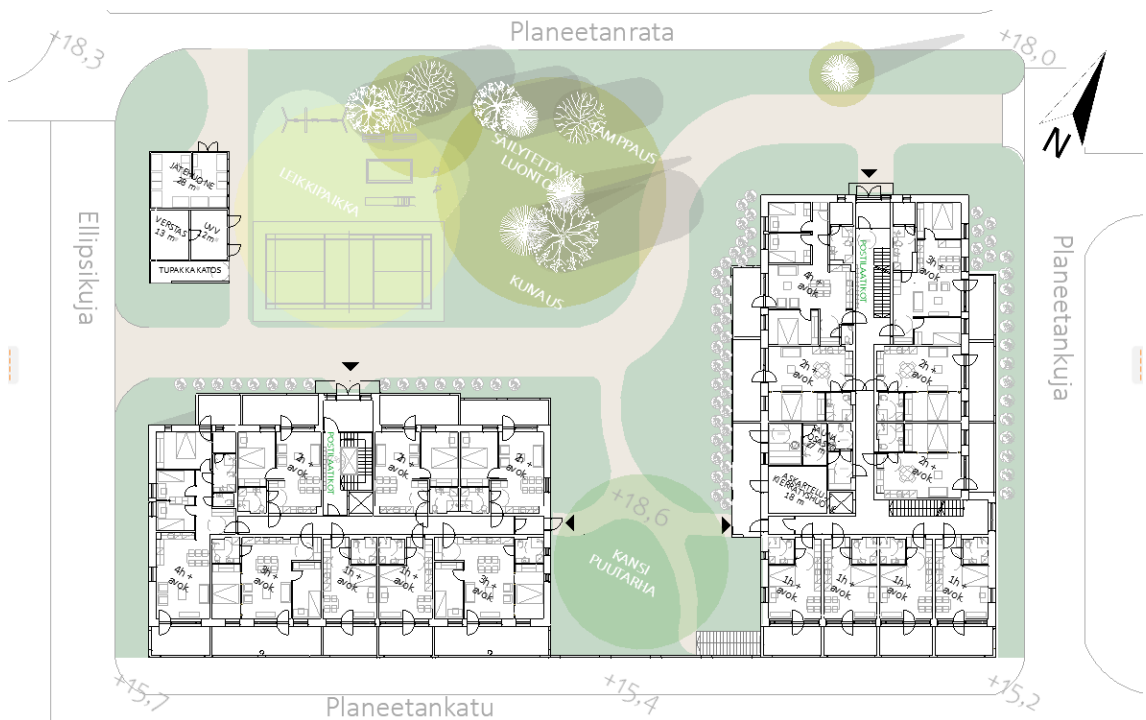
Ympäristösertifikaatiksi valittiin tilaajaa ajatellen toimiva ratkaisu. Tilaajan ollessa pörssiyhtiö tuli kyseeseen kansainvälisesti tunnetut ympäristösertifikaatit LEED ja BREEAM, sillä osakkaista osa on ulkomaalaisia tahoja. BREEAMiä ja LEEDiä keskenään verraten LEED järjestelmän valintaa puolsi LEEDin maailmanlaajuisesti yleisempi tunnettavuus, selkeämpi pisteytystapa ja rakennustyyppikohtaiset kriteeristöt. BREEAM- ympäristöluokitusjärjestelmässä pisteytys muodostuu hankekohtaisesti painotetuista osa-alueista. BREEAMilla ei ole toistaiseksi myöskään Suomeen soveltuvaa korjausrakentamisen järjestelmää asuinrakennuksille.

LEED v4.1 Residential BD+C Multifamily Homes -kriteeristö ottaa kantaa rakennuksen suunnitteluun painottaen muun muassa sen energiatehokkuutta, materiaalitehokkuutta sekä vähän kuluttavia taloteknisiä ratkaisuja. LEED ohjaa rakentamaan jo rakennettuun ympäristöön, hyvien liikenneyhteyksien äärelle ja pyrkii kriteereidensä kautta lisäämään asukkaiden vähähiilisten liikkumisratkaisujen käyttöä. BLOCKS suunnitelmassa LEED vaikutti eniten saavutettavien tilojen, porraskäytävien, valoisien pohjaratkaisujen, ja viihtyisän elinympäristön suunnitteluun. BLOCKS suunnitelmaan on liitetty LEEDin vapaasti valittava innovaatiokriteeri *Design for Active Occupants*, joka lisää asukkaiden yleistä hyvinvointia ja toimintakykyä tuo siten selkeää lisäarvoa hyvinvointia lisäävään asuntosuunnitteluun.

Asemakaava ja rakennusoikeus

Luonnossuunnitelmaa laatiessa on tutustuttu viereisten kortteleiden uusiin kaavamääräyksiin. Autopaikkaminiksi on suunnitelmassa ehdotettu 0,5 autopaikkaa/ asunto, joka tarkoittaa 10 autopaikan lisätarvetta, nykyisten 25 autopaikan sijaitessa viereisessä pysäköintihallissa. 5 autopaikkaa korvataan suunnitelmassa yhteiskäyttöautolla, jolloin tontille pysäköintihalliin sijoitetaan 6 autopaikkaa. Pyöräpaikkoja varataan 1,5 / asuntoa kohden. Kerrosalalaskelmissa voi osan rakennettavasta pinta-alasta saada lisäkerrosalana perustelluin syin. Esimerkiksi LEEDin vaatimien valoisten porraskäytävien osuuden, yhteistilojen tai kylmien ulkotilojen osuutta voi perustella lisäkerrosalaan kuuluvaksi. Asemakaava määrittää lopullisen kerrosalan laskemisperiaatteet tarkemmin.

Tontinkäyttösuunnitelma



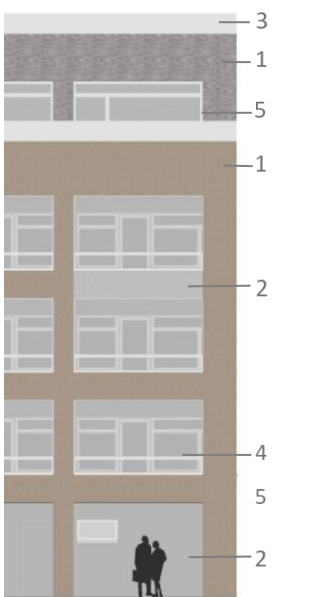
Tontinkäyttösuunnitelmassa rakennukset on sijoitettu tontin etelä ja itäisivustoille, johon tontilla on rakennettu myös aiempi rakennuskanta. Lounaaseen jää reilusti tilaa pihalueelle ja tontin alkuperäistä luontoa (ml. suuret puut ja kallio) on mahdollista säilyttää.



BLOCKS suunnitelmassa koko rakennus otetaan käyttöön. Katoille sijoitetaan kattoterasseja ja viheralueita sekä vaaleita aurinkopaneeleita. Vaalea väritys kattopinnoilla vähentää lämpösaarekeilmiötä.

Arkkitehtoninen ilme

BLOCKS luonnossuunnitelma on tehty rakennuspaikan ympäristö ja aiempi rakennuskanta huomioiden. Rakennuksen kantavana teemana on kuutiomuodon toistuminen arkkitehtuurissa ja hillitty muotokieli. Ruudukkomaiset parvekejulkisivut keskustelevat visuaalisesti ympäröivän rakennuskannan kanssa. Tiili julkisivumateriaalina on paikan henkeen sopiva julkisivumateriaali.



Ympäristöstä eriävällä julkisivun värimaailmalla saadaan sopivaa vaihtelua punatiiliarkkitehtuuriin. BLOCKS luonnossuunnitelmassa käsitellään rakennuksen rakenteita yleisellä tasolla, sopien esimerkiksi betonielementtirakentamiseen. Hiilijalanjäljen laskenta vaikuttaa lopullisen rakenneratkaisun valintaan.

1 paikalla muurattu julkisivutiili, sävyinä vaaleanharmaa sekä Wienerbergerin sävyt Pastorale, Vuolu Kajo ja Vuolu Utu.

2 luonnonvalkoinen rappaus

3 luonnonvalkoinen kattopelti

4 parvekelasitus, luonnonvalkoinen alumiinikehys

5 ikkunakarmi luonnonvalkoinen

Julkisivuote.

8.3 Ehdotussuunnitelma

BLOCK sijaitsee palvelujen ja hyvien liikenneyhteyksien äärellä. Rakennusten suunnittelussa on hyödynnetty energiatehokkaan rakentamisen peruseriaatteita, kuten rakennuksen sijoittamista auringonvalolle suotuisaan suuntaan tontin etelä- ja itäisivustalle, rakennuskannan ja puuston varjostavan vaikutuksen huomioimista sekä energiatehokkaita rakennusmassoja. Rakennuksen lasitetut parvekkeet toimivat lämpötaloudellisina puskurivyöhykkeinä ja parantavat energiatehokkuutta. Uusiutuvan energian hankintaan liittyvät aurinkopaneelit sijaitsevat katolla.

Rakennuspaikan piha-alueen luonnossuunnitteluun ovat vaikuttaneet rakennuspaikan olevan luonnon säilyttäminen, viherrakentamisen edistäminen, hulevesien hallinta ja lämpösaarekilmiön vähentäminen. Rakennusten sijoittelu tontilla on naapurirakennuksia ajatellen optimaalinen - varjot kohdistuvat pääosin pohjoiselle pihaosuudelle sekä rakennuspaikan itä- ja länsiosaan, joissa ei sijaitse asuinrakennuksia.

BLOCKS luonnossuunnitelman rakennukset ovat rakennustyyppiltään keskikäytävätaaloja. Keskikäytävätaaloissa runkosyvyys on normaalia kerrostaloa syvempi, jolloin rakennuksiin saadaan sijoitettua useita pienempiä asuntoja. Talotekniikkaa on sijoitettu rakennusten keskiosaan. Asuintilojen suunnittelussa on huomioitu aurinkokello ja tilojen riittävä ikkuna-aukutus. Suunnitelmassa rakenteet on yleisesti mitoitettu betonielementtirunkoisena - pitkäikäisyyden näkökulmasta täystiilirakennus on yksi vaihtoehto rakenneratkaisuksi.



Rakennusten mittakaava on pyritty pitämään mahdollisimman pienenä, tavoiteltu kerrosala huomioiden. Rakennusmassoja on jaksotettu vierekkäisiin pienempiin eri korkuisiin massoihin, jolloin on saatu rakennusmassoihin pienimittakaavaista kylämäisempää tunnelmaa. Rakennusten korkomaailmassa on huomioitu viereisten rakennusten räystäskorkeudet. Tiilen valinta julkisivumateriaaliksi kunnioittaa ympäröivää asuinalueelle tyypillistä tiilipintaista rakennuskantaa. Kattojen pinnat ja aurinkopaneelit ovat väriltään vaaleat, vähentäen samalla lämpösaarekeilmiön syntymistä.

Rakennuksen porraskäytävät ja asunnot ovat suunniteltu päivänvalo huomioiden. Rakennusten sisävalaistuksessa on pyritty maksimoimaan luonnonvalon saanti hyvällä tilasuunnittelulla. Häikäisyä ja ylikuumenemistä estetään muun muassa parvekelaattojen luoman varjostuksen avulla. BLOCKS asuinrakennuksissa esteettömyys on huomioitu yleisten tilojen lisäksi kaikissa asunnoissa, pohjissa käytetty invaympyrä on halkaisijaltaan 1500 mm. Portaat on suunniteltu helppokulkuisiksi kaikille, lapset ja vanhukset huomioiden. Porrasnousut ovat yleisesti 150 mm. Asuntojen makuutiloissa huoneleveys on vähintään 2300 mm ja siten huoneeseen on mahdollista sijoittaa myös pidemmille ihmisille sopiva 2200 mm pituinen vuode. Rakennusten kolmesta kattoterassista yksi on saavutettavissa portaiden lisäksi myös hissillä. Rakennusten toimivuuteen on kiinnitetty huomiota vahvasti pyöräilyn näkökulmasta. IV-konehuoneisiin on pääsy hissillä.

Esteettömien sisätilojen lisäksi BLOCKS asuinrakennussuunnitelma ohjaa asukkaita yhteisölliseen ja aktiiviseen elämäntapaan myös asunnon ulkopuolella. Porraskäytävien yhteydessä on 5 etätyötilaa, joita voi käyttää työskentelyyn. Etätyötilat on rajattu tiiviillä lasiseinällä porraskäytävästä, jotta työskentelytila on hiljainen ja valo pääsee samalla porraskäytävään. Yhteisöllinen toiminta rakennusten sisätiloissa mahdollistuu kerho- ja askartelutiloilla, jotka ovat hyviä kokoontumispaikkoja asukkaille harrastusten ja yhdessäolon merkeissä ja ovat päiväsaikaan myös soveltuvia etätyöskentelytarkoitukseen. Asukkaiden käytössä on kaksi saunaosastoa, joista toisesta on yhteys pihalle. Pihalla sijaitsevat sulkapallokenttä, kansipuutarha ja versta sekä lasten leikkikenttä, jotka kannustavat asukkaita viihtymään myös ulkotiloissa. Kattoterasseilla on mahdollista viljellä hyötykasveja viljelylaatikoissa. Asukkaiden vähähiilistä liikkumista tuetaan pyöräilyn mahdollistamisella sekä asuinrakennusten käytössä olevalla yhteiskäyttöautolla.

BLOCKS rakennukset on suunniteltu kestävän rakentamisen näkökulmasta. Niissä on huomioitu rakentamista ekologisesta, taloudellisesta, sosiaalisesta ja kulttuurisesta näkökulmasta. BLOCKS asuinrakennusten suunnittelua ohjaa LEED ympäristöluokitus

PERUSKERROS

	1h + avok. 28 m ²
	2h + avok. 37... 46 m ²
	3h + avok. 58...63 m ²
	4h + avok. 78...82 m ²



*Asunnot sijoittuvat keskikäytävän molemmiin puolin.
Parvekkeet on suunnattu pääosin etelään.*

Luonnossuunnitelma kokonaisuudessa esitetään liitteessä 1. Luonnostasoinen ehdotussuunnitelma pitää sisällään rakennuksen tilojen käytön ja toimintojen keskeisen määrittelyn sekä arkkitehtonisten perusominaisuuksien esittelyn. Suunnitelmassa myös avataan tarkemmin LEEDin vaikutusta suunnitelman taustalla ja esitetään LEEDin pohjalta syntyneet suunnitteluratkaisut. Ehdotussuunnitelma on toteutettu ArchiCad-suunnitteluohjelmalla mallintamalla. Lopputuotteena plansseilla ovat asema-, pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirroksat sekä havainnekuvat rakennuksesta. Ehdotussuunnitelma on alustavasti mitoitettu betonielementtirunkoisena, jossa on paikalla muurattu tiilijulkisivu. Hormiratkaisuissa on luonnossuunnitelmassa käytetty Elpo-hormin perusmitoitusta. Lopullisia rakenneratkaisuja on hyvä arvioida hiilijalanjäljen ja elinkaaren näkökulmista.

Ehdotussuunnitelman planssit ovat pienennösinä liitteessä 1.

Tilaohjelmat

RAKENNUS A

ASUNNOT

1H + K	28 m ²	10 kpl
2H + K	44 m ²	14 kpl
3H + K	58 m ²	9 kpl
4H + K	82 m ²	4 kpl

APU- JA YHTEISTILAT

Irtaimistovarasto	82 m ²
Irtaimistovarasto	56 m ²
Pyörävarasto	87 m ²
Lämmönjakohuone	20 m ²
Sähköpääkeskus	5 m ²
Tele	3 m ²
Lastenvaunuvarasto/UUV	13 m ²
Pyykkitupa	24 m ²
Kuivaushuone	19 m ²
Yhteiskäyttötila	33 m ²
Saunaosasto	23 m ²
Siivous	4 m ²
WC	3 m ²
Ilmanvaihtokonehuone	36 m ²

RAKENNUS B

ASUNNOT

1H + K	28 m ²	12 kpl
2H + K	37... 46 m ²	15 kpl
3H + K	63 m ²	3 kpl
4H + K	78 m ²	3 kpl

APU- JA YHTEISTILAT

Irtaimistovarasto / vss	93+64 m ²
Pyörävarasto	57+28 m ²
Lämmönjakohuone	26 m ²
Sähköpääkeskus	5 m ²
Tele	3 m ²
Huoltotila	6 m ²
Lastenvaunuvarasto/UUV	13 m ²
Pyykkitupa	21 m ²
Kuivaushuone	19 m ²
Yhteiskäyttötila	18 m ²
Saunaosasto	27 m ²
Siivous	4 m ²
WC	4 m ²
Ilmanvaihtokonehuone	36 m ²

ASUNNOT YHTEENSÄ

1 h + k	22 kpl	31 %
2 h + k	29 kpl	41 %
3h + k	12 kpl	17 %
4 h +k	7 kpl	10 %

LAAJUUSTIEDOT

Huoneistoala	3122 m ²
Kerrosala (250 mm) A+B	4292 m ²
Bruttoala	5988 m ²

e-luku = 1,34



Lähteet

KIRJALLISUUS

Ching; Francis D. K. 2015. *Architecture. Form, Space and Order*. 4. pianos. Wiley.

Jääskeläinen, Lauri. 2019. *Rakentamismääräykset ja suunnittelija*. Rakennustieto Oy.

Lappalainen, Markku. 2010. *Energia- ja ekologiakäsikirja*. Suunnittelu ja rakentaminen. Rakennustieto.

Lylykangas, Kimmo ym. (toim.). 2016. *Rakenteellinen ekotehokkuus*. RTT eristeteollisuus ja ympäristöministeriö.

Pallasmaa, Juhani. 2017. *Ihon silmät*. ntamo.

Räsänen, Jaana (toim.). 2007. *Arkkitehtuurin ABC2. Peruskäsitteitä*. Suomen arkkitehtiliitto SAFA ry.

KRITEERISTÖT

Building Research Establishment Ltd. 2020. *BREEAM International New Construction 2016* pdf-tiedoston voi ladata osoitteesta: <<https://www.breeam.com/discover/technical-standards/newconstruction/>>

Rakennustietosäätiö RTS sr. 2019. Asuinrakennuskriteeristö 2018, v.1.11 pdf-tiedoston voi ladata osoitteesta: <<https://cer.rts.fi/rts-ymparistoluokitus/luokituskriteerit-2018/>>

USGBC 2019. LEED v4.1 Residential: Multifamily rating system. pdf-tiedoston voi ladata osoitteesta: <<https://www.usgbc.org/leed/v41>>

Pohjoismainen ympäristömerkintä. 2016. Joutsenmerkin kriteerit Pientalot, kerrostalot, koulu- ja päiväkotirakennukset 3.8. < https://joutsenmerkki.fi/wp-content/uploads/2017/03/089f_3_8_CD.pdf >

VERKKODOKUMENTIT

A-Insinöörit. 2020. Aluerakentamisen vaihtoehdot hiilijalanjäljen näkökulmasta. <<https://f.hubspotusercontent30.net/hubfs/7159986/Raportti/Aluerakentamisen-vaihtoehdot-hiilijalanjäljen-nakokulmasta-kesakuu-2020.pdf>> Luettu 9.9.2020

ARA. 2013. *Lähes nollaenergiatalon suunnitteluohjeet*. <https://media.sitra.fi/2017/02/27174246/Lahes_nollaenergiatalon_suunnitteluohjeet-2.pdf> Luettu 1.4.2020.

JM Suomi. 2018. *Höyhensaari* <https://www.jmoy.fi/globalassets/jmoy.fi/asunnot/helsinki/pasila/hoyhensaari/hoyhensaari_www.pdf> Luettu 12.4.2020

Green Building Council Finland. 2018. *Rakennushankkeiden ympäristöluokitukset Suomessa*. Verkkodokumentti. <https://figbc.fi/wp-content/uploads/2018/11/Rakennushankkeiden-ymp%C3%A4rist%C3%B6luokitukset-Suomessa.pdf> Luettu 7.4.2020.

Rakennustietosäätiö RTS. 2019. *RTS-ympäristöluokitus. Vaadi itseltäsi ja muilta tulevaisuuden ympäristötekoja tänään* <https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2019/06/7_Sariola_RTS-ymp%C3%A4rist%C3%B6luokitus_olemassa-olevat.pdf> Luettu 7.4. 2020.

Suomen arkkitehtiliitto ry SAFA. 2020. *ACE julkilausuma kiertotaloudesta*. Verkkodokumentti. <https://www.safa.fi/wp-content/uploads/2019/06/ACE-julkilausuma_050619.pdf> Luettu 2.3.2020.

Viborg, Hanna – Lylykangas, Kimmo - De Luca, Francesco. 2019. *Päivänvalo-olosuhteiden arviointi- ja ohjausmenetelmät*. Sylvites. TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY. <<https://www.ym.fi/download/noname/%7B9C1BB3E7-4C48-48CA-812A-7EA9A716248B%7D/156355>> Luettu 1.5.2020.

VERKKOSIVUT

Arkarparken. *Om oss*. <<http://www.brfankarparken.se/vill-du-flytta-hit-/om-oss/>> Luettu 15.5.2020.

Building Research Establishment Ltd. 2020a. *Our history*. <<https://www.bregroup.com/about-us/our-history/>> Luettu 12.4.2020

Building Research Establishment Ltd. 2020b *How BREEAM certifications works*. <<https://www.breeam.com/discover/how-breeam-certification-works/>> Luettu 12.4.2020.

BRE Global Ltd. 2019. *BREEAM In-Use International Commercial V6: Summary of changes* <<https://files.bregroup.com/breeam/consultations/BREEAM-In-Use-International-Commercial-V6-Summary-of-changes.pdf>> Luettu 30.6.2020.

Energjavirasto. 2018. *RED II -direktiivistä suuntaviivat uusiutuvan energian edistämiseksi* <<https://reiluaenergia.fi/lainsaadanto/red-ii-direktiivista-suuntaviivat-uusiuuvan-energian-edistamiseksi/>> Luettu 1.3.2020

Euroopan unionin virallinen verkkosivusto. 2020. *Asetukset, direktiivit ja muut säädökset*. <https://europa.eu/european-union/eu-law/legal-acts_fi> Luettu 3.3.2020.

GWP Architecture. *DURESME COURT, DURHAM* <<https://gwp-arch.com/projects/nevilles-cross-durham/>> Luettu 16.5.2020.

HBS GROUP. 2020. *Bloor Homes Crowdhill Green* <<https://www.hbsgroupsouthern.co.uk/hbs-new-energies/case-studies-bloor-homes-crowdhill-green/>> Luettu 20.4.2020.

Hodkinson Consultancy. 2020. *BREEAM Communities Success in Eastleigh* <https://www.hodkinsonconsultancy.com/breeam_communities/> Luettu 29.5.2020.

Inhabitat. 2017. *World's first Nordic Eco-labelled apartments completed in Copenhagen* <<https://inhabitat.com/worlds-first-nordic-eco-labelled-apartments-completed-in-copenhagen/>> Luettu 12.4.2020.

Finlex. 2011. *Jätelaki. 17.6.2011/646, luku 2, 8 §*. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>> Luettu 26.4.2020.

Finlex. 2016. *Maankäyttö- ja rakennuslaki. 5.2.1999/132, luku 16, 115 a §*. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>> Luettu 1.4.2020.

Finlex. 2020. *Laki rakennusten varustamisesta sähköajoneuvojen latauspisteillä ja latauspistevalmiuksilla sekä automaatio- ja ohjausjärjestelmillä. 733/2020 , luku 2.* <<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20200733#Pidp445854032>> Luettu 18.11.2020.

GBC Finland. *Kummatin alueen kerrostalojen peruskorjaus* <<https://figbc.fi/referenssi/kummatin-alue/>> Luettu 31.3.2020.

JM Suomi Oy. 2019. *JM KONSERNI*. Verkkosivu. <[tps://www.jmoy.fi/tietoa-meista/jm-konserni/](https://www.jmoy.fi/tietoa-meista/jm-konserni/)> Luettu 21.2.2020

Motiva. 2020. *Materiaalit kiertoon!* <<https://www.materiaalitori.fi/>> Luettu 3.3.2020

Motiva. 2019. *Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi*. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/ohjauskeinot/direktiivit/rakennusten_energiatehokkuusdirektiivi/> Luettu 1.3.2020

Motiva. 2019. *Uusiutuvan energian direktiivi (RES-direktiivi)*. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/ohjauskeinot/direktiivit/uusiutuvan_energian_direktiivi_%28res-direktiivi%29> Luettu 1.4.2020.

One Kindedesign. 2018. *LEED-Certified home features brilliant modern details in Connecticut*. <<https://onekindesign.com/2018/05/02/leed-certified-home-connecticut>> Luettu 10.2.2020.

Rakennuslehti. 2018. *Tutkimus: Energiaratkaisut vaikuttavat eniten rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälkeen*. <<https://www.rakennuslehti.fi/2018/10/tutkimus-energiaratkaisut-vaikuttavat-eniten-rakennuksen-elinkaaren-hiilijalanjalkeen/>> Luettu 16.4.2020

Rakennusteollisuus RT ry. 2020a. *Rakennuksen elinkaari kestävän rakentamisen lähtökohtana*. <<https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Kestava-rakentaminen/Rakennuksen-elinkaari/>> Luettu 18.4.2020

Rakennusteollisuus RT ry. 2020b. *Kestävä rakentaminen on vastuullista rakentamista*. <<https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Kestava-rakentaminen/>> Luettu 3.3.2020.

Rakennusteollisuus RT ry. 2020c. *Rakennusten energiatehokkuutta ohjaavat direktiivit*. <<https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Ilmasto--ja-energiapolitiikka/Energiatehokkuus-suunnitteluvaiheessa/>> Luettu 1.3.2020.

Rudus. 2019. *Kestävä Kivitalo -palkinto As Oy Toppilan Punaiselle Myllylle*. <<https://www.rudus.fi/ajankohtaista/2019/10/10/kestava-kivitalo-palkinto-as-oy-toppilan-punaiselle-myllylle>> Luettu 29.4.2020.

Skanska. 2020. *Skanskalta ensimmäinen asuinkohde Tampereen Ranta-Tampellaan*. <<https://www.epressi.com/tiedotteet/rakentaminen/skanskalta-ensimmainen-asuinkohde-tampereen-ranta-tampellaan.html?customer=904>> Luettu 12.4.2020.

Suomen arkkitehtiliitto ry SAFA. 2019. *Arkkitehtuurilla ratkaiseva rooli rakennuksen kiertotaloudessa*. <<https://www.safa.fi/uutiset/arkkitehtuurilla-ratkaiseva-rooli-rakennuksen-kiertotaloudessa/>> Luettu 12.4.2020.

STT. 2019. *Kiertotalous uudistaa jo kiinteistö- ja rakennusala - Yrityksiltä ja kunnilta ja odotetaan vahvempaa otetta suunnan näyttämässä*. <<https://www.sttinfo.fi/tiedote/kiertotalous-uudistaa-jo-kiinteisto--ja-rakennusala-yrityksilta-ja-kunnilta-ja-odotetaan-vahvempaa-otetta-suunnan-nayttamisessa?publisherId=69817143&releasId=69859751>> Luettu 10.4.2020.

The American Institute of Architects AIA. 2017. *Hunters View Housing Blocks 5&6* <<https://www.aia.org/showcases/78436-hunters-view-housing-blocks-56>> Luettu 12.4.2020.

Tieteen kuvalehti. 2014. *Pätkistä vähitellen pitkiä*. <<https://tiekku.fi/menneisyys/evoluutio/pituus-patkista-vahitellen-pitkiksi>> Luettu 30.4.2020.

Ten at Clarendon. <<https://www.tenatclarendon.com>> Luettu 15.5.2020.

USGBC. 2018. *Sustainable Development Goals 101* <<https://www.usgbc.org/articles/sustainable-development-goals-101>> Luettu 1.4.2020.

USGBC. 2020a. *LEED rating systems*. <<https://www.usgbc.org/leed>> Luettu 9.5.2020.

USGBC. 2020b. *LEED v4.1* <<https://www.usgbc.org/leed/v41>> Luettu 9.5.2020.

Ulkoministeriö. 2020. *Agenda 2030 – kestävän kehityksen tavoitteet*. <<https://um.fi/agenda-2030-kestavan-kehityksen-tavoitteet>> Luettu 3.3.2020.

Valtioneuvosto. 2020. *"Suomella on hyvät mahdollisuudet kestävän kehityksen mukaiseen ekologiseen jälleenrakentamiseen"* <https://valtioneuvosto.fi/artikkeli/-/asset_publisher/3-1-hiilineutraali-ja-luonnon-monimuotoisuuden-turvaava-suomi> Luettu 17.4.2020.

Valtioneuvoston kanslia. 2019. *Purkutyöt - opas tekijöille ja teettäjille*. <<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161884>> Luettu 3.3.2020.

Valtioneuvoston kanslia. 2020. *Mitä on kestävä kehitys?* <<https://kestavakehitys.fi/kestava-kehitys>> Luettu 24.2.2020.

WWF. 2020. *Ylikulutus* <<https://wwf.fi/uhat/ylikulutus/>> Luettu 2.3.2020.

Ympäristömerkintä Suomi Oy. 2020a. *YK:n kestävän kehityksen tavoitteet*. <<https://joutsenmerkki.fi/teemat/ykn-kestavan-kehityksen-tavoitteet/>> Luettu 21.2.2020.

Ympäristömerkintä Suomi Oy. 2020b. *Kriteerit* <<https://joutsenmerkki.fi/kriteerit/>> Luettu 21.2.2020.

Ympäristömerkintä Suomi Oy. 2015. *Ensimmäinen talo Suomessa sai Joutsenmerkin*. <<https://joutsenmerkki.fi/ensimmainen-talo-suomessa-sai-joutsenmerkin/>> Luettu 22.2.2020

Ympäristömerkintä Suomi Oy. 2019. *Joutsenmerkitty rakentaminen nelinkertaistui kolmessa vuodessa Pohjoismaissa*. <<https://joutsenmerkki.fi/joutsenmerkitty-rakentaminen-nelinkertaistui-kolmessa-vuodessa-pohjoismaissa/>> Luettu 21.2.2020

Ympäristömerkintä Suomi Oy. 2018. *Kaikki VAV:n uudet talot tehdään Joutsenmerkin mukaisesti*. <<https://joutsenmerkki.fi/kaikki-vavn-uudet-talot-tehdään-joutsenmerkin-mukaisesti/>> Luettu 7.4.2020.

Ympäristömerkintä Suomi Oy. 2019. *Joutsenmerkki vauhdittaa vähähiilistä rakentamista – hiilijalanjälkilaskenta mukaan kriteereihin*. <<https://joutsenmerkki.fi/joutsenmerkki-vauhdittaa-vahahiilista-rakentamista-hiilijalanjalkilaskenta-mukaan-kriteereihin/>> Luettu. 21.2.2020

Ympäristöministeriö. 2015. *Ilmastolainsäädäntö*. <https://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Ilmastolainsaadanto> Luettu 11.4.2020.

Ympäristöministeriö. 2018: *Rakentamisen ohjaus – tavoitteena laadukas rakennettu ympäristö*. <https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus> Luettu 28.1.2020.

Ympäristöministeriö. 2020a. *Vähähiilinen rakentaminen*. <https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiilinen_rakentaminen> Luettu 27.4.2020.

Ympäristöministeriö. 2020b. *Kysymyksiä ja vastauksia vähähiilisestä rakentamisesta*
<https://www.ym.fi/fi-Fi/Maankaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Vahahiilinen_rakentaminen/Kysymyksiä_ja_vastauksia_vahahiilisesta_rakentamisesta> Luettu 27.4.2020.

RT-KORTIT

RT 10-11109. Arkkitehtisuunnittelun tehtäväluettelo ARK12.
RT 10-11224. Talonrakennushankkeen kulku. Rakennushankkeen vaiheet ja osittelu.
Rakennustietosäätiö RTS. 2010. *Asuintilojen suunnittelu*. Tammerprint Oy, Tampere. 6. painos.

KOULUTUKSET

Rakennustietosäätiö RTS. *RTS-ympäristöluokituksen perusteet -koulutus*. 20.5.2020.
FIGBC: *Kiertotalousvalmennuksen aloitusseminaari*. 4.3.2020

HAASTATELLUT ASIAANTUNTIJAT

Hannamari Koivula, vastuullisuuspäällikkö Kojamo
Matti-Pekka Koistinen, kehityspäällikkö Kojamo
Jyrki Hahkala, hankekehityspäällikkö Kojamo
Noora Virta, johtava asiantuntija, Green Building Partners
Laura Sariola, RTS-luokituspäällikkö, RTS
Kristen Hartel, Green Building Specialist, USGBC
Riikka Holopainen, toimitusjohtaja, Joutsenmerkki
Karin Bergbom, kriteeripäällikkö, Joutsenmerkki
Lauri Tähtinen, kehityspäällikkö, Green Building Council Finland
Elsa Kaijala, asiakkuuskoordinaattori ja Tero Ramstedt, projektipäällikkö, JM Suomi
Tiina Pekonen, Sustainability Consultant, Granlund
Espoon kaupungin kaavoitus

KUVAT

Kuvat, jossa ei ole mainittu kuvan lähdettä ovat tekijän itse ottamia.

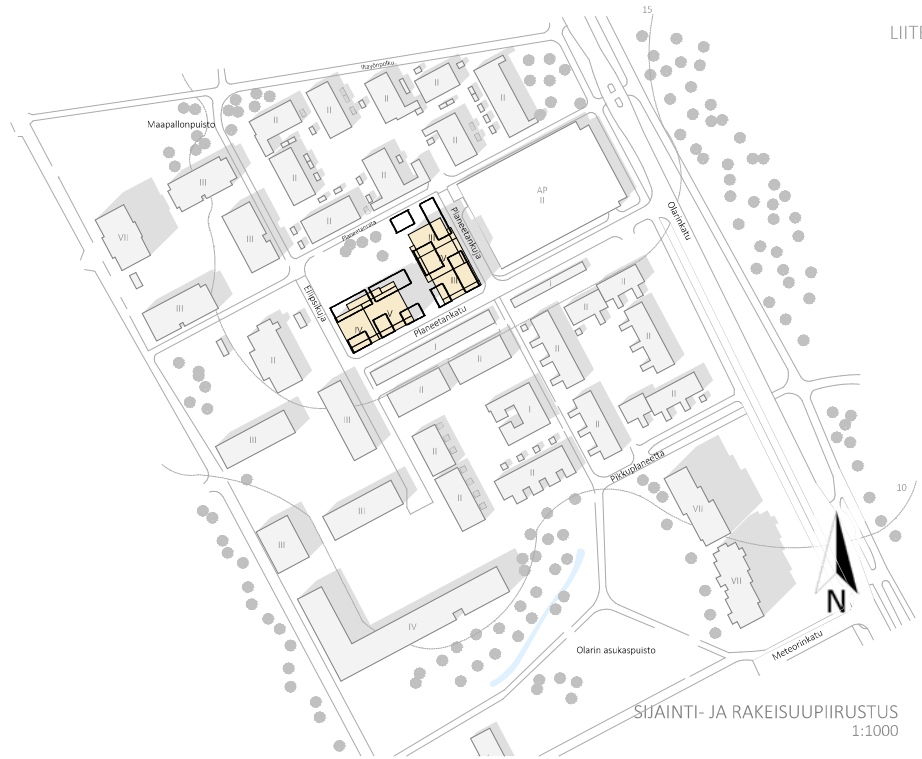
LIITTEET

BLOCKS

LEED KERROSTALOT

BLOCKS on suunniteltu rakennuspaikan ympäristöä ja rakennuskantaa huomioiden. Tyypillistä kerrostaloarkkitehtuuria rakennuspaikan läheisyydessä Espoon Olarissa edustavat muun muassa Arjatsalon punatiiliset *Olarit*-talot, joissa pilari-laattajärjestelmästä syntyvä visuaalinen ruudukko rytmittää persoonallisesti julkisivua. Esteettisesti luonnossuunnitelman rakennukset jatkavat ruudukkomaisista muotokieltä rakennuksissa. Suunnitelmassa aikaisemmin tontilla sijainneet noppamaiset luhtitalot ovat antaneet idean rakennusten massoitelluista kuutioksi, jolloin aikaisempi noppamainen rakennusmuotoilu jalostuu uudenaikaiseksi kuutoiden kokonaisuudeksi. Suunnitelman rakennukset ottavat huomioon ympäröivän rakennuskannan visuaalisen kielen.

Rakennusten filosofista taustaa määrittää LEED, jonka tärkeimpänä ajatuksena on vähentää rakennuksen elinkaaren ympäristövaikutuksia. Rakennukset on suunniteltu LEEDin periaatteiden pohjalta. Ympäristövaikutusten vähentämisen lisäksi rakennusten taustafilosofiana on ollut parantaa asukkaiden hyvinvointia, aktiivisuutta ja lisätä asukkaiden yhteisöllisyyttä. Rakennusten toiminnallisuutta on edistetty esteettömien asuinhuoneistojen ja yhteistilojen suunnittelulla. Pihä, rakennusten sisäiset kulkuyhteydet ja asunnot on suunniteltu käyttäjäajalle esteettömiksi ja helposti saavutettaviksi. Julkisivuissa käytetty tiili jatkaa Olarille ominaista tiiliarkkitehtuuria.



GENIUS LOCI. BLOCK sijaitsee palvelujen ja hyvien liikenneyhteyksien äärellä. Rakennusten suunnittelussa on hyödynnetty energiatehokkaan rakentamisen peruseriaatteita, kuten rakennuksen sijoittamista auringonvalolle suotuisaan suuntaan tontin etelä- ja itäisivustalle, rakennuskannan ja puuston varjostavan vaikutuksen huomioimista sekä energiatehokkaita rakennusmassoja. Rakennuspaikan piha-alueen alustavaan luonnossuunnitteluun ovat vaikuttaneet rakennuspaikan olevan luonnon säilyttäminen, viherrakentamisen edistäminen, hulevesien hallinta ja lämpösaarekeliön vähentäminen.

MASSA JA MUOTO. Energiatehokkuuden parantamiseksi asuinrakennuksen perusmassan muoto on hyvin yksinkertainen ja rakennusten lämpövaipan nurkkien määrä on pyritty minimoimaan lämpöhäviöiden minimoimiseksi. Rakennuksen lasitetut parvekkeet toimivat lämpötiloittelullisina puskuriyöhyökkäinä ja parantavat energiatehokkuutta. Uusiutuvan energian hankintaan liittyvät aurinkopaneelit sijaitsevat katolla.

MITAT, SUHTEET JA MITTAKAAVA. Rakennusten mittakaava on pyritty pitämään mahdollisimman pienenä, tavoitelti kerrosala huomioiden. Rakennusmassoja on jaksotettu vierekkäisiin pienempiin eri korkuisiin massoihin, jolloin on saatu rakennusmassoihin pienmittakaavaista kylämäisempää tunnelmaa. Rakennusten kirkkaimmassa on huomioitu vieresten rakennusten räystäskorkeudet.

RAKENTEET. BLOCKS luonnossuunnitelman rakennukset ovat rakennustyyppiltään keskikäytäväataloja. Keskikäytävätaloissa runkosyvyyden on normaalia kerrostaloa syvämpi, jolloin rakennuksiin saadaan sijoitettua useita pienempiä asuntoja. Luonnossuunnitelmassa rakennus on alustavasti mitoitettu betonielementtirakenteisena, jossa on paikalla muurattu tiilijulkisivu. Suunnitelman hormit on mitoitettu Elpotek-hormien perusmitoilla. Hyvänä vaihtoehtona elementtirakennukselle on yksiaineinen täystiilirakennus. Rakenteiden lopullinen määrittäminen on hyvä tehdä hiilijalanjalan laskemisen ja rakennuksen pitkäikäisyyden näkökulmasta.

TILA, AIKA JA LIIKE. Tilasuunnittelussa talotekniikkaa on sijoitettu rakennusten keskiosaan. Asuintilojen suunnittelussa huomioidaan aurinkokello ja tilojen optimaalinen ikkuna-aukutus. Häikäisyn ja asuntojen ylikuumentamisen estäminen on huomioitu parvekkeiden mitoituksessa.

BLOCKS asuinrakennuksissa esteettömyys on huomioitu yleisten tilojen lisäksi kaikissa asunnoissa. Portaat on suunniteltu helpokulkuisiksi kaikille, lapset ja vanhukselle huomioiden. Porrasnousut ovat yleisesti 150 mm. Asuntojen makuutiloissa huonelevyys on vähintään 2300 mm ja siten huoneeseen on mahdollista sijoittaa myös pidemmille ihmisille sopiva 2200 mm pituinen vuode. Rakennusten kolmesta kattoerassista yksi on saavutettavissa portaiden lisäksi myös hissillä. IV-konehuoneisiin on pääsy hissillä.

PINNAT, MATERIAALIT JA VÄRIT

BLOCKS rakennusten rakennusmateriaalinoissa pyritään vähähiilisiin ja -päästöisiin sekä kiertotaloutta hyödyntäviin valintoihin. Tilien valinta julkisivumateriaaliksi kunnioittaa ympäröivää asuinalueella tyypillistä tiilipintaista rakennuskantaa. BLOCK rakennusten osalta vaihtelua ympäristöön on saatu rakennusten ympäristöstä eriyvällä värityksellä. Julkisivujen tiilisyydessä on käytetty vaalean harmaata sekä Wienerbergerin Pastorale, Vuolu Kajo ja Vuolu Utu tiilisävyjä. Kattojen pinnat ja aurinkopaneelit ovat väriltään vaaleat, vähentäen samalla lämpösaarekeliön syntymistä.

VALO JA VARJO

Rakennusten sijoittelu tontilla on naapurirakennuksia ajatellen optimaalinen - varjot kohdistuvat pääosin pohjoiselle pihasuudelle sekä rakennuspaikan itä- ja länsiosaan joissa ei ole asuinrakennuksia. Rakennuksen porraskäytävät on suunniteltu päivänvalo huomioiden. Rakennuksen sisävalaistuksessa on pyritty maksimoimaan luonnonvalon saanti pohjaratkaisilla, jotka mahdollistavat riittävän ikkuna-aukutuksen. Häikäisyä ja ylikuumentamista estetään parvekkeiden laattojen luoman varjostuksen avulla.

KESTÄVÄ RAKENTAMINEN

BLOCKS rakennukset on suunniteltu kestävä rakentamisen näkökulmasta. Niissä on huomioitu rakentamista ekologisesta, taloudellisesta, sosiaalisesta ja kulttuurisesta näkökulmasta. BLOCKS asuinrakennusten suunnittelu ohjaa LEED ympäristöluokitusta.

LEED

SUUNNITTELUN TAUSTALLA

LEEDIN VAIKUTUS SUUNNITTELUUN

LEED v4.1 Residential BD+C Multifamily Homes -kriteeristö ottaa kantaa rakennuksen suunnitteluun painottaen sen energiatehokkuutta, materiaaltehokkuutta sekä vähän kuluttavia taloteknisiä ratkaisuja. LEED ohjaa rakentamaan jo rakennettuun ympäristöön, hyvien liikenneyhteyksien äärelle ja pyrkii kriteereidensä kautta lisäämään asukkaiden vähähiilisten liikkumisratkaisujen käyttöä. BLOCKS suunnitelmassa LEED vaikutti eniten porraskäytävien sijoitteluun ja tätä kautta koko pohjaratkaisuun - LEED ohjasi myös asuntojen valoisuuden ja häikäisyä huomioimiseen suunnittelussa. BLOCKS suunnitelman laatimista on vahvasti ohjannut myös LEEDin vapaasti valittava innovaatiokriteeri *Design for Active Occupants*.

SIJAINTI JA KULKUNEUVOT (Location and Transportation)

LEED kannustaa pisteytyksessään rakentamaan infrastruktuurin äärellä. LEED antaa pisteitä rakennuskannan tiivistämisestä ja ohjaa vähähiiliseen liikennöintiin autoliikenteen minimoinnilla sekä pyöräilyä ja julkista liikennettä suosien.

BLOCKS sijaitsee alueella jossa on hyvät julkiset liikenneyhteydet ja rakennuspaikalla on aiempaa rakennuskantaa. Liikennöinnin suhteen suunnitelmassa on noudatettu pysäköintipaikkojen vähimmäispaikkamäärää. BLOCKS painottaa kiinteistön oman yhteiskäyttöä, julkisen liikenteen ja pyöräilyn hyödyntämistä yleisimpinä kulkuvälineinä. Pyöräilyä edistämään on suunniteltu toimivat säilytys- ja huoltotilat. BLOCKS luonnossuunnitelmassa tiivistetään tontilla olevaa rakennuskantaa. Asuntoja uudessa suunnitelmassa on 70 kpl, aikaisempaan 25 asuntoon verraten.

KESTÄVÄT RAKENNUSPAIKAT (Sustainable Sites)

LEED pisteytyksessä selvitetään rakennuspaikan ominaisuudet, topografia, hydrologia, ilmasto, kasvillisuus ja asumisviihtyvyys huomioiden. LEED ohjaa palauttamaan rakennuspaikan luonnontilaa ja vähentämään lämpösaarekilmion syntymistä. LEED palkitsee tontilla sijaitseva ulkotilasta, joka edistää asukkaiden hyvinvointia. LEED ohjaa kiinnittämään huomiota rakennuksen aiheuttaman valosaasteen vähentämiseen. Hulevesien hallinnassa keskitytään sadevesien ohjaamiseen ja niiden imeytämiseen tontilla.

BLOCKS suunnitelmassa rakennukset on sijoitettu jo rakennetulle alueelle, tontin etelä- ja itäosustuille, jolloin luoteisosaan jää avointa pihaa. Rakennuspaikalla sijaitseva puusto ja kallio säilytetään pitkälti koskemattomana. Pihalla olevat tasoerot poistetaan, jotta pihasta saadaan esteetön. Lämpösaarekilmioita voidaan vähentää kasvillisuuden, huokoisten materiaalien käytön ja vaaleiden kattopintojen avulla. Pihasuunnitelmassa voidaan hyödyntää paikallisen kasvuyöhykkeen helpoiteita kasvillisuutta. Hulevesiä hallitaan muun muassa pihakasvillisuuden- ja materiaalien sekä viherkattojen avulla.

VESITEHOKKUUS (Water Efficiency)

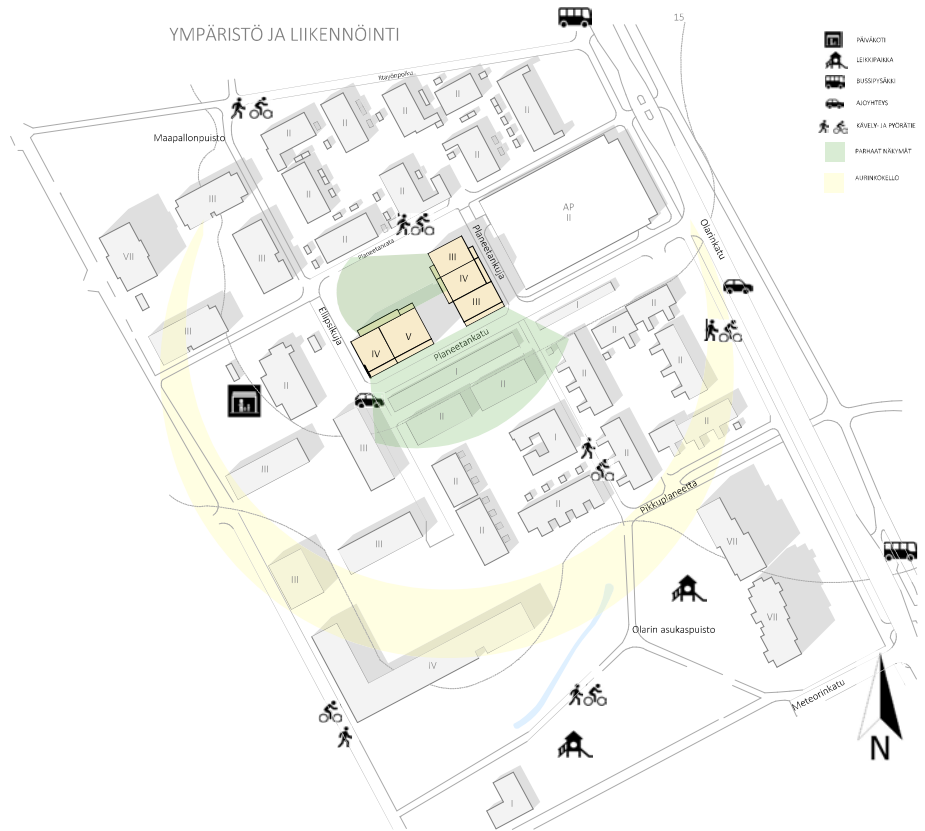
LEED ohjaa käyttämään rakennuksissa vesikalusteissa vähän vettä kuluvia malleja sekä kiinnittämään pihasuunnitelmassa huomiota hyviin maisemointikäytäntöihin. BLOCKS suunnitelmassa vesikalusteet ovat vähän vettä kuluttavia.

MATERIAALIT JA RESURSSIT (Materials and Resources)

LEED ohjaa materiaaltehokkaaseen rakentamiseen niin tehokkaalla rakennusmateriaalien käytöllä kuin rakennus- ja purkujätteen vähentämisellä. LEED ohjaa arvioimaan aikaisemmin rakennettujen rakennusten kunnostamismahdollisuuksia sekä vanhan rakennusmateriaalin hyödyntämisen ja uudelleen käytön mahdollisuuksia. LEED palkitsee pisteytyksessään turvallisten, terveellisten ja ympäristöstävällisten tuotteiden käytöstä.

BLOCKS rakennuksissa käytetään mahdollisuuksien mukaan rakennusmateriaaleissa ympäristöhyväksynnän saaneita tuotteita. Tontilla sijaitsevien ikäisempien rakennusten tiili- ja betoniaines murskataan ja käytetään maantäytönä tontilla. Uusi betonia voidaan käyttää esimerkiksi parkkihallin lattian ja pihakannen betonivaluissa. Julkisuuksissa käytetty tiili voi olla mahdollisuuksien mukaan osin kierrätysmateriaalista valmistettua. Tontilla sijaitsevan jätekatoksen betoniperustukset säilytetään, mikäli tälle ei ole estettä. Jätekatoksen perustuksia laajennetaan pohjoisosassa uusi betonia hyödyntäen. Jätekatoksen tilat on suunniteltu sujuvaa jätteenhoitoa ajatellen. Piharakennusten; ml. mahdollisten leikkimökin tai kasvihuoneen rakennusmateriaaleina voidaan hyödyntää vanhoja rakennusosia, kuten ikkunoita.

YMPÄRISTÖ JA LIKENNÖINTI



SISÄYMPÄRISTÖN LAATU (Indoor Environmental Quality)

LEED edistää asukkaiden asumismukavuutta ja hyvinvointia asettamalla sisäilman laadulle vähimmäisstandardit. Toimivan ilmanvaihdon lisäksi LEED kiinnittää huomiota tupakkoinnin rajaamiseen tupakkointipaikalle, joka tulee sijoittaa vähintään 7,5m päähän sisäkäynnistä, ikkunoista ja ilmanottoaukoista. Rakennuksen arkkitehtisuunnitteluun liittyen sisäilman laatua edistetään käyttämällä vähäpäästöisiä rakennusmateriaaleja. Päivänvaloon ja näkyvien laatuun kiinnitetään huomiota asuntojen aukkotamisessa ja suuntaamisessa.

BLOCKS suunnitelmassa valaistukseen on kiinnitetty huomiota niin asunnoissa kuin porraskäytävissä. Häikäisyä aurinkoisista ilmansuunnista ehkäistään muun muassa parvekelaitoin ja sälekahtimien avulla. Rakennusten luonnonvalaistus pyritään optimoimaan asukkaiden vuorokausirytmää tukeväksi ja sähkövalojen käyttöä vähentäväksi. Lasituet parvekkeet toimivat lämmön puskuriyöhykkeinä vähentäen energiahävikkiä. Tupakkointipaikka on sijoitettu pihalle LEEDin mukaisesti.

ENERGIA JA ILMAKEHÄ (Energy and Atmosphere)

LEED ohjaa rakennuksen energiaratkaisujen suunnittelussa vähän energiaa kuluttaviin ratkaisuihin ja energian käytön mittaamiseen. LEED ohjaa hyödyntämään uusiutuvaa energiaa fossiilisten polttoaineiden käytön ja kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi. BLOCKS suunnitelmassa katoille on sijoitettu aurinkopaneelita, joiden avulla voidaan kattaa osa sähkön kulutuksesta.

INNOVAATIOT (Innovations)

/ vapaavalintaiset pisteet

Innovation: Design for Active Occupants.

BLOCKS tarjoaa monipuolisesti asukkaiden aktiivisuutta lisääviä tiloja; kerhotilan lisäksi käytössä ovat etätyöpisteet (5kpl), verstaas, kierrätys- ja askarteluhuone, talosaunan sekä kattopihat joissa on oleskelun lisäksi on mahdollista viljellä istutuslaatoissa hyötykasveja. Rakennusalueen luoteispuolella on lasten leikkipiha ja sulkapallokenttä. Helpoiteet ja ympäri vuoden iloa tuottavat kasvit sijoitetaan pihalle, painottaen virkistyspuutarhaan parkkihallin kannelle. Postilaatit on sijoitettu kummankin rakennuksen pääaluelle, mikä mahdollistaa asukkaiden päivittäisiä kohtaamisia. Rakennusten porraskäytävien saavutettava portaiden sijoittelu, ohjaa asukkaita ensisijaisesti portaiden käyttöön.

Innovation: Housing Types and Affordability.

BLOCKS edistää alueellisesti sosiaalisesti oikeudenmukaisia ja houkuttelevia yhteisöjä mahdollistamalla asuminen yhteisössä monenlaisista taustoista. BLOCKS kerrostaloissa huoneistokoot on toteutettavissa yksioista viisioihin. Asunnot ja yhteiset tilat ovat esteettömiä, eri ikäinen käyttäjäkunta huomioiden.

Pilot: Daylight for Nordic Countries.

BLOCKS rakennusten porraskäytävät, huoneistopohjat ja ikkunaukutus on suunniteltu luonnonvalo huomioiden. Päivänvalon määrää voidaan arvioida tietokonesimulaation avulla ja varmentaa ikkuna-aukutusten riittävä koko. Optimaalinen luonnonvalo asuintiloissa vahvistaa asukkaiden vuorokausirytmää ja vähentää sähkövalaistuksen käyttöä.

BLOCKS huomioi massoittelessaan ympäröivän rakennuskannan räystäskorkeudet. Sijoittamalla rakennukset tontin etelä- ja itäosaan minimoidaan rakennuksista naapurirakennuksiin kohdistuvia varjoja.



POHJAPIIRUSTUKSET

PERUSKERROKSET

(2.-4. krs)
1:150

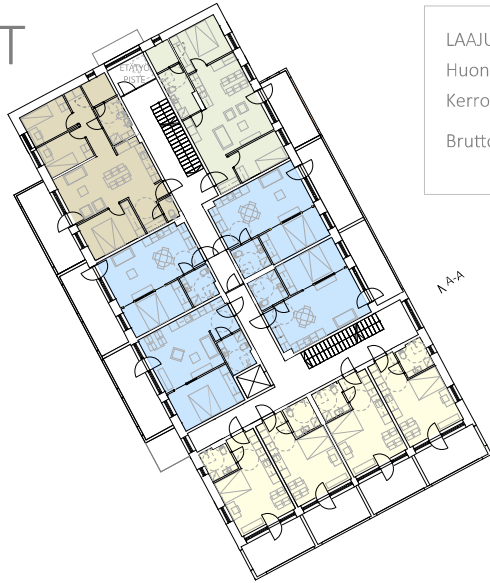
VAIHTOEHTO A

1h + avok.	28 m ²	22 kpl	31 %
2h + avok.	37...46 m ²	29 kpl	41 %
3h + avok.	58...63 m ²	12 kpl	17 %
4h + avok.	78...82 m ²	7 kpl	10 %
*5h + avok.	87,9 m ²		

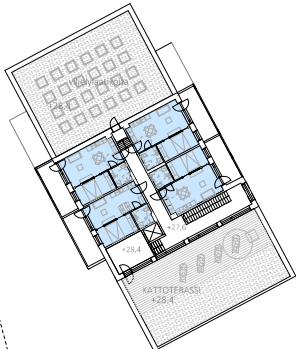
YHTEENSÄ 70 KPL huoneistojen keskipinta-ala 44,6 m²

VAIHTOEHTO B* sisältäen 5h + avokettia - pohjaratkaisu esitetään 5. krs pohjassa, toteutus mahdollista 1-5 krs:ssa

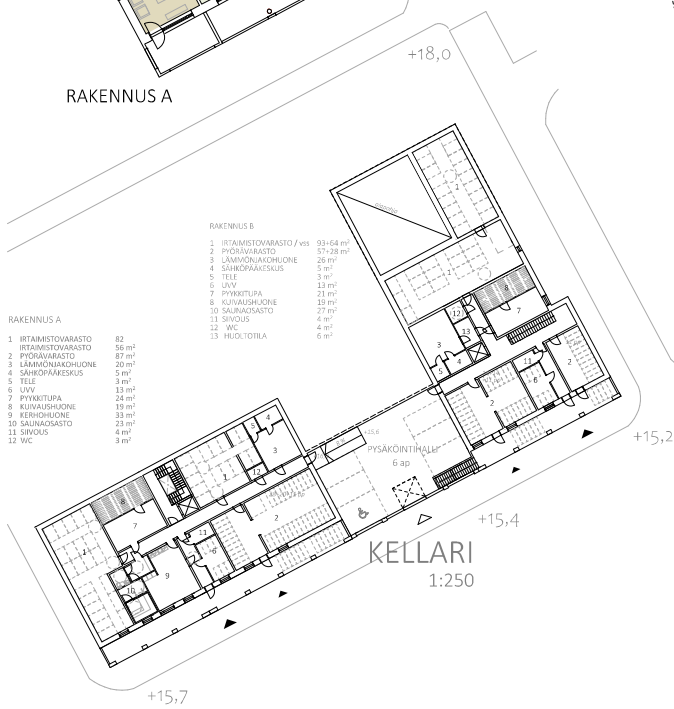
LAAJUUSTIEDOT	
Huoneistoala	3122 m ²
Kerrosala A+B (250mm)	4292 m ²
Bruttoala	5988 m ²



RAKENNUS B



4.-5. KERROS
1:250



RAKENNUS A

1	IRTAIMISTOVARASTO	82
2	IRTAIMISTOVARASTO	56 m ²
3	PYÖRÄVARASTO	87 m ²
4	LÄMMÖNJAOKOHIONE	20 m ²
5	SÄHKÖPÄÄKESKUS	5 m ²
6	TELE	3 m ²
7	UVV	13 m ²
8	PUYKKEITUPA	24 m ²
9	KUVAUSHUONE	19 m ²
10	KEIHÄSHUONE	33 m ²
11	SAUNAOSASTO	23 m ²
12	SIVOUS	4 m ²
13	WC	8 m ²

RAKENNUS B

1	IRTAIMISTOVARASTO / vis	93+64 m ²
2	PIVIVARASTO	57+58 m ²
3	LÄMMÖNJAOKOHIONE	26 m ²
4	SÄHKÖPÄÄKESKUS	5 m ²
5	TELE	3 m ²
6	UVV	13 m ²
7	PUYKKEITUPA	21 m ²
8	KUVAUSHUONE	32 m ²
9	SAUNAOSASTO	27 m ²
10	SIVOUS	4 m ²
11	WC	4 m ²
12	WC	4 m ²
13	HUOLTOILIA	6 m ²

RAKENTEET

BLOCKS luonnossuunnitelmassa käsitellään rakennuksen rakenteita yleisellä tasolla. Rakennuksen hiilijalanjälkeä arvioitaessa rakennuksen rakenneratkaisut tulee laskea, eikä niiltä ole sen vuoksi tarkemmin määritelty tähän työhön. Luonnossuunnitelmassa rakenteet on mitoitettu niin että ne voisi toteuttaa esimerkiksi betonielementtirunkoisena (periaateleikkaus), jossa on paikalla muurattu tiilijulkisivu. Kantavana rakenteena toimivat huoneistojen väliset seinät sekä päätyulkosseinät. Välipohjat on mitoitettu 370 mm ontelolaatoille. Hormimitoitus on tehty Elpotek-perushormien mukaisesti. Pitkääikäisyyden näkökulmasta täystiilirakennus voisi olla myös hyvä vaihtoehto rakenneratkaisuksi.

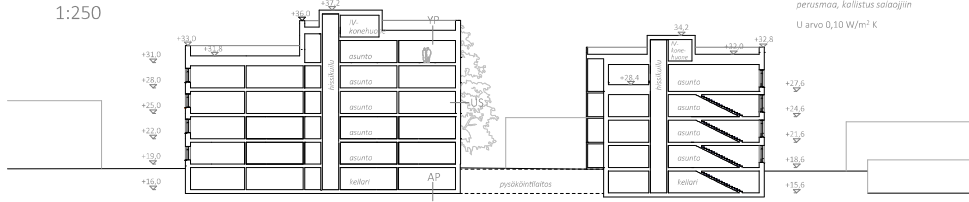
Autohallissa kantavat seinärakenteet on sijoitettu etelä- ja pohjoisviivulle. Autohallin yläpohjaratkaisuna luonnossuunnitelmassa on 265 mm ontelolaatta, jonka päällä on kallistusvala ja viherkattorakenteet. Autohallin ylä- ja alapohjan valuuissa on mahdollisuuksien mukaan käytetty uusiobetonia.

Betonielementtirakennuksessa päärakeneratkaisut ovat:

AP lattiapäällyste ja pintamateriaali betoni, paikalla valettu lämmöneriste, polystyreeni	150 mm 300 mm 450 mm	YP kasvillisuus istutussuunnitelman mukaan viherkaton kasvualusta suodatinkangas solaajittava, vettä pitävä levy XPS lämpöeriste solaajamatto juurisuojakermi vedeneriste, 3 x kumbitumikermi kumbitumiluuksiveiv tousubetoni rakennesuunnitelman mukaan ontelolaatta pintakäsittely huoneeselesteen mukaan	>200mm 430 mm 370 mm 1200mm
seppi suodatinkangas perusmaa, kallistus solaajiin U-arvo 0,10 W/m ² K	200 mm	US puhtaaksi muurattu tiili tuuletusrako tuulensuojaveiv mieraalivilla teräsbetoni pintamateriaali huoneeselesteen mukaan	135 mm 40 mm 30 mm 225 mm 150 mm 600mm

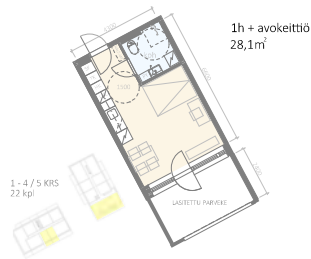
PERIAATELEIKKAUS

A-A
1:250



HUONEISTOPOHJAT JA TILA-OHJELMA

YKSIÖT



RAKENNUS A

ASUNNOT

1H + K	28 m ²	10 kpl
2H + K	44 m ²	14 kpl
3H + K	58 m ²	9 kpl
4H + K	82 m ²	4 kpl

APU- JA YHTEISTILAT

Irtaimistovarasto	82 m ²
Pyörävarasto	56 m ²
Pyörävarasto	87 m ²
Lämmönjakuhuone	20 m ²
Sähköpääkeskus	5 m ²
Tele	3 m ²
Lastenvaunuväestö/UUV	13 m ²
Pyykkitupa	24 m ²
Kuivaushuone	19 m ²
Yhteiskäyttötila	33 m ²
Saunaosasto	23 m ²
Siivous	4 m ²
WC	3 m ²
Ilmanvaihtokonehuone	36 m ²

RAKENNUS B

ASUNNOT

1H + K	28 m ²	12 kpl
2H + K	37...46 m ²	15 kpl
3H + K	63 m ²	3 kpl
4H + K	78 m ²	3 kpl

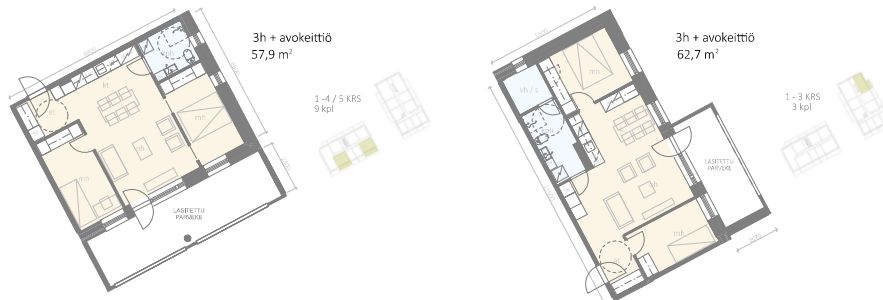
APU- JA YHTEISTILAT

Irtaimistovarasto / vss	93+64 m ²
Pyörävarasto	57+28 m ²
Lämmönjakuhuone	26 m ²
Sähköpääkeskus	5 m ²
Tele	3 m ²
Huoltotila	6 m ²
Lastenvaunuväestö/UUV	13 m ²
Pyykkitupa	21 m ²
Kuivaushuone	19 m ²
Yhteiskäyttötila	18 m ²
Saunaosasto	27 m ²
Siivous	4 m ²
WC	4 m ²
Ilmanvaihtokonehuone	36 m ²

KAKSIÖT



KOLMIÖT

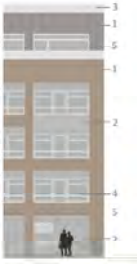


NELIÖT



JULKISIVUT

1:200



- 1 paikalla muurattu julkisivutilli, sävyinä vaaleanharmaa, Wienerberger Pastorale, Vuolu Kajo tai Utu.
- 2 luonnonvalkoinen rappaus
- 3 luonnonvalkoinen kattopelti
- 4 parvekeleikitys, luonnonvalkoinen alumiinikehyk
- 5 ikkunakarmi luonnonvalkoinen



JULKISIVU ITÄÄN



JULKISIVU ETELÄÄN



JULKISIVU LÄNTEEN



JULKISIVU POHJOISEEN



Metropolia amk
Rakennusarkkitehtuuri RA opinnäytetyö, 15 op TR00BZ67
Jorma Lehtinen, Kaisa Hyyti, Jarkko Könönen, Janne Järvinen

Johanna Koskinen, TXR16S1

Opintojakson suorittaminen:

Metropolian AMK tutkinnon opinnäytetyössä opiskelija oppii ja toteuttaa työelämäläheistä kehittämistyötä, joka perustuu tutkittuun tietoon ja muuhun näyttöön. Kehittämistyöllä tarkoitetaan oman ammatillisen osaamisen tai ammatillisten käytäntöjen kehittämistä. Prosessin aikana opinnäytetyön tekijä soveltaa oman alansa tiedonhankintamenetelmiä, suhteuttaa aiempaa tietoa uuteen ja keksii uusia ratkaisuja ja tulkintoja. Opiskelija hahmottaa yksityiskohdat osana laajempia kokonaisuuksia. Opiskelija osaa laatia työstään kirjallisen raportin, jossa hän kuvaa, analysoi ja havainnollistaa työskentelynsä vaiheet ja tulokset.

Opinnäytetyöhön liittyvä projekti 12 suunnitellaan opinnäytetyön tutkielman pohjalta.

Kurssiarviointiin vaikuttavat:

- harjoitustyön arvosana
- osatehtävien suorittaminen sovitun aikataulun mukaisesti
- osallistuminen ja aktiivisuus pienryhmäohjauksissa (7 kertaa kevään 2020 aikana)
- toiminta tutkivana opiskelijana ja ryhmän jäsenenä

OPINNÄYTETYÖ:

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää miten yleisimmät Suomessa käytetyt ympäristöluokitukset vaikuttavat asuinrakentamisen suunnitteluun ja mitä asioita suunnittelijan tulee ensisijaisesti huomioida ympäristöluokitellussa suunnitteluprosessissa. Työ rajautuu asuinrakennusten suunnittelun pariin, sillä tällä saralla ympäristöluokitusten käyttö on vielä melko vähäistä. Työn tarkoituksena on tiedon jakamisen lisäksi auttaa tilaajia, rakennuttajia ja arkkitehtisuunnittelijoita näkemään yhteys suunnittelun ja ympäristöasioiden välillä.

Työssä perehdytään yleisesti kestäväen rakentamisen periaatteisiin, Suomessa käytössä oleviin ympäristöluokituksiin ja niiden sisältöön, lainsäädäntöön ja määräyksiin. Työn tutkimusosion jälkeen esitetään ympäristöluokitusten kriteereiden pohjalta syntyneitä yleisiä esimerkkejä suunnitteluratkaisuista. Opinnäytetyön pohjalta suunnitellaan projekti 12 rakennukset, valittu ympäristöluokitus suunnittelua ohjaavana tekijänä. Opinnäytetyö ja projekti voidaan hankkeistaa opintojakson alussa, mikäli saadaan yhteistyökumppani työlle.

VÄLINÄYTTÖ 1

15.1.2020 Esitetään opinnäytetyön aihe ja rajaus sekä tutkimuskysymys/ -kysymykset. Esitellään opinnäytetyön sisällysluettelo sekä projekti 12 osalta suunnitteluprojektin tavoitteet. Esitellään rakennuspaikka.

VÄLINÄYTTÖ 2

20.3.2020 Esitellään opinnäytetyön tutkimusosion johtopäätöksiä ja niihin pohjautuva massoittelusuunnitelma luonnossuunnitelma asuinkiinteistöstä.

Metropolia amk
 Rakennusarkkitehtuuri RA opinnäytetyö, 15 op TR00BZ67
Jorma Lehtinen, Kaisa Hyyti, Jarkko Könönen, Janne Järvinen

Johanna Koskinen, TXR16S1

LOPULLINEN PALAUTUS

LOPULLISET TULOSTEET

PLANSSIT	5 x pysty 700*1000mm, sisältäen <ul style="list-style-type: none"> • sijaintipiirustus • pihapiirustus • pohjapiirustukset ja leikkaukset • julkisivut • havainnekuvat: sisätila + ulkotila • huoneistotyyppit • selostus (arkkitehtonisten peruskäsitteiden ratkaisut, tilojen toimintaperiaatteet)
KIRJALLINEN OSUUS	planssien nimitiedoissa Metropolian logo Planssit pienennöksinä opinnäytetyön liitteeksi A4-formaatti, Metropolian logolla. Vaaka- tai pysty. Sisältää: tiivistelmä + abstract, johdanto, sisältö, johtopäätökset ja lähteet.
ARTIKKELI	1000 sanaa + kuvat
MAINOS	Vaaka A3

LOPULLISTEN TULOSTEIDEN PALAUTUS OMAan: Yhtenä tiedostona. Tehtävänanto lisätään liitteeksi (LIITE 1), planssit pienennöksenä liitteeksi (LIITE 2)

HARJOITUSTYÖN ARVIOINTIPERUSTEET

- Kirjalliset työt.
- Teoriatiedon soveltaminen käytäntöön.
- Tiedonhankinta ja -hallinta.
- Ideointi-, suunnittelu- ja ongelmanratkaisumenetelmät.
- Tutkimusmenetelmät.
- Argumentointi ja omien valintojen perustelu.
- Reflektointi ja raportointi.
- Itsenäisen työskentelyn taidot

PALAUTETILAISUUS

Tilaisuus sisältää keskustelua ja opponointia. Työt esitellään plansseista, opinnäytetyö tulee olla kirjallisena palautetilaisuudessa. Jokainen esittelee oman työnsä. Ajankohtaa ei toistaiseksi määritetty.

Metropolia amk

Johanna Koskinen, TXR16S1

Rakennusarkkitehtuuri RA projekti 12, 10 op TR00BZ52

Jorma Lehtinen, Kaisa Hyyti, Jarkko Könönen, Janne Järvinen**Opintojakson suorittaminen:**

Opiskelija toteuttaa asuinrakennusten luonnostasaisen suunnitteleman, joka liittyy oleellisena osana opinnäytetyöhön ja laatii siitä tehtävänannon mukaiset planssit. Opiskelija on kykenevä itsenäiseen prosessin suunnitteluun ja toteutukseen ohjatusti. Projektin tavoitteena on kehittää ja osoittaa opiskelijan valmiuksia soveltaa tietoaan ja taitojaan ammattiopintoihin liittyvässä käytännön asiantuntijatehtävässä. Projektissa opiskelija osoittaa osaavansa arkkitehtisuunnittelun ammattimaisella tasolla. Projekti voidaan hankkeistaa opintojakson alussa, mikäli saadaan yhteistyökumppani työlle.

Kurssiarviointiin vaikuttavat:

- harjoitustyön arvosana
- osatehtävien suorittaminen sovitun aikataulun mukaisesti
- osallistuminen ja aktiivisuus pienryhmäohjauksissa (7 kertaa kevään 2020 aikana)
- toiminta tutkivana opiskelijana ja ryhmän jäsenenä

HARJOITUSTYÖ:

Tehtävänä on suunnitella luonnostasainen, opinnäytetyön tutkimuksen pohjalta valitun ympäristöluokituksen mukainen, asuinrakennusten kortteli Ellipsikuja 2:een, Espooseen. Suunniteltavien asuntojen koko vaihtelee 1h+k – 4h+k (huoneistojakauma tarkentuu myöhemmin). Asuntojen pohjat ovat kompakteja. Leikkipaikat ja oleskelualueet suunnitellaan samalle tontille. Asuntojen lisäksi suunnitellaan tarvittavat sauna-, pesula-, varasto-, yhteis- ja tekniset tilat. Suunnitelmassa pyritään lisäämään yhteisöllisyyttä yhteiskäyttötilojen hyvällä suunnittelulla. Rakennusten luonnossuunnitelman lisäksi työssä tutkitaan rakennuspaikan tiivistämisen mahdollisuuksia. Nykyinen rakennusoikeus on e=0,6. Tällä hetkellä tontilla sijaitsee rivi- ja luhtitaloyhtiö, jonka kerrosala on n. 2000m². Suunnitelmassa nykyiset rakennukset puretaan pois ja tilalle rakennetaan tiiviimpi uudisasuinrakennusten kortteli.

Rakennuspaikka sijaitsee rivitalovaltaisella vehreällä asuinalueella eteläisessä Espoon Olarissa, 1,2 km läheisyydessä kauppakeskus Iso Omenasta, hyvien palveluiden ja liikenneyhteyksien äärellä. Läheisyydessä on asumisen laatua lisääviä arvoja, kuten merenranta Matinkylässä (3 km), keskuspuisto (1km) sekä runsaasti harrastus- ja ulkoilumahdollisuuksia lapsille ja aikuisille, kuten Olarin asukaspuisto (200m). Rakennuspaikan lähiympäristö koostuu pääosin 1980- ja 2000-luvuilla rakennetuista rivitaloista ja kerrostaloista. Suunnitelmassa rakennusten julkisivut ovat tiilipintaiset. Tavoitteena on suunnitella arkkitehtonisesti ja toiminnallisesti laadukas, paikkaan soveltuva ja esteettisesti miellyttävä asuinrakennusten kortteli.

VÄLINÄYTTÖ 1

15.1.2020 Esitetään opinnäytetyön aihe ja rajausta sekä tutkimuskysymykset. Esitellään opinnäytetyön sisällysluettelo sekä projekti 12 osalta suunnitteluprojektin tavoitteet. Esitellään rakennuspaikka.

VÄLINÄYTTÖ 2

20.3.2020 Esitellään opinnäytetyön tutkimusosion johtopäätökset.

Metropolia amk
 Rakennusarkkitehtuuri RA projekti 12, 10 op TR00BZ52
Jorma Lehtinen, Kaisa Hyyti, Jarkko Könönen, Janne Järvinen

Johanna Koskinen, TXR16S1

LOPULLINEN PALAUTUS

LOPULLISET TULOSTEET

PLANSSIT	5 x pysty 700*1000mm, sisältäen (mittakaavat ohjeellisia) <ul style="list-style-type: none"> • sijaintipiirustus • pihapiirustus • pohjapiirustukset ja leikkaukset • julkisivut • havainnekuvat: sisätila + ulkotila • huoneistotyyppit • selostus (arkkitehtonisten peruskäsitteiden ratkaisut, pihan jäsentely, tilojen toimintaperiaatteet) <p>planssien nimitiedoissa Metropolian logo</p> <p>Planssit pienennöksinä opinnäytetyön liitteeksi</p>
KIRJALLINEN OSUUS	A4-formaatti, Metropolian logolla. Vaaka- tai pysty. Sisältää: tiivistelmä + abstract, johdanto, sisältö, johtopäätökset ja lähteet.
ARTIKKELI	1000 sanaa + kuvat
MAINOS	Vaaka A3

LOPULLISTEN TULOSTEIDEN PALAUTUS OMAan: Projekti12 planssit yhtenä tiedostona.

HARJOITUSTYÖN ARVIOINTIPERUSTEET

- Rakennusten sijoittelu tontille ja rakennuksen liittyminen ympäristöön.
- Tilojen mitoitus, toimivuus ja arkkitehtoninen laatu.
- Julkisivujen arkkitehtoninen ilme; materiaalien käyttö ja värit.
- Rakennuksen tekninen toteutettavuus
- Esitystapa: planssit / väli- ja palautetilaisuudet / suunnitteluprosessi.
- Työn palautus sovitusessa aikataulussa.

Lisäksi arvioidaan

- Arkkitehdin teorian tiedon soveltaminen käytäntöön.
- Tiedonhankinta ja -hallinta.
- Ideointi-, suunnittelu- ja ongelmanratkaisumenetelmät.
- Tutkimusmenetelmät.
- Argumentointi ja omien valintojen perustelu.
- Reflektointi ja raportointi.
- Itsenäisen työskentelyn taidot.

PALAUTETILAISSUUS

Tilaisuus sisältää keskustelua ja opponointia. Työt esitellään plansseista. Jokainen esittelee oman työnsä. Ajankohtaa ei toistaiseksi määritetty.

PIENOISMALLIN KORVAAVA VALKORENDEROINTIMALLI

