



Sustainable energy **P**ositive & zero c**AR**bon **C**ommunities**S**

Tontinluovutusehdot kestävän rakentamisen vauhdittajana Finnoossa

Elina Wanne, Espoon kaupunki

Mari Hukkalainen, VTT

14.5.2024



Horizon 2020
European Union funding
for Research & Innovation

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No. 864242
Topic: LC-SC3-SCC-1-2018-2019-2020: Smart Cities and Communities

Espoon Finnoo

- ▶ Uudenlainen merikaupunginosa 17 000 asukkaalle
- ▶ Kaupunkimaisesti rakennettu
- ▶ Kestävän kehityksen esimerkkialue
- ▶ Raideliikennettä tukeva liikenneverkko
- ▶ Monipuoliset ja riittävät palvelut
- ▶ Vetovoimainen venesatama
- ▶ Korkeatasoinen, elinvoimainen ja vilkas kaupunginosa
- ▶ Luonnonläheinen

Finnoon kehitys numeroina

- ▶ Kokonaispinta-ala 300 ha
- ▶ Asuntoja 700.000 m²
- ▶ Kauppa ja toimisto 110.000 m²
- ▶ Julkiset rakennukset 40.000 m²
- ▶ 9 000 kotia
- ▶ 17 000 asukasta
- ▶ Rakennusaika 2015 -2040

Lähestymistapa kestävään kehitykseen Finnoossa

Kansallisen kestäväen kehityksen pääavainindikaattoreista Finnoon osalta on projektikehityksessä seurannassa (5/8):

- ▶ ~~Yhdenvertaiset mahdollisuudet hyvinvointiin~~
- ▶ ~~Osallistuvien kansalaisten yhteiskunta~~
- ▶ ~~Työtä kestävästi~~
- ▶ Kestävät yhdyskunnat ja paikallisyhteisöt
- ▶ Hiilineutraali yhteiskunta
- ▶ Resurssiviisas talous
- ▶ Kestävät elämäntavat
- ▶ Luontoa kunnioittava päätöksenteko

Lähestymistapa kestävään kehitykseen Finnoossa

- Käytetyt kestävän kehityksen indikaattorit kytkeytyy energian tarpeeseen ja tuotantotapaan
 - Kasvihuonekaasupäästöt > energian tuotantotapa
 - Energian kokonaiskulutus > energian tarve
 - Uusiutuvien energialähteiden käyttö > energian tuotantotapa
 - Alueellinen väestönmuutos > energian tarve
 - Etäisyys kotoa palveluihin > energian tarve
 - Joukko- ja henkilöautoliikenne > energian tarve
- > Tarkasteltava energian tarvetta ja tuotantotapaa

Lähestymistapa energiaratkaisuihin

1. Tunnistetaan merkittävimmät vaikuttajat
(rakennusten energiatehokkuus, liikkuminen, energian tuotantotavat)
2. Ratkaisuiden hyvyttä arvioidaan 50-100 vuoden elinkaaritarkastelun avulla
3. Elinkaariaikainen tekninen kehitys huomioidaan ratkaisuiden joustavuudella
4. Energia-asia huomioidaan hankkeen jokaisessa vaiheessa
5. Valitaan kustannusoptimaalisesti parhaat ratkaisut energiankulutuksen minimoimiseksi

Finnoon tontinluovutusehdot

► Johdanto/yleiskuva

Lähtökohtainen vaadittava minimipistetaso

pakolliset	P1, P2, P3, P4, P5, P6	
15	Pakollisia täydentävät valinnaiset kriteerit ohjaavat rakentamisen energiatehokkuutta ja kestäväää kehitystä keskimääräistä selvästi paremmalle tasolle.	

Espoo-Finnoo

Rakennusten Energia- ja kestäväkehityskriteerit

	Kriteeri
Toteutettavat vaatimukset	
P1	Tontinsaajan on nimettävä projektiin energia-asiantuntija tai energiasuunnittelija. Energia-asiantuntijalla tulee olla ylemmän tason energiatodistuksen laatijapätevyys
P2	Tontinsaajan on laadittava rakennukselle energiasuunnitelma. Energiasuunnitelmassa kuvataan ratkaisut, joilla saavutetaan tavoiteltu energiatehokkuustaso (E-luku), esitetään pakollisten energiavelvoitteiden huomioiminen, sekä kuvataan valinnaisiin ehtoihin liittyvien ratkaisujen toteuttaminen, mahdolliset laskelmat ja lisätiedot osana rakentamisen suunnitelmaa. Energiatodistus on energiasuunnitelman liitteenä.
P3	Rakennuksen E-luku on vähintään 5 % pienempi kuin lainsäädännön minimitaso rakennustyypille
P4	Kohteilta edellytetään rakennusten käyttöön liittyvien ominaisuuksien mittaamista ja mittaustiedon toimittamista Finnoon mittarointiohjeen mukaisesti
P5	Rakennukselle tulee laskea E-luvun lisäksi tavoite-energiankulutus (rakennuksen arvioitu todellinen energiankulutus). Tavoite-energiankulutuksen saavuttamiseksi tulee kuvata rakennushankkeen toiminnanvarmistusprosessi ja ylläpidon aikainen energianseurantaprosessi.
P6	Kohteelle määritetään elinkaarenaikainen hiilijalanjälki

Valinnaiset vaatimukset

Yleinen energiatehokkuus

	pistearvo	
V1	1	Rakennuksen E-luku on vähintään 10% pienempi kuin lainsäädännön minimitaso
V2	4	Rakennuksen E-luku on vähintään 15% pienempi kuin lainsäädännön minimitaso
V3	8	Rakennuksen E-luku on vähintään 20% pienempi kuin lainsäädännön minimitaso
V4	2	Kohteen lämmönjako on toteutettu nestekiertoisella lattialämmityksellä tai muulla matalalämpöisellä menetelmällä. Matalalämpöisellä järjestelmällä tarkoitetaan mitoitusarvoltaan <50 asteen lämpötilatasoa.
V5	2	Kohteiden kaikissa kylpyhuoneissa ja wc-tiloissa käytetään vettä säästäviä vesikalusteita. Kriteeri täyttyy asentamalla elektroniset hanat tai esittämällä muun vaihtoehdoisen ratkaisun, jolla vedenkulutuksen määrä on 20 % hyvää nykikäytäntöä alhaisempi. Vedenkulutuksella tarkoitetaan kokonaisvedenkulutusta, joka voidaan arvioida kalusteiden määrällä painotetuista virtaamista, tai osoittamalla muulla tavoin saavutettava kokonaiskulutuksen vähentymä. Vedenkulutuksen vertailuarvona käytetään Ympäristöministeriön asetuksen
V6	1	Energiatehokkuutta tukevien työvaiheiden ja menetelmien hyödyntäminen rakentamisen aikana (laadukas rakentaminen). Esimerkki tällaisesta menettelystä on rakennuksen tiiviysmittaus. Rakentaja voi esittää energiasuunnitelmassa myös muita energiatehokkuutta tukevia rakentamisen työvaiheita tai menetelmiä kriteerin täyttämiseksi.
V7	1	Jääkaappien, pakastimien ja astianpesukoneiden energialuokka on vähintään A+++.

Valinnaiset vaatimukset

Yleinen energiatehokkuus

	pistearvo	
V1	1	Rakennuksen E-luku on vähintään 10% pienempi kuin lainsäädännön minimitaso
V2	4	Rakennuksen E-luku on vähintään 15% pienempi kuin lainsäädännön minimitaso
V3	8	Rakennuksen E-luku on vähintään 20% pienempi kuin lainsäädännön minimitaso
V4	2	Kohteen lämmönjako on toteutettu nestekiertoisella lattialämmityksellä tai muulla matalalämpöisellä menetelmällä. Matalalämpöisellä järjestelmällä tarkoitetaan mitoitusarvoltaan <50 asteen lämpötilatasoa.
V5	2	Kohteiden kaikissa kylpyhuoneissa ja wc-tiloissa käytetään vettä säästäviä vesikalusteita. Kriteeri täyttyy asentamalla elektroniset hanat tai esittämällä muun vaihtoehdoisen ratkaisun, jolla vedenkulutuksen määrä on 20 % hyvää nykikäytäntöä alhaisempi. Vedenkulutuksen tarkoitetaan kokonaisvedenkulutusta, joka voidaan arvioida kalusteiden määrällä painotetuista virtaamista, tai osoittamalla muulla tavoin saavutettava kokonaiskulutuksen vähentyminen. Vedenkulutuksen vertailuarvona käytetään Ympäristöministeriön asetusta.
V6	1	Energiatehokkuutta tukevien työvaiheiden ja menetelmien hyödyntäminen rakentamisen aikana (laadukas rakentaminen). Esimerkki tällaisesta menettelystä on rakennuksen tiiviysmittaus. Rakentaja voi esittää energiasuunnitelmassa myös muita energiatehokkuutta tukevia rakentamisen työvaiheita tai menetelmiä kriteerin täyttämiseksi.
V7	1	Jääkaappien, pakastimien ja astianpesukoneiden energialuokka on vähintään A+++.

Kodinkoneiden energiatehokkuuden luokitus uudistunut, nykyään ei juuri saatavilla C:tä parempia laitteita

energiatehokkuutta tukevat työvaiheet ja menetelmät

Taloautomaatio ja tehonhallinta		
	pistearvo	
V8	1	Mahdollistetaan kysyntäjoustoratkaisut kulutustyyppien etäohjauksen edellytysten toteutumisella, jolloin tehonhallintaan soveltuvat kulutustyypit kuten lämmityslaitteet, varaavat lämmityslaitteet, sekä sähköautojen latauspisteet ovat etäohjattavissa avoimen rajapinnan kautta.
V9	2	Kohteessa pystytään varaamaan lämpöä lämminvesivaraajaan, jonka mitoitus on 1m3 jokaista 1000 kerrosneliötä kohden. Vähintään 6 m3 varaajauskapasiteetti täyttää ehdon myös yli 6000 kerrosneliön kohteissa.
V10	2	Kiinteistössä hyödynnetään lämmön kysyntäjoustoja ohjaamalla varaavia lämmityslaitteita tai muita lämmityslaitteita keskitetyn automaattioratkaisun avulla. Kriteeri ei täyty ilman erityistä hintasignaaliin, omaa tehonkäyttöä tasaavaan ohjaussignaaliin, tai muuhun vastaavaan signaaliin perustuvaa kysyntäjoustoja. Kriteeri täyttyy, mikäli lämmön kysyntäjousto on valjastettu kapasiteetti leikkaa vähintään 10 % kohteen huipputehon tarpeesta tai jatkuvan hintaohjauksen piirissä oleva kapasiteetti on vähintään 3 % huipputehon tarpeesta.
V11	1	Kiinteistössä hyödynnetään sähkön kysyntäjoustoja ohjaamalla tehonhallintaan sopivia kulutustyyppisiä, kuten sähköautojen latauspistokkeita, ilmanvaihtokoneita tai kylmävarastoja keskitetyn automaattioratkaisun avulla. Kriteeri ei täyty ilman erityistä hintasignaaliin, oman tehonkäyttöä tasaavan ohjaussignaalin tai muuhun vastaavaan signaaliin perustuvaa kysyntäjoustoja. Kriteeri täyttyy, mikäli kiinteistössä valjastettu kapasiteetti on vähintään 5 kW jos sähköautolataus mukana 30kW.

Taloautomaatio ja tehonhallinta

pistearvo

1

Mahdollistetaan kysyntäjoustoratkaisut kulutustyyppien etäohjauksen edellytysten toteutumisella, jolloin tehonhallintaan soveltuvat kulutustyypit kuten lämmityslaitteet, varaavat lämmityslaitteet, sekä sähköautojen latauspisteet ovat etäohjattavissa avoimen rajapinnan kautta.

2

Kohteessa pystytään varaamaan lämpöä lämminvesivaraajaan, jonka mitoitus on 1m³ jokaista 1000 kerrosneliötä kohden. Vähintään 6 m³ varaajauskapasiteetti täyttää ehdon myös yli 6000 kerrosneliön kohteissa.

2

Kiinteistössä hyödynnetään lämmön kysyntäjoustoja ohjaamalla varaavia lämmityslaitteita tai muita lämmityslaitteita keskitetyn automaatoratkaisun avulla. Kriteeri ei täyty ilman erityistä hintasignaaliin, omaa tehonkäyttöä tasaavaan ohjaussignaaliin, tai muuhun vastaavaan signaaliin perustuvaa kysyntäjoustoja. Kriteeri täyttyy, mikäli lämmön kysyntäjousto on valjastettu kapasiteetti leikkaa vähintään 10 % kohteen huipputehon tarpeesta tai jatkuvan hintaohjauksen piirissä oleva kapasiteetti on vähintään 3 % huipputehon tarpeesta.

V11

1

Kiinteistössä hyödynnetään sähkön kysyntäjoustoja ohjaamalla tehonhallintaan sopivia kulutustyyppisiä, kuten sähköautojen latauspistokkeita, ilmanvaihtokoneita tai kylmävarastoja keskitetyn automaatoratkaisun avulla. Kriteeri ei täyty ilman erityistä hintasignaaliin, oman tehonkäyttöä tasaavan ohjaussignaalin tai muuhun vastaavaan signaaliin perustuvaa kysyntäjoustoja. Kriteeri täyttyy, mikäli kiinteistössä valjastettu kapasiteetti on vähintään 5 kW jos sähköautolataus mukana 30kW.

Voisi tarkentaa yksiselitteisemmäksi (joustovalmiuden tarvittava laajuus, tarvitaanko valmius sekä sähkön että lämmön puolelta)

Uusiutuva energia ja energiatehokkuusinnovaatiot			
	pistearvo		T
V12	1	Kohteeseen toteutetaan aurinkolämpökeräimiä min 10 neliötä tai aurinkosähköpaneeleja min 20 neliötä.	Ki er va
V13	1	Kohteessa tuotetaan merkittävä määrä uusiutuvaa energiaa aurinkoenergiajärjestelmillä. Kriteeri täyttyy mikäli kohteeseen asennetaan aurinkolämpökeräimiä min 50 neliötä tai aurinkosähköpaneeleja min 100 neliötä tai rakentaja osoittaa laskelmin, että merkittävä osa rakennuksen tarvitsemasta vuotuisesta nettoenergiasta tuotetaan aurinkoenergiajärjestelmillä (yli 3 % kokonaissähköstä tai 15% kokonaislämmöstä).	Ki er va
V14	2	Energiatehokkuusinnovaatiot. Kohteeseen voi esittää energianhankintaan, käytönaikaiseen energiatehokkuuteen tai tehonhallintaan liittyvää innovaatiota, jota ei ole täsmennetty erikseen energiakriteeristöissä. Mahdollisia innovaatioita voivat olla esimerkiksi rakennusten energiavirtojen tehokas kierrättäminen (lämpö ja kylmä) kohteen sisällä tai kaukolämpöverkkoon, uusiutuvan energian omavaraisuutta merkittävästi edistävät järjestelmät, sähkövarastot tai koneoppivat talotekniset järjestelmät.	Ki er va
V15	2	Kohteen lämmitysenergianhankinta, jota ei ole täsmennetty erikseen energiakriteeristöissä. Mahdollisia innovaatioita voivat olla esimerkiksi rakennusten energiavirtojen tehokas kierrättäminen (lämpö ja kylmä) kohteen sisällä tai kaukolämpöverkkoon, uusiutuvan energian omavaraisuutta merkittävästi edistävät järjestelmät, sähkövarastot tai koneoppivat talotekniset järjestelmät.	Ki er va

Sisälämpötilan hallinta			
	pistearvo		
V16	3	Kohteeseen toteutetaan kaukokylmään perustuva jäähdytys. Myös muilla uusiutuvalla energialla tehtävä jäähdytys täyttää kriteerin, mikäli se tehdään koko talon kattavalla keskitetyllä jäähdytyksellä. Vedenjäähdytyskojeet eivät täytä ehtoa.	

Uusiutuva energia ja energiatehokkuusinnovaatiot			
	pistearvo		Ta
V12	1	Kohteeseen toteutetaan aurinkolämpökeräimiä min 10 neliötä tai aurinkosähköpaneeleja min 20 neliötä.	Ki er va
		Kohteessa tuotetaan merkittävä määrä uusiutuvaa energiaa aurinkoenergiajärjestelmillä. Kriteeri täyttyy mikäli kohteeseen asennetaan aurinkolämpökeräimiä min 50 neliötä tai aurinkosähköpaneeleja min 100 neliötä tai rakentaja osoittaa laskelmin, että merkittävä osa rakennuksen tarvitsemasta vuotuisesta nettoenergiasta tuotetaan aurinkoenergiajärjestelmillä (yli 3 % kokonaissähköstä tai 15% kokonaislämmöstä).	Ki er va
		Energiatehokkuusinnovaatiot. Kohteeseen voi esittää energianhankintaan, käytönaikaiseen energiatehokkuuteen tai tehonhallintaan liittyvää innovaatiota, jota ei ole täsmennetty erikseen energiakriteeristöissä. Mahdollisia innovaatioita voivat olla esimerkiksi rakennusten energiavirtojen tehokas kierrättäminen (lämpö ja kylmä) kohteen sisällä tai kaukolämpöverkkoon, uusiutuvan energian omavaraisuutta merkittävästi edistävät järjestelmät, sähkövarastot tai koneoppivat talotekniset järjestelmät.	Ki
		Kohteen lämmitysenergianhankinta, jota ei ole täsmennetty erikseen energiakriteeristöissä. Mahdollisia innovaatioita voivat olla esimerkiksi rakennusten energiavirtojen tehokas kierrättäminen (lämpö ja kylmä) kohteen sisällä tai kaukolämpöverkkoon, uusiutuvan energian omavaraisuutta merkittävästi edistävät järjestelmät, sähkövarastot tai koneoppivat talotekniset järjestelmät.	
Sisälämpötilan hallinta			
	pistearvo		
V16	3	Kohteeseen toteutetaan kaukokylmään perustuva jäähdytys. Myös muilla uusiutuvalla energialla tehtävä jäähdytys täyttää kriteerin, mikäli se tehdään koko talon kattavalla keskitetyllä jäähdytyksellä. Vedenjäähdytyskojeet eivät täytä ehtoa.	

Innovaatiokriteerien rajauksen selvennys, jaottelu energiatehokkuus/tehonhallinta, sähkö/lämpö?

Olisiko parempi että pisteen saa vain jos aktiivinen jäähdytys on välttämätön kesäajan sisäolosuhteiden takaamiseksi

Muut KESTÄVÄKEHITYS -kriteerit

	pistearvo		
K1			
K2	2	Kohteen elinkaariaikainen hiilijalanjälki on alle 16 kg CO ₂ e/m ² /a	€
K3	2	Kohteeseen toteutetaan talopesula, yli 3500 kem ² kohteet	k
K4	2	Typen oksideja sitovien tuotteiden käyttö katto- tai pihapinnoilla, min 250m ²	f
K5	1	Kohteeseen toteutetaan viherkattoa yli 1m ² / 10 kem ² , max talonkorkeus 8 kerr	k
K6	3	Rakennus luokitellaan Leed, Breeam järjestelmällä tai rakennukselle myönnetään EU- ympäristömerkki tai Joutsenmerkki	c
K7	1	Kohteen päälämmitysenergia on päästötöntä kaukolämpöä, min 10v sopimus	c
K8	1	Kohteessa käytetystä valmisbetonista yli 60% on GWP.085 tai alempaa	c
K9	1	Kohteessa käytetyistä betonielementeistä yli 60% on valmisbetoniluokitusta GWP.085 vastaavasti vähähiilisyysluokittelu (betoniteollisuuden luokitus syksy 2023)	c

Kaupungin kokemuksia tontinluovutusehtojen kehittämisestä

- ▶ Lähtökohtaisesti maanomistus on merkittävin asia, joka vaikuttaa kaupungin vaikutusmahdollisuuksiin
- ▶ SPARCS-hankkeen Espoon demoalue Kerassa alueen maat on taas pääasiassa yksityisten omistuksessa, siellä lähtökohdaksi otettiin maankäyttösopimuksen liitteenä sitoumus, lue lisää: <https://www.espoo.fi/fi/uutiset/2021/09/keran-kehittamissitoumus-ohjaa-kestavan-kehityksen-edellakavijaksi-ainutlaatuinen-maankayttosopimus>
- ▶ Espoon strategiassa eli Espoo-tarinassa 2021-2025 linjataan että Keran mallia kehitetään ja sovelletaan muualla Espoossa
- ▶ Keran sitoumuksen osalta pohditaan edelleen arviointitapaa

Ideoita jatkoon: pisteitä Smart readiness indicator (SRI) luokituksen mukaan



Figure 7 – Domains structuring the SRI catalogue

European Commission, Directorate-General for Energy, Verbeke, S., Aerts, D., Reynders, G. et al., *Final report on the technical support to the development of a smart readiness indicator for buildings – Summary*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/600706>

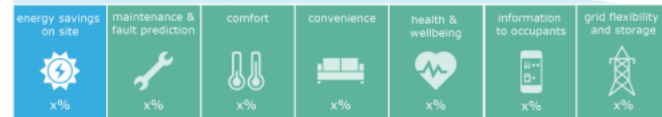
SRI - CALCULATION METHODOLOGY



ONE SINGLE SCORE CLASSIFIES THE BUILDING'S SMART READINESS

7 IMPACT CRITERIA

The total SRI score is based on average of total scores on 7 impact criteria.

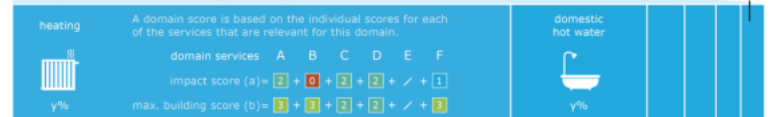


An impact criterion score is expressed as a % of the maximum score that is achievable for the building type that is evaluated.



9 DOMAINS

One impact criterion score is the weighted average of 9 domain scores.



not every domain is considered to be relevant for each impact criterion

DOMAIN SERVICES

All relevant domain services are scored according to their functionality level.

service A	service B	service C	service D	service E	service F
Functionality 0: 0	Functionality 0: 0	Functionality 0: 0	Functionality 0: 0	Functionality 0: 0	Functionality 0: 0
Functionality 1: 1	Functionality 1: 1	Functionality 1: 1	Functionality 1: 1	Functionality 1: 1	Functionality 1: 1
Functionality 2: 2	Functionality 2: 2	Functionality 2: 1	Functionality 2: 2	Functionality 2: 2	Functionality 2: 2
Functionality 3: 3	Functionality 3: 3	Functionality 3: 2	Functionality 3: 2	Functionality 3: 3	Functionality 3: 3

Depending on the building type or design some services are not considered relevant.

Most of the services will affect also the other impact criteria's as shown in this overview matrix.

service A	energy savings	maintenance	comfort	convenience	health	information	grid flexibility
Functionality 0	0	1	0	0	0	0	0
Functionality 1	1	2	1	1	0	1	1
Functionality 2	2	3	2	1	0	2	2
Functionality 3	3	3	3	2	0	3	3

Ideoita jatkokontinluovutusehtoihin

- ▶ Polkupyörien säilytystilojen normit ylittävä määrä; sähköpolkupyörien latauskäytännöt
- ▶ Sähköautojen latauspisteiden normit ylittävä määrä

Ideoita jatkoontontinluovutusehtoihin

- ▶ Ilmanvaihdon tarpeenmukaisen ohjauksen ratkaisut (ilmamäärän säätö CO₂:n mukaan, kotoa pois – painike tms.)
 - ▶ Esim. ohjauksen piirissä X % rakennuksen pinta-alasta tai Y % ilmavirroista
- ▶ Taloautomaatio: ryhmäkeskukset jotka mahdollistaa asuntojen sähkölaitteiden kategorisoinnin tärkeysjärjestyksen mukaan → energiaresilienssi

Sustainable energy Positive & zero cARbon CommunitieS

<https://www.sparcs.info/>

  @SPARCSeu

