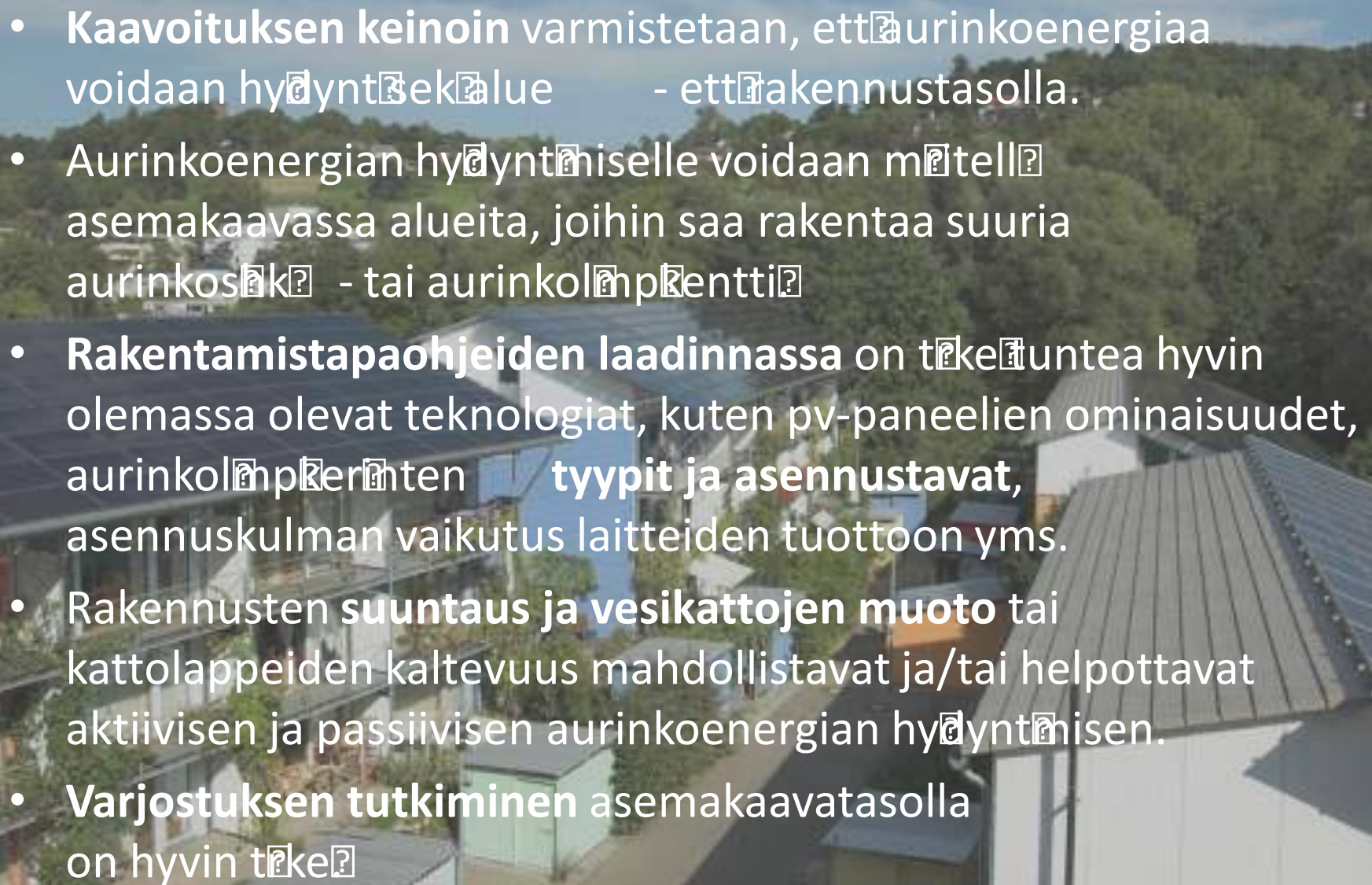


Aurinkoenergia kaavoituksessa



Ana Rodriguez-Gabriel, arkkitehti (ATY)
Aurinkoenergia Suomessa –seminaari
Helsingin Messukeskus, 12.10.2016

- 
- An aerial photograph of a residential neighborhood with several houses. Many of the roofs are covered with solar panels, illustrating the application of solar energy in urban planning. The houses are surrounded by greenery, and the overall scene is bright and clear.
- **Kaavoituksen keinoin** varmistetaan, että aurinkoenergiaa voidaan hyödyntää alue - että rakennustasolla.
 - Aurinkoenergian hyödyntämiselle voidaan määrittellä asemakaavassa alueita, joihin saa rakentaa suuria aurinkosäkiä - tai aurinkolämpökeskityksiä
 - **Rakentamistapaohjeiden laadinnassa** on tärkeä tuntee hyvin olemassa olevat teknologiat, kuten pv-paneelien ominaisuudet, aurinkolämpökeskitysten **tyypit ja asennustavat**, asennuskulman vaikutus laitteiden tuottoon yms.
 - Rakennusten **suuntaus ja vesikattojen muoto** tai kattolappeiden kaltevuus mahdollistavat ja/tai helpottavat aktiivisen ja passiivisen aurinkoenergian hyödyntämisen.
 - **Varjostuksen tutkiminen** asemakaavatasolla on hyvin tärkeä

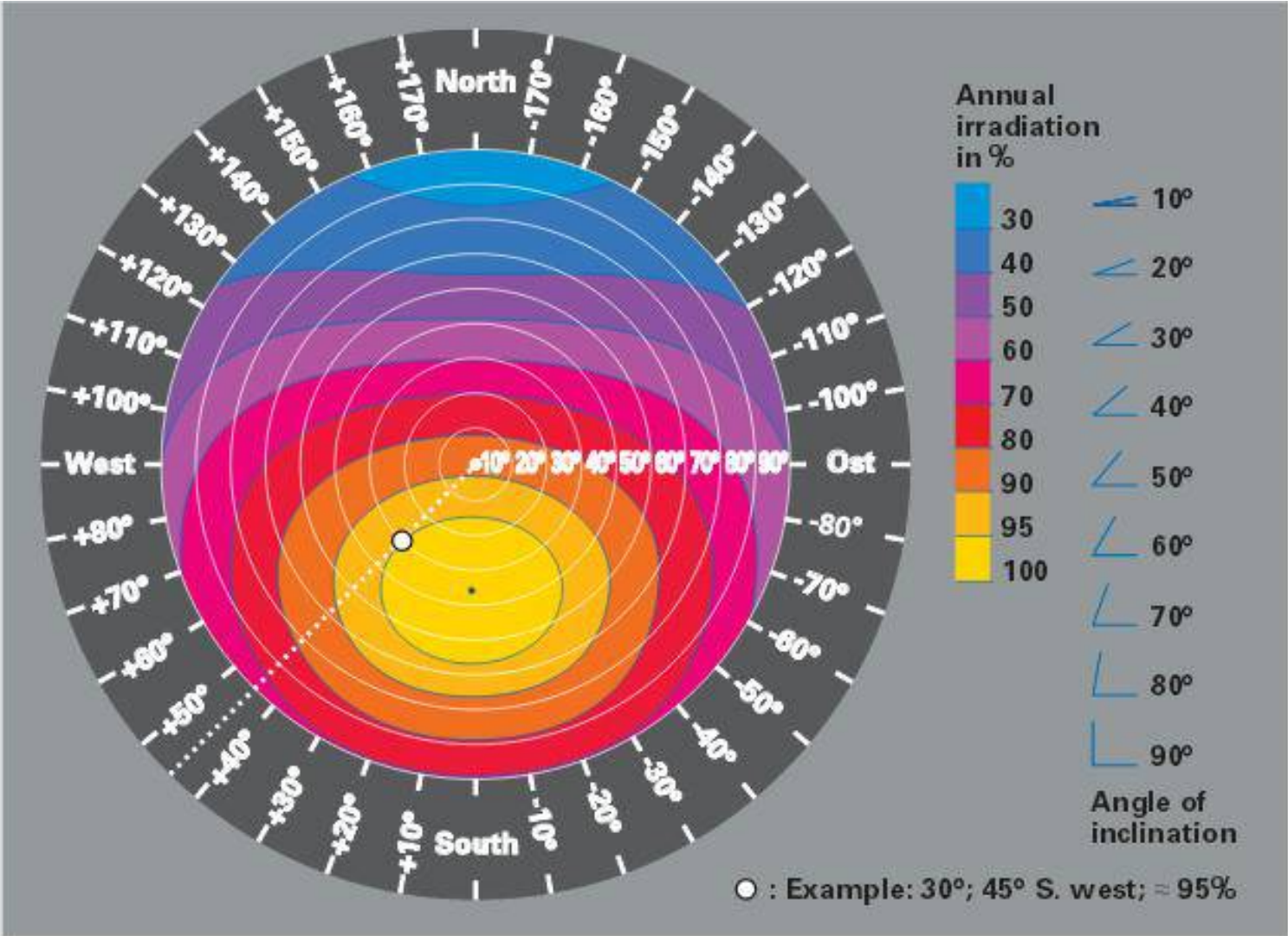


Fig. 4: Influence of alignment, inclination and shade on the irradiated energy

Aurinkolämpökeräimet

Aurinkolämpökeräimiä on erityyppisiä:

- Tasokeräimiä
- Tyhjiöputkikeräimiä
- Parabolikeräimiä
(korkeaa lämpötilaa saavuttavia)



Eko-Viikki: modulaariset tasokeräimet 45° asennuskulmassa



Lähde:
Aurinkovoima,
heatpipe tyhjiö-
putkikeräimiä



Aurinkolämpö rakennuksissa



Eko-Viikki: aurinkolämpöjärjestelmä



Kuvat: Ana Rodriguez-Gabriel





Lähde: Riomay Ltd.
esimerkkikohteita
(Englanti, Skotlanti, Wales)

Alustoina:

- tasakatto
- teline/muuri
- parvekekaide
- ulkovarasto
- julkisivu



Tyhjiöputkikeräimiä



Tasokeräimiä



Aurinkosähköpaneelit



Kuvat: Ana Rodriguez-Gabriel



Helenin Suvilahden ja Kivikon aurinkovoimalat



PV-paneelit julkisivun varjostavana elementtinä, Viikin Ympäristötalo

Lähde: NAPS Energy Systems

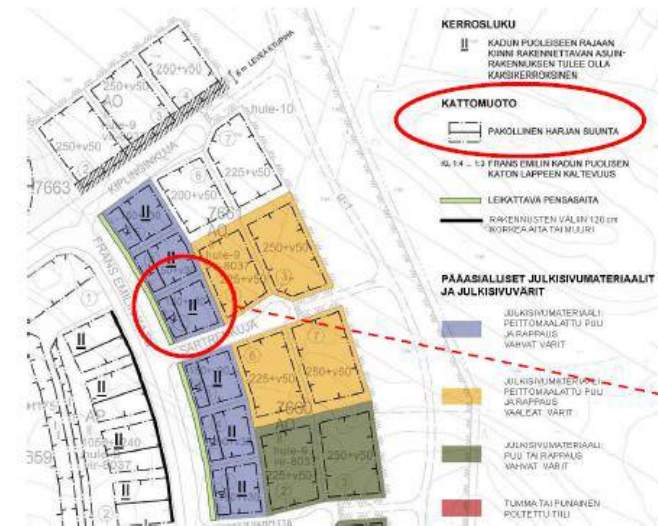
ASEMAKAAVA	RAKENTAMISTAPOHJEET
<p>Asemakaavassa määritelty ja osoitettu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaavan tavoitteet energiatehokkuuden osalta • Rakennusten massoitelu ja suuntaus • Joukkoliikennekatu • Kevyen liikenteen yhteydet <p>Asemakaavassa määrätty:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liittymisestä kaukolämpöön • Hulevesien käsittelystä • Varautumisesta aurinkoenergian hyödyntämiseen • Pienilmastollisten tekijöiden huomioimisesta • Autopaikkojen ja polkupyöräpaikkojen määrästä ja sijoittumisesta • Yhteistilojen toteuttamisesta • Rakennusten täydentävistä tiloista (esim. puolilämpimät tilat) • Pääasiallisesta rakennusmateriaalista (puu) 	<p>Määritelty veloitteita, joita rakentajan tulee noudattaa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rakennusten massoitelusta • Yhteistilojen toteuttamisesta • Asuntojen ja talousrakennusten lämmitysjärjestelmästä • Rakennusten rakenneteknisistä ratkaisuista (esim. yläpohja, alapohja ja ulkoseinät) • Rakennusten rakennusmateriaalista (puu) • Rakennusten tilaratkaisuista ja täydentävistä rakenteista • Aurinkoenergian hyödyntämisestä <p>Annettu suosituksia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sähkönkulutusta pienentävistä toimenpiteistä • Energiatehokkuutta lisäävät pihajärjestelyt

Lähte: Hilikka Jokela, Porvoon kaupunki (Skaftkä -hanke, 2013)

Kaavoitus poikkeaa ohjauskeinona merkittävästi rakentamismääräksistä?

- Rakentamismääräksiset asettavat vähimmäisvaatimuksia
- Kavasuunnittelu mahdollistaa vähemmän rakennetun ympäristön

RAKENNUSPAIKKAKOHTAINEN UUSIUTUVAN ENERGIAN TUOTTOPOSENTIAALI



Kuva: Kimmo Lylykangas, Ilmastotavoitteita toteuttava asemakaavoitus, Skaftkä -seminaari, 02.10.2012

Lähte : Maija-Riitta Kontio, Porvoon kaupunki

Kaavoitus aurinkoenergian hyödyntämisen mahdollistajana

Aurinkokaukolämpö

Porvoon Energia on tutkinut aurinkolämpöä käyttäen Skaftkärin lämmötuotannosta tulisi hiilineutraalia vuosittaisella tasolla.



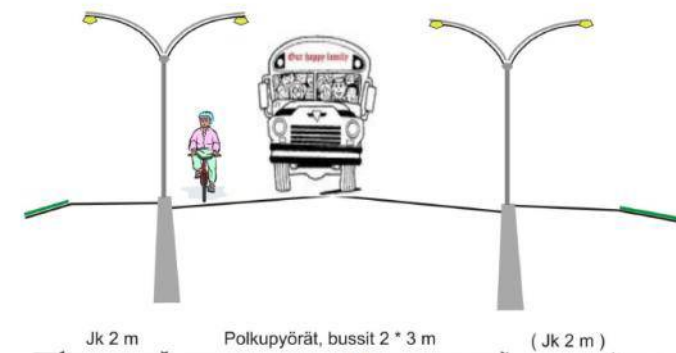
PE PORVOON ENERGIA
BORGÅ ENERGI

PIKAPYÖRÄTIE



KATOS/ENERGIAPANEELIT

Aurinkokennolla katettu osuus



Lähde: Skaftkäri -hanke, Porvoo

Energiatehokkuus Porvoon Toukovooren asemakaavassa

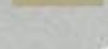
- Passiivisen aurinkoenergian hyödyntäminen, rakentamisen massoittelu ja suuntaus
- Varautuminen aurinkoenergian myöhempiin hyödyntämiseen

SELITYKSET:

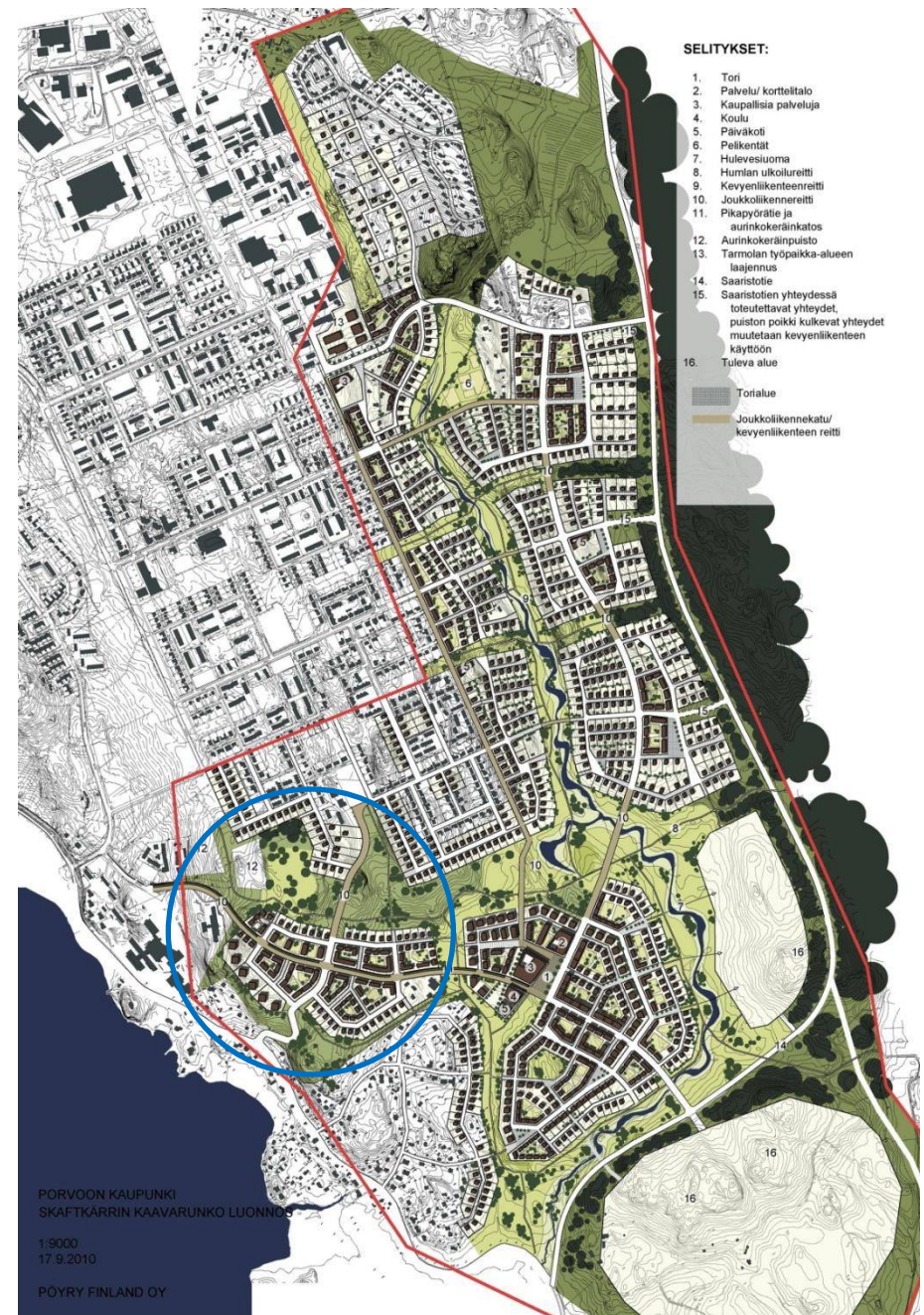
1. Tori
2. Palvelu/ korttelitalo
3. Kaupallisia palveluja
4. Koulu
5. Päiväkoti
6. Pelikentät
7. Hulevesiuoma
8. Humlan ulkoilureitti
9. Kevyenliikenteenreitti
10. Joukkoliikennereitti
11. Pikapyörätie ja aurinkokeräinkatos
12. Aurinkokeräinpuisto
13. Tarmoian työpaikka-alueen laajennus
14. Saaristotie
15. Saaristotien yhteydessä toteutettavat yhteydet, puiston poikki kulkevat yhteydet muutetaan kevyenliikenteen käyttöön
16. Tuleva alue



Torialue



Joukkoliikennekatu/
kevyenliikenteen reitti



SELITYKSET:

1. Tori
2. Palvelu/ korttelitalo
3. Kaupallisia palveluja
4. Koulu
5. Päiväkoti
6. Pelikentät
7. Hulevesiuoma
8. Humlan ulkoilureitti
9. Kevyenliikenteenreitti
10. Joukkoliikennereitti
11. Pikapyörätie ja aurinkokeräinkatos
12. Aurinkokeräinpuisto
13. Tarmoian työpaikka-alueen laajennus
14. Saaristotie
15. Saaristotien yhteydessä toteutettavat yhteydet, puiston poikki kulkevat yhteydet muutetaan kevyenliikenteen käyttöön
16. Tuleva alue

Torialue

Joukkoliikennekatu/
kevyenliikenteen reitti

PORVOON KAUPUNKI
SKAFTKARRIN KAAVARUNKO LUONNOS

1:9000
17.9.2010

PÖYRY FINLAND OY

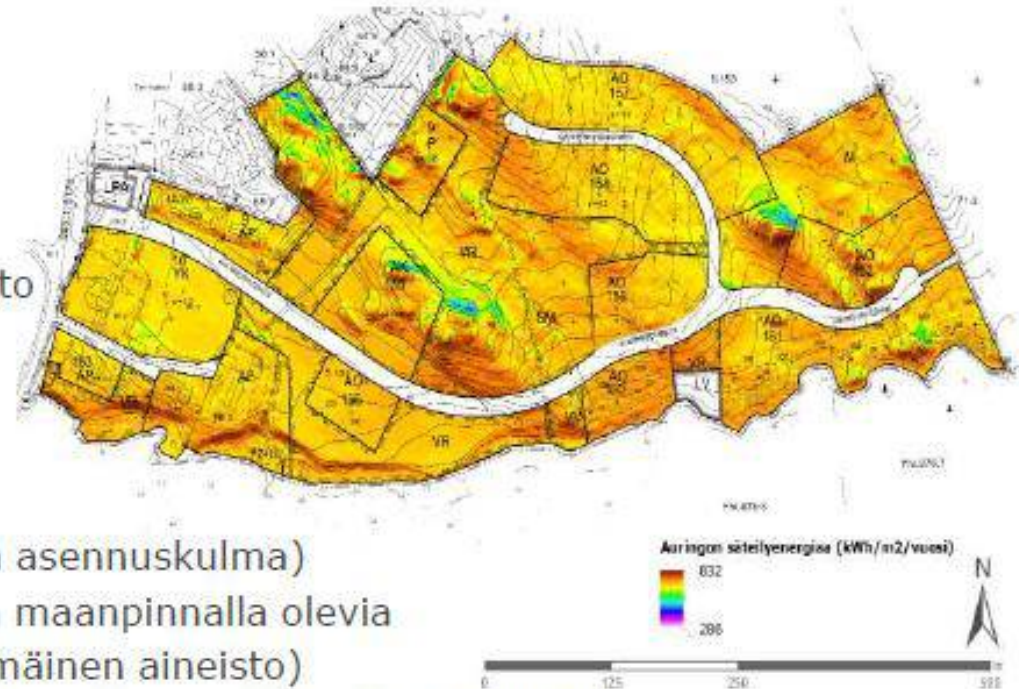
2) ENERGIAPROFILOINTI

- **Aurinkoenergiapotentiaali:**

- Aurinko paistaa Etelä-Suomessa vuodessa melkein 1000 kWh/m².
- Lämpöä ja sähköä

- **Voidaan laskea:**

- 1) rakennettu ympäristö
- 2) kaava, rakennemalli
- 3) olemassa oleva maastonmuoto



Toteutus:

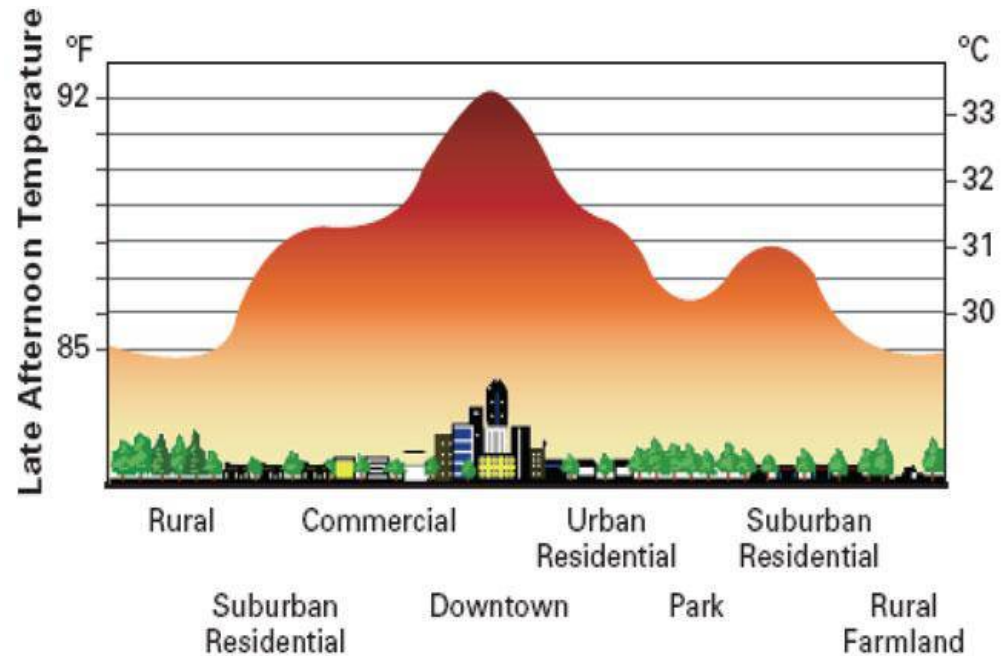
- Rakennusten katot (harjan suunta ja asennuskulma)
- Laserkeilausaineistot (maanpintaa ja maanpinnalla olevia kohteita kuvaava kolmiulotteinen pistemäinen aineisto)

-> maastomalli -> luokittelu -> etelärinteet yms. soveltuvimmat alueet

Lähde: Satu Taskinen, FCG (Paimion Valtion energiaselvitys, 2014)

Kaupunkien ilmasto ja UHI

- **Lämpösaarekeilmi** on kaupunkien erityinen mikroilmastoon liittyvä ilmiö, jonka takia kaupunkialueilla on yleisesti muutamia asteita lämpimämpää kuin ympäröivillä alueilla.
- Perustuu pääasiassa kaupunkiympäristön muuttuneeseen energiataseeseen, mikä johtuu useasta eri tekijästä:
 - ✓ kaupunkien kanjoneista
 - ✓ rakennusten termisistä ominaisuuksista
 - ✓ viheralueiden korvautumisesta vettä heijastavilla pinnoilla
 - ✓ kaupunkialueen väentyneestä heijastussuhteesta





Viherkattopotentiali kaupunkiympäristössä (alla Lahden keskusta nykyään ja tulevaisuudessa?)



Lähde: Juhamatti Niemikapee, Helsingin yliopisto

Kuninkaantammen asemakaava (Suvi Tyynilä, Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto)



Viherkatot ja aurinkosähkö

Asemakaavan mukaan ko. alueella voidaan käyttää **molempia** (viherkattoja ja pv-paneeleita), sillä viherkatto viilentää pv-paneelien alustaa.



Lisätieto:
Suvi Tyynilä,
Hgin KSV

According to the detailed plan, in some blocks all the roofs should be covered with either vegetation or solar panels.





Kiitos!

ana.rodriguez@pp1.inet.fi