

Kotkan – Haminan seudun energiavahvuuksien sekä –lähtökohtien huomiointi seudun strategisessa yleiskaavassa

Kaavaselostuksen liite 4 20.2.2017

Tämän aineiston on koostanut Cursor Oy – helmikuu 2017

Taustatiedot (mm. karttaesitykset) ovat seuraavasta selvityksestä:

Energia- ja lämmitysjärjestelmien vahvuudet ja -lähtökohdat Kotka-Hamina seudulla suunnittelun ja investointien edistämisen kannalta. Loppuraportti

20.4.2016. Tekijät Jukka Jalovaara & Mirja Mutikainen Ramboll Finland

Oy & Lauri Malinen One1 Oy. Tilaaja Cursor Oy/SELL-hanke

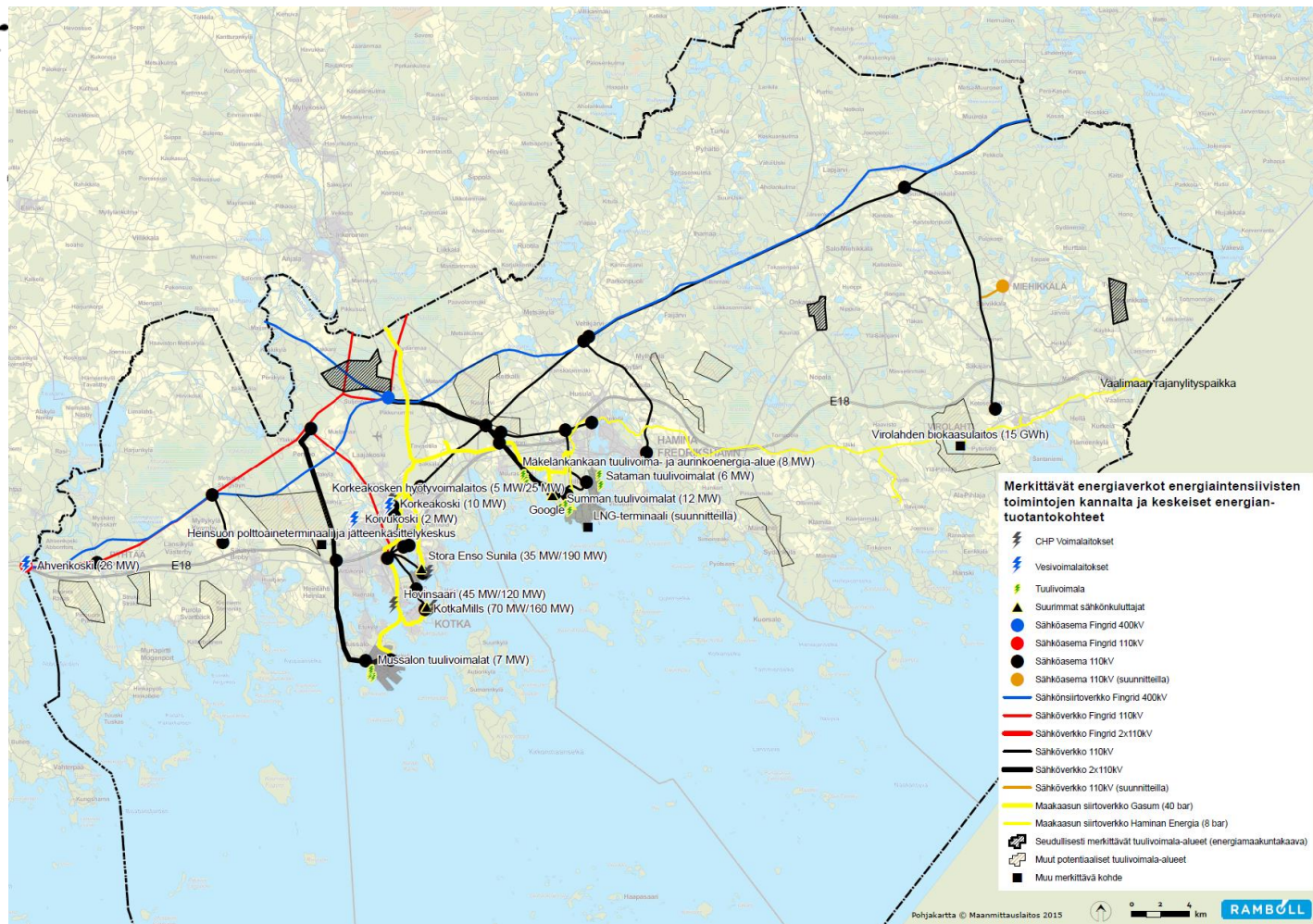
(Ko. selvitys tehtiin välillä 10/2015 - 4/2016 ja siihen osallistuivat seudun kunnat sekä energiayhtiöt)

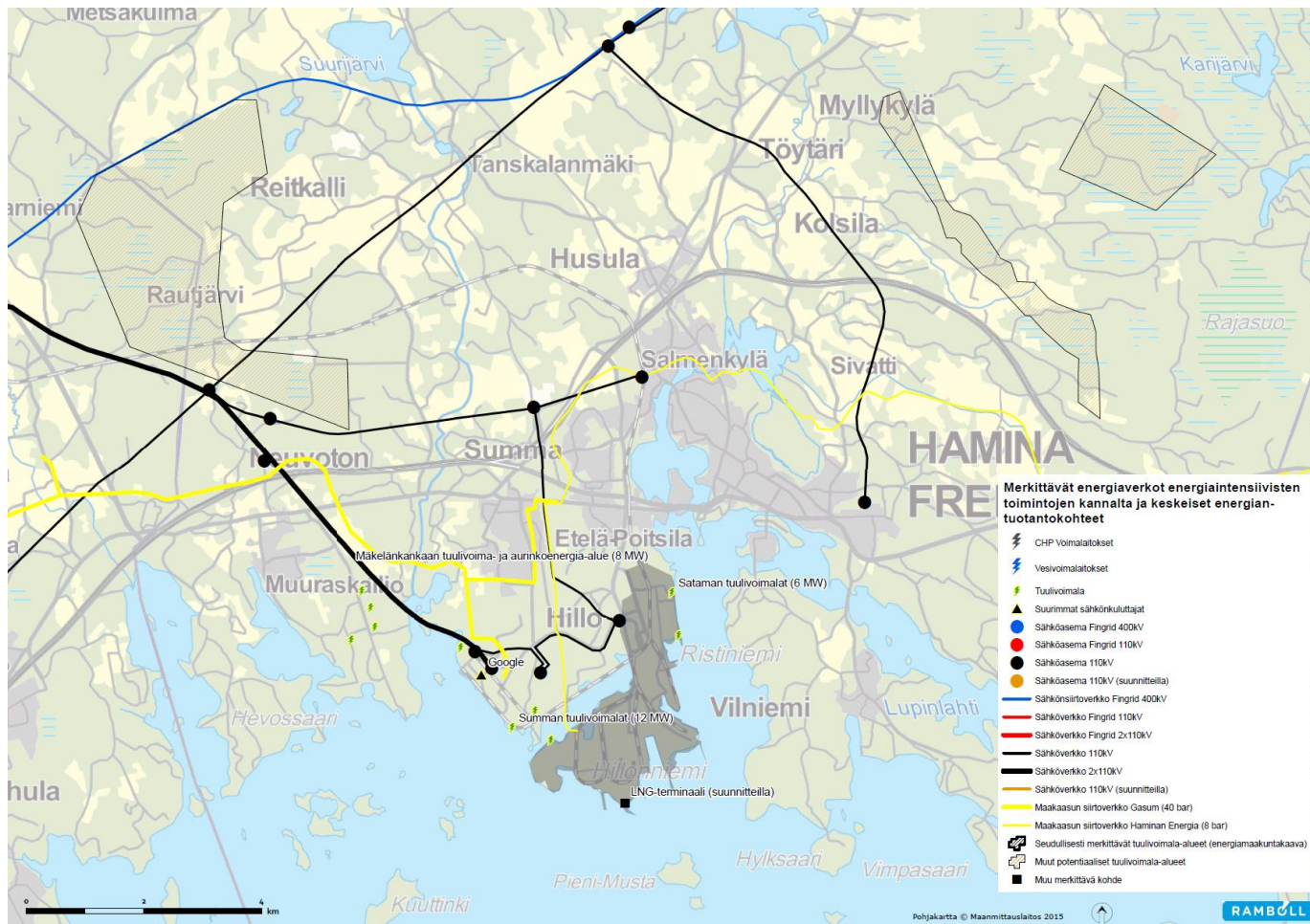
Energiaintensiiviset toiminnot

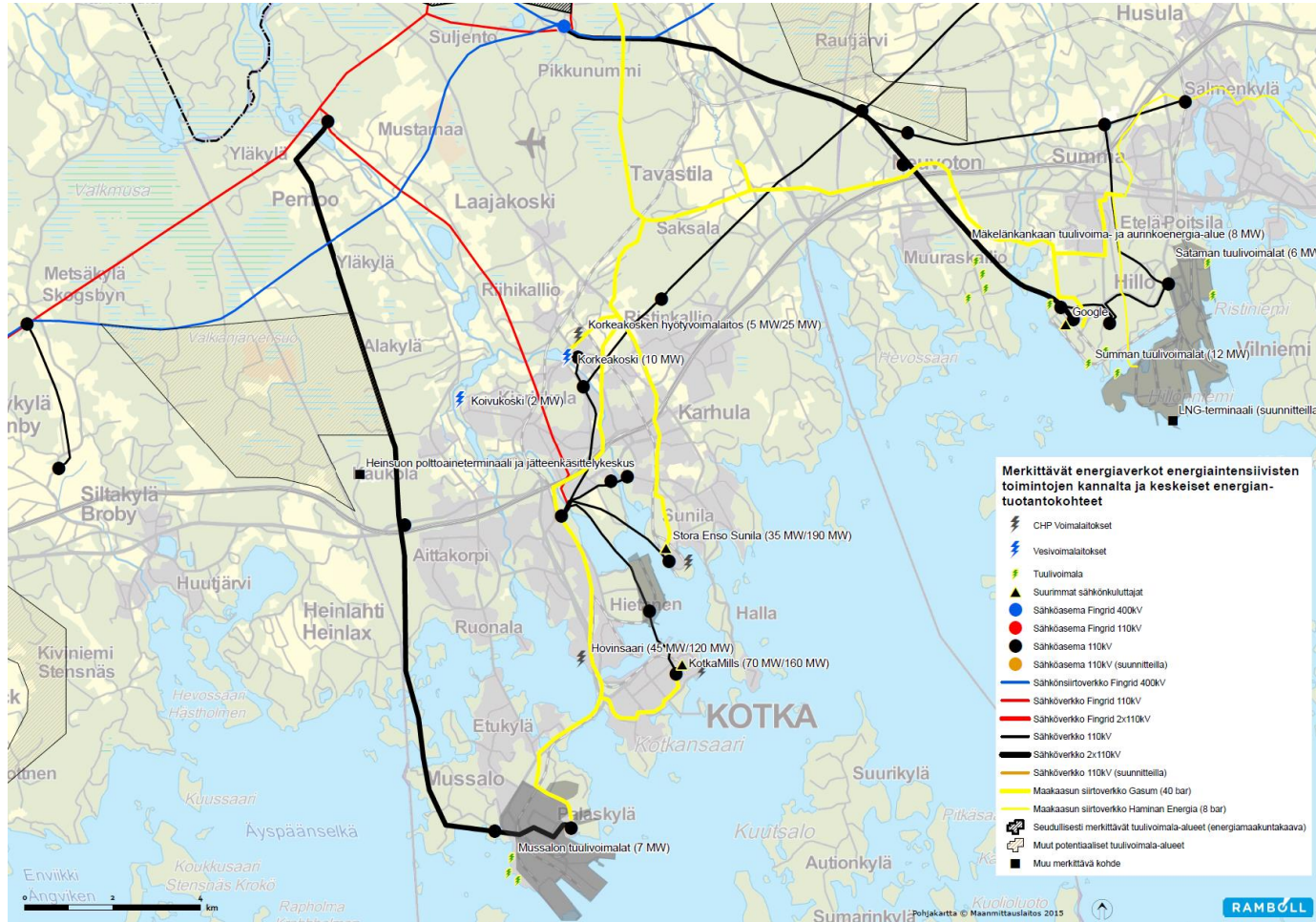
1. Asian huomiointi strategisessa yleiskaavassa
2. Taustatiedot: Seudun tuotantoon liittyvät keskeiset energiaverkot + keskeiset energiantuotantokohteet.

Aihepiiri:	Arviointikriteeri	Asian huomiointi strategisessa yleiskaavassa*
Teollisuusalueiden sijainti (T, TT, TY, LS)	Alueiden sijainti suhteessa sähkö- ja kaasuverkkoihin / merkittäviin CHP-laitoksiin (yhdistetty sähkö- & lämmöntuotanto; synergia potentiaalia)	Pääosa teollisuusalueista suurjännitteisen sähkön jakeluverkon (110kV)* ja kaasun siirtoverkon (40 bar/8bar) varrella / läheisyydessä Kaikkien nykyisten merkittävien CHP-laitosten (Sunila, Korkeakoski, Hovinsaari, Kotkamills) ympärillä teollisuusalueita
Datacenter-alueille edulliset alueet (profiloiva merkintä)	Alueiden sijainti suhteessa sähköverkkoihin / kaukolämpöverkkoihin (hukkalämmön hyödyntäminen)	Kaikki sijaintipaikat (8) 110kV sähköverkkojen varrella/läheisyydessä Sijaintipaikoista 2 / 8 (Mussalo & Karhula) kaukolämpöverkkojen lähellä

- *koskee lähinnä suurteollisuutta, jakeluverkko (alle 110 kV, yleensä 20kV) riittää yleensä keskisuuren teollisuuden tarpeisiin







Lämmitysratkaisut

1. Asian huomiointi strategisessa yleiskaavassa / arviointi
2. Taustat:
 - Lämmitysratkaisujen kooste
 - Geoenergiapotentiaali
 - Kaukolämpöverkkojen laajentumispotentiaali
 - **Taustatiedot seuraavasta selvityksestä:** *Energia- ja lämmitysratkaisujen vahvuudet ja -lähtökohdat Kotka-Hamina seudulla suunnittelun ja investointien edistämisen kannalta.* Loppuraportti 20.4.2016. Tekijät Jukka Jalovaara & Mirja Mutikainen
Ramboll Finland Oy & Lauri Malinen One1 Oy. Tilaaja Cursor Oy/SELL-hanke



Aihe:	Arviointikriteeri	Asian huomiointi strategisessa yleiskaavassa
Lämmitysratkaisut: Keskustat / intensiivisten taajamatoimintojen alueet	Alueiden sijainti suhteessa kaukolämpöverkkojen laajentumispotentiaaliin*	<u>Kotka:</u> Alueet sijaitsevat kaukolämpöverkon laajentamisen osalta pääosin kannattavalla tasolla myös normaalia energiatehokkaammalla rakennuksilla (kerrostaloilla myös passiivitasolla, rivitaloilla pääosin matalaenergiatasolla). <u>Hamina:</u> Pääosa alueesta sijaitsee nykyisten kaukolämpöverkkojen laajentamisen kannattavalla alueella kerrostalorakentamisen osalta (myös matalaenergiatasolla) <u>Pyhtää & Miehikkälä:</u> ei intensiivisen taajamatoimintojen alueita <u>Virolahti:</u> yksi intensiivisten taajamatoimintojen alue – ei kaukolämpöverkkoa (sijainti kaasuverkon äärellä)

**ks. arviot myöhemmissä kalvoissa, selite laskennasta alussa. Huom:
laajentumispotentiaaliarvio suuntaa-antava*



Aihe:	Arviointikriteeri	Asian huomiointi strategisessa yleiskaavassa
Lämmitysratkaisut: Taajamatoimintojen alueet	Alueiden sijainti suhteessa kaukolämpöverkkojen laajentumispotentiaaliin* sekä hyviin geoenergia-alueisiin ** (maalämpö)	<u>Kotka:</u> - Alueet sijaitsevat pääosin nykyisen kaukolämpöverkon kannattavan laajentamisen piirissä (etenkin kerrostaloilla, osin myös rivitalo/pientalo-rakentamisella). Poikkeuksena Ylänummen - Tavastilan alue sekä Hallan-Tiutisen alue - Alueet sijaitsevat miltei kokonaan erinomaisella / hyvällä geoenergiapotentiaali-alueella

**ks. arviot myöhemmissä kalvoissa, selite laskennasta alussa. Huom:
laajentumispotentiaaliarvio suuntaa-antava*



Aihe:	Arviointikriteeri	Asian huomiointi strategisessa yleiskaavassa
Lämmitysratkaisut: Taajamatoimintojen alueet	Alueiden sijainti suhteessa kaukolämpöverkkojen laajentumispotentiaaliin* sekä hyviin geoenergia-alueisiin** (maalämpö)	<u>Hamina:</u> - Noin puolet keskustaajaman alueesta sijaitsee kaukolämpöverkon laajentamisen kannattavalla alueella kerrostalorakentamisen osalta (myös matalaenergiatasolla) - poikkeuksena Salmenkylän/Husulan suunta + Uuden summan Suunta - rivitalo/pientalorakentamisella kaukolämpöverkon laajentumispotentiaali-alue kattaa osan alueesta - Neuvottaoman taajama-alue ei nykyisen kaukolämpöverkon laajentumispotentiaalin alueella (alue kaasuverkon alueella) - Kaikki taajama-alueet sijaitsevat miltei kokonaan erinomaisella / hyvällä geoenergiapotentiaali-alueella

**ks. arviot myöhemmissä kalvoissa, selite laskennasta alussa. Huom:*

laajentumispotentiaaliarvio suuntaa-antava

***ks geoenergiapotentiaalikartta jäljempänä*

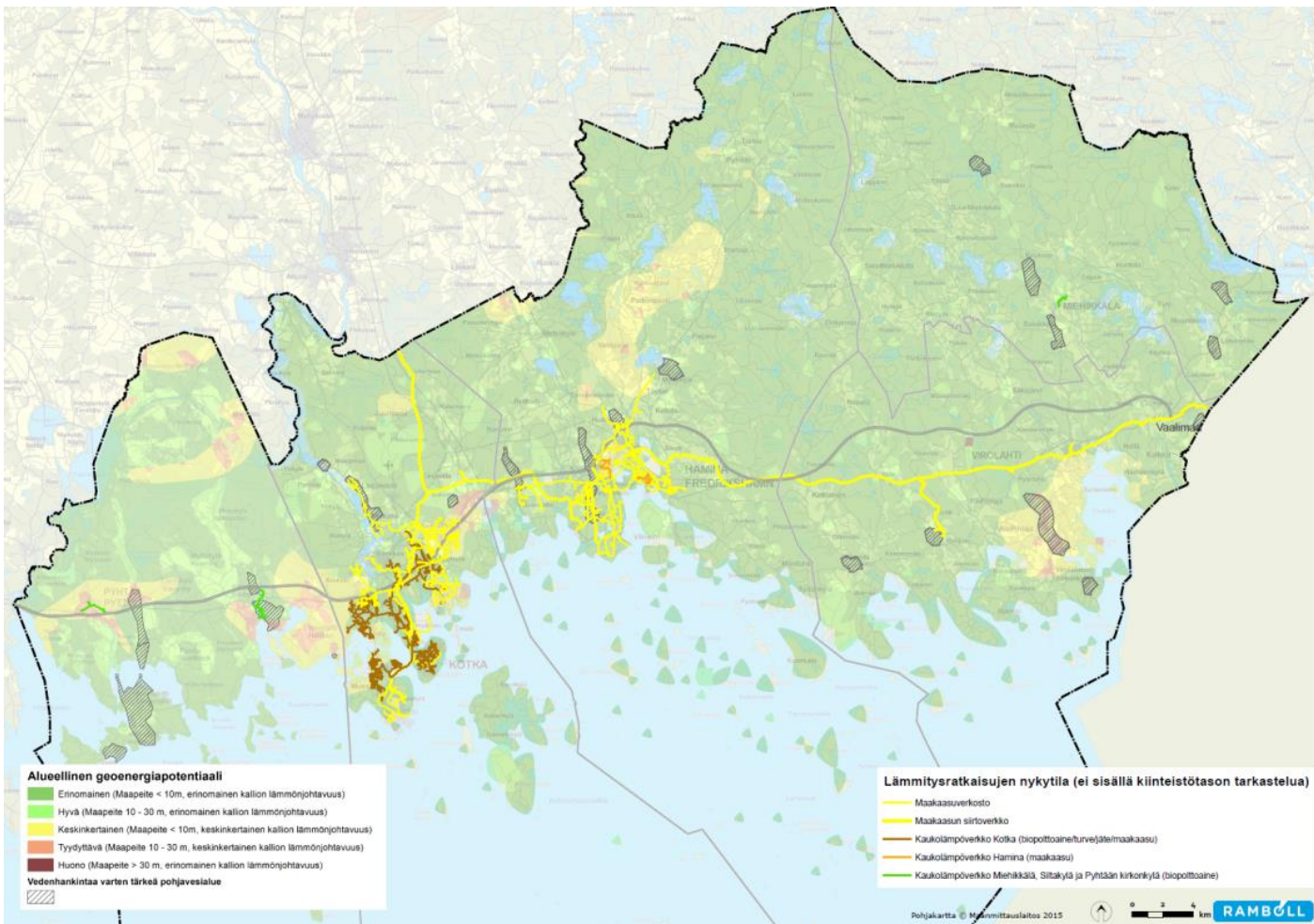


Aihe:	Arviointikriteeri	Asian huomiointi strategisessa yleiskaavassa
Lämmitysratkaisut: Taajamatoimintojen alueet	Alueiden sijainti suhteessa kaukolämpöverkkojen laajentumispotentiaaliin* sekä hyviin geoenergia- alueisiin (maalämpö)**	<u>Pyhtää:</u> <u>Kirkonkylän alue:</u> alue pääosin kannattavan kaukolämpöverkon laajentamisen alueella sekä erinomaisella geoenergia-alueella <u>Siltakylän alue:</u> nykyalue pääosin kannattavan kaukolämpöverkon laajentamisen alueella. Uudet alueet pääosin ko. alueen ulkopuolella. Geoenergian suhteen alue osin pohjavesialueella, joka saattaa rajoittaa maalämmön hyödyntämismahdollisuuksia <u>Kotkan rajan viereinen taajama:</u> alue sijaitsee pääosin Kotkan nykyisen kaukolämpöverkon mahdollisella laajentamisalueella (rivitalojen / pientalojen kannalta) <u>Miehikkälä:</u> taajama-alue (kk) sijaitsee kaukolämpöverkon potentiaalisella laajentamisalueella kerros-/rivitalorakentamisen osalta (osin myös pientalorakentamisella) sekä erinomaisella/ hyvällä geoenergiapotentiaali-alueella <u>Violahti:</u> Ei kaukolämpöverkkoa. Taajama sijaitsee maakaasuverkon alueella

**ks. arviot myöhemmissä kalvoissa, selite laskennasta alussa. Huom:
laajentumispotentiaaliarvio suuntaa-antava
**ks geoenergiapotentiaalikartta jäljempänä*



Aihe:	Arviointikriteeri	Asian huomiointi strategisessa yleiskaavassa
Lämmitysratkaisut: Pientalovaltaiset alueet	Alueiden sijainti suhteessa lämmitysvaihtoehtoihin	Sijainnilla ei ole suurta merkitystä, sillä kaukolämmön tai maalämmön sijasta pientaloissa voi olla myös ratkaisuja, jotka sopivat minne tahansa (ilmalämpöön /pelletteihin / puun pienpolttoon perustuvia ratkaisuja)

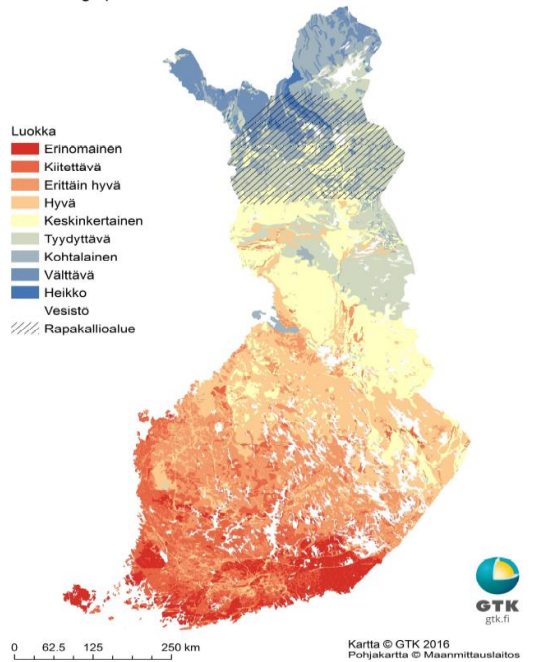


GEOENERGIA KOTKA-HAMINA SEUDULLA – MAHDOLLISUUDET

- Seudulla on erinomainen geoenergiapotentiaali.
 - Kaakkois-Suomi on Suomen parasta geoenergia-aluetta, ks. viereinen kartta.
 - Geoenergian saantoon vaikuttavat maa-aineksen lämmönjohtavuuden lisäksi muut paikalliset tekijät, kuten kalliopohjaveden virtaukset.
 - Lämpökaivojen kannattavuuteen vaikuttaa myös kallio-pinnan syvyys maanpinnasta – alueella on pääosin ohuet maapeitteet, joka on hyvä asia.
- Seudulta on tehty geoenergiapotentiaalitarkastelu, joka on karttapalvelussa (kotka.karttapalvelu.fi), ks. seuraava kalvo.
- Geoenergiapotentiaalia on mm. Kotkan itäisissä osissa, joissa ei ole kaukolämpöä.
- Geoenergiaa voidaan hyödyntää myös paikallisena jäähdytysratkaisuna.

RAMBOLL

Geoenergiapotentiaali 1:1 000 000



Geoenergiapotentiaali: <http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>

25

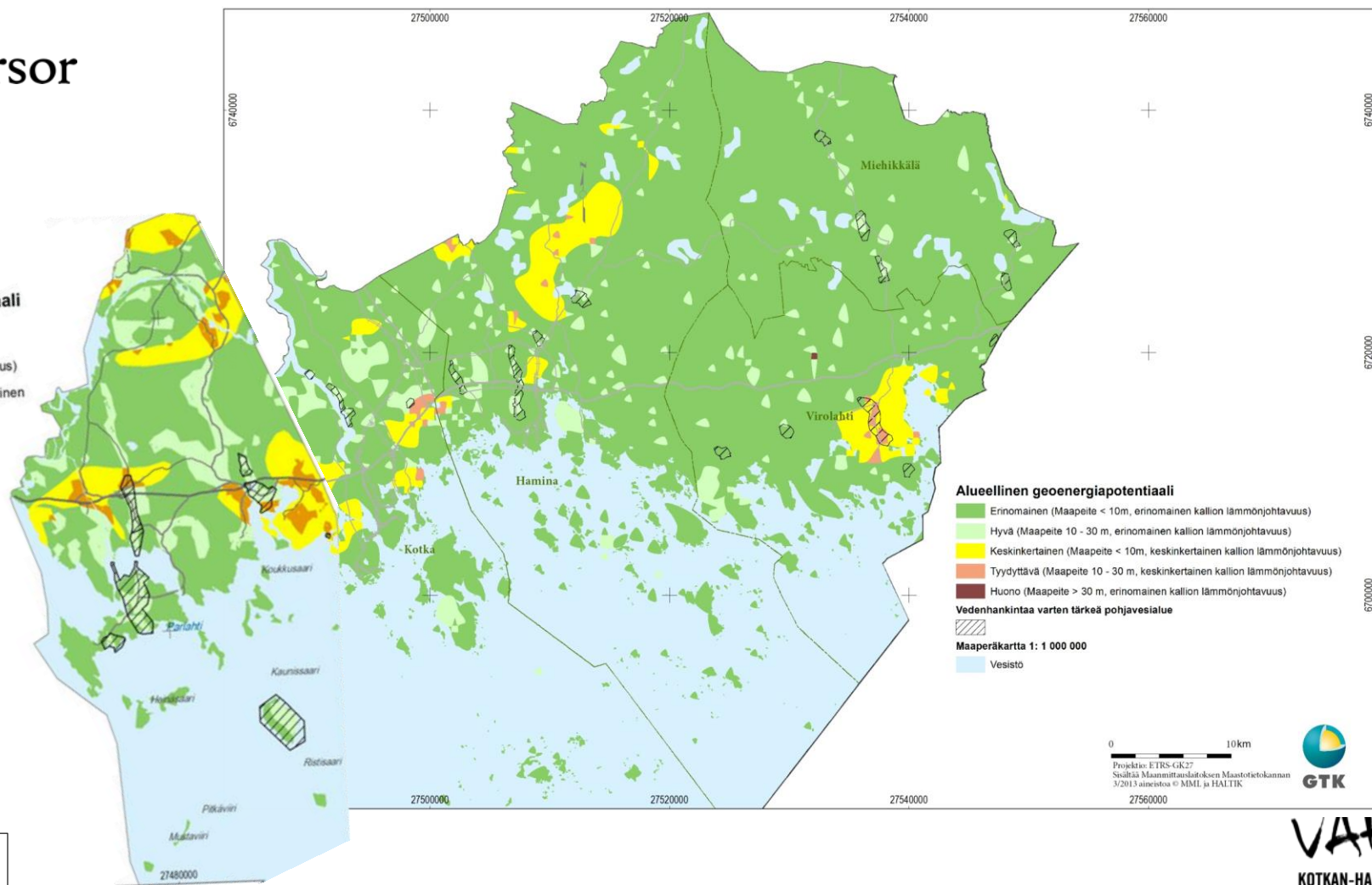
ntiaali

tavuus)

omainen

m,

t,



Kaukolämpöverkkojen laajentumispotentiaalitarkastelut

1. Selite tarkastelun tekemisestä
2. Tarkastelut kaukolämpöverkkokohtaisesti:
 - Kotka
 - Hamina
 - Pyhtään kk
 - Pyhtään Siltakylä
 - Miehikkälän kk
 - (Virolahdella ei kaukolämpöverkkoa)



Kaukolämpöverkkojen laajenemisen kannattavuusarviot – karttaesityksen ja laskelmien selite

Karttaesitys:

- Karttaesityksessä on käytetty kullekin alueelle ominaisia, keskimääräisiä aluetehokkuuslukuja rajausten esittämiseksi
- Karttaesityksessä ei ole huomioitu verkostorakentamiseen vaikuttavia maarakennusteknisiä seikkoja
- Karttaesityksen rajaukset ovat suuntaa antavia, rajaukset on laadittu laskelmien perusteella.

Laskelmat:

Laskelmissa on käytetty seuraavia lähtötietoja ja oletuksia

- Rakennusten energiankulutus on asetettu seuraavien arvojen mukaiseksi
 - RakMk:n määräysten mukainen rakentaminen; 120m kWh/m2
 - Matalaenergiarakentaminen; 60 kWh/m2
 - Passiivienegeriarakentaminen; 30 kWh/m2
- Rakennettavien alueiden ja tonttien koko vaikuttaa laskennan tuloksiin merkittävästi
 - oletukseksi asetettiin aluerakentamiskokoja, jotka kullakin alueella tyypillisiä ja joilla tuloksia saatiin mallinnettua (1,0 ha ja 8,0 ha välillä riippuen kuntakeskusten koosta ja rakennustyyppistä)
 - oletukseksi asetettiin tonttikokoja, jotka kullekin rakennustyyppille ovat ominaisia
- Kaukolämpöverkkojen polttoainepohja on huomioitu laskelmissa tuotantokustannusten määrittämiseksi, polttoaineiden omakustannehintaan on käytetty oletuksena tilastokeskisarvoja
 - Kotka; hake polttoaineena (jätettä ei huomioitu)
 - Hamina; maakaasu polttoaineena
 - Siltakylä; hake polttoaineena
 - Pienet alueverkot; hake polttoaineena
- operointikustannukset tuotantolaitosten sekä kaukolämpöverkkojen osalta on huomioitu keskimääräisinä (JATKU)

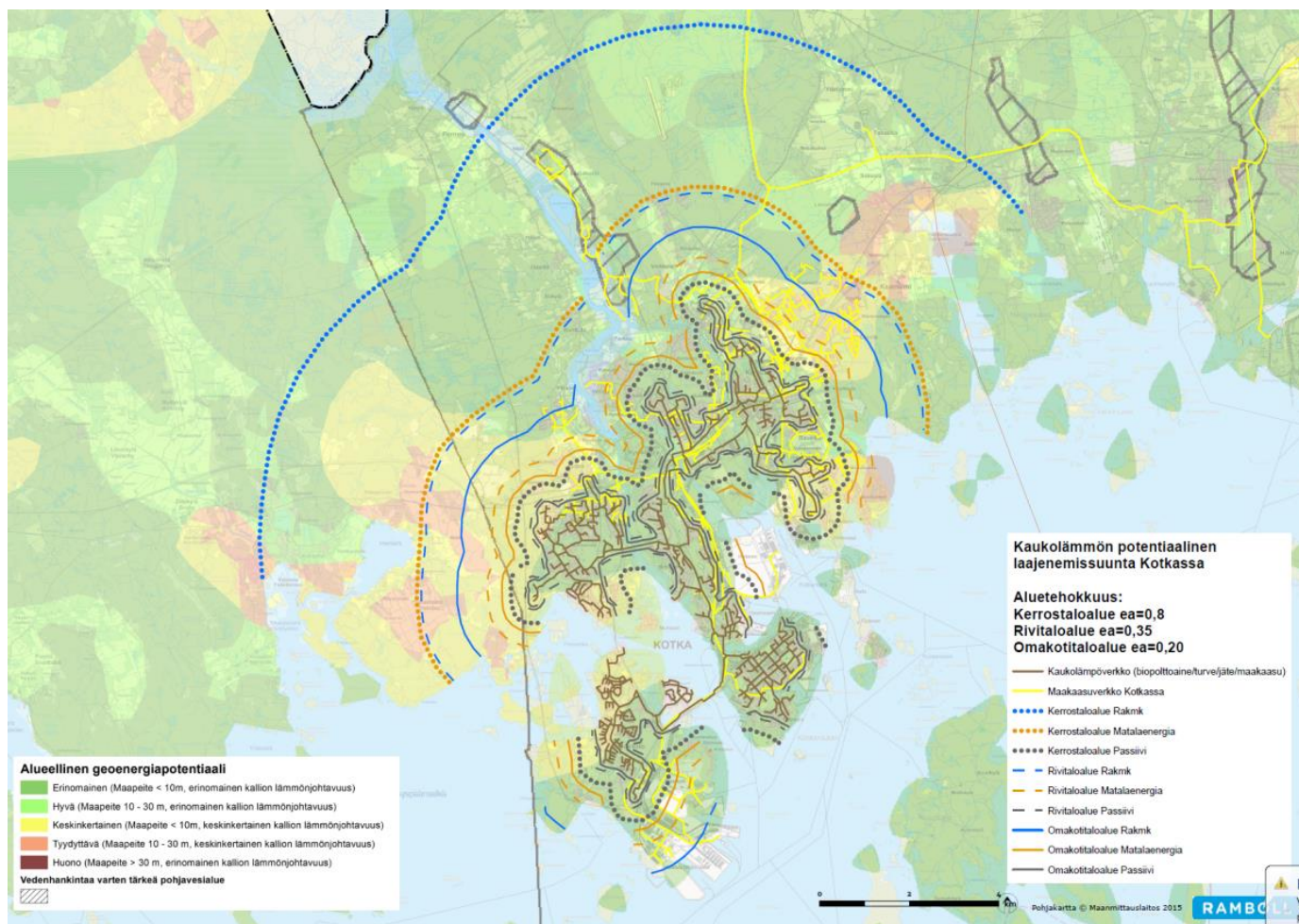
Kaukolämpöverkkojen laajenemisen kannattavuusarviot – karttaesityksen ja laskelmien selite (jatkoa)

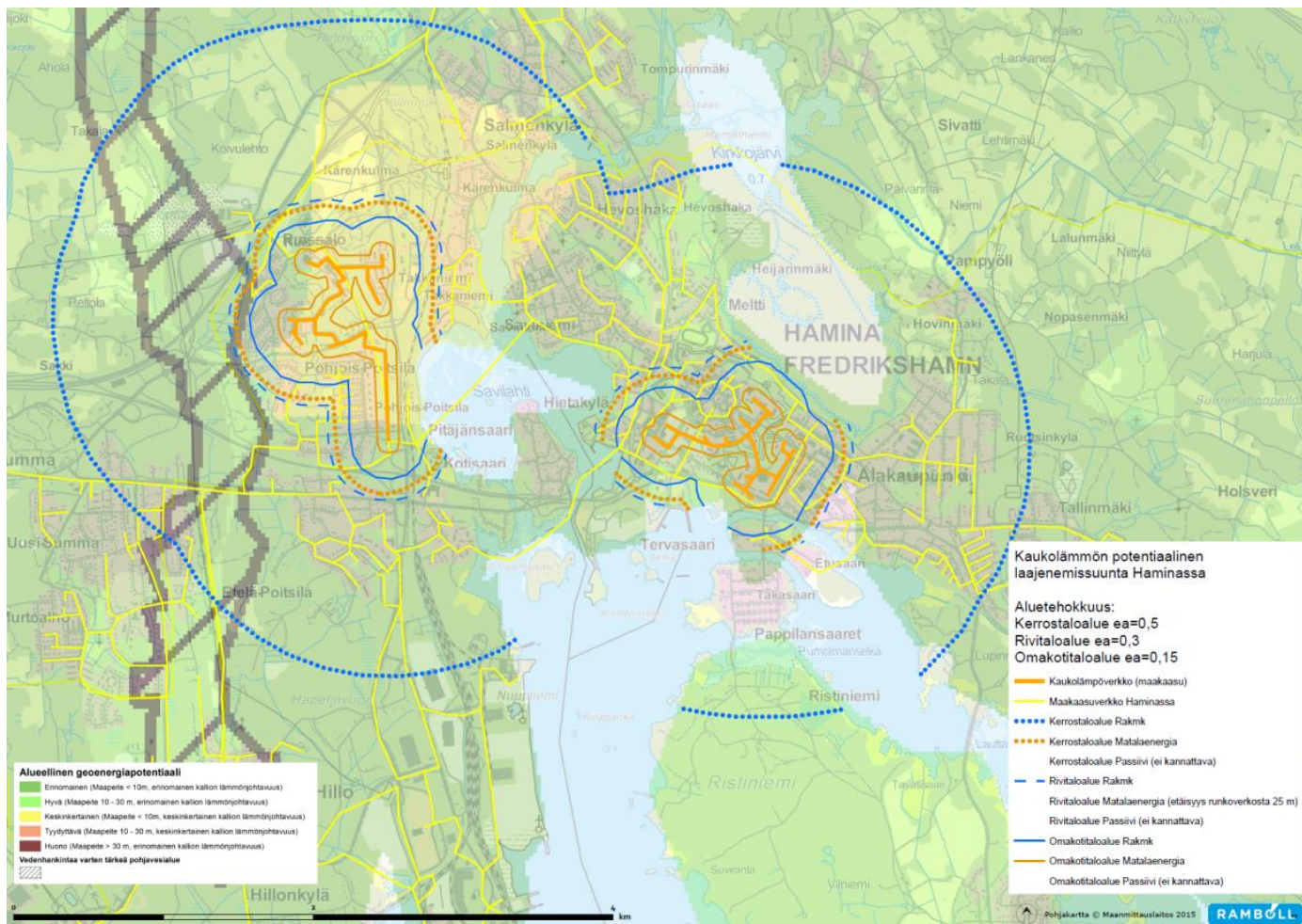
(LASKELMAT jatkoa)

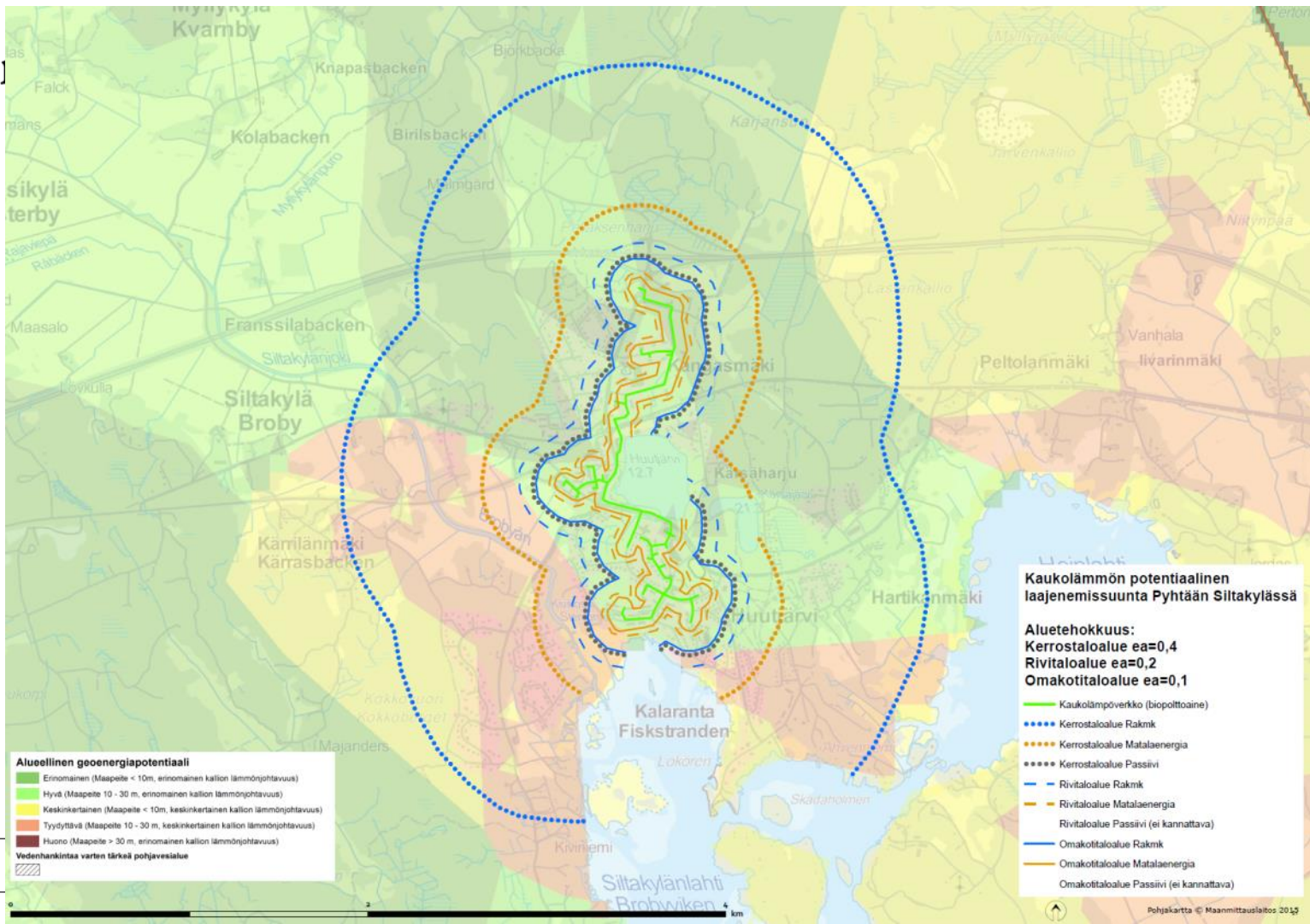
- verkoston häviöt on arvioitu seuraavasti
 - KT alueella 3 % lämpöhäviöitä myydyn energiamäärän lisäksi
 - RT alueella 8 % lämpöhäviöitä myydyn energiamäärän lisäksi
 - OKT –alueella 12 % lämpöhäviöitä myydyn energiamäärän lisäksi
- Verkosto- ja laitosrakentamisen kustannukset on asetettu keskiarvojen mukaisiksi;
 - laitosrakentamisen (tuotantokapasiteetin lisäys) alku- ja korvausinvestoinnit huomioitu (ominaisia arvoja erikokoisille kaukolämpöverkostoille ja tuotantorakenteille)
 - verkostokustannukset on laskettu tyypillisten €/m –arvojen mukaisiksi sekä siirtojohtojen että haara- ja kytkentäjohtojen osalta
- Kaukolämmön hinnoittelu on ET:n tilastoinnin sekä hinnastojen mukainen alueellisten kaukolämpöverkkojen osalta. Pienempien alueverkkojen osalta hinnoittelu on asetettu sekä liiketoiminnallisten vaatimusten kautta laskelmalla että tilastollisia keskiarvoja käyttäen.
- Kaukolämmön liittymismaksuja on oletettu saatavan tasaisin aikavälein aluerakentamisen edetessä
- Liiketoiminnan oletettu kate on huomioitu rakentamisen ja tuotannon kustannusten lisänä verrattaessa hinnoitteluun, oletettu 20-30 % riippuen myyntivolyymin tasosta.
- Korkotaso investointien kustannukselle on asetettu 5%, investointien tarkastelu aika 20 vuotta (keskimääräisenä sekä laitos- että verkstorakentamiselle)
- Aluetehokkuuden (Energiatiheyden) ja verkstorakentamiskustannusten sekä hinnoittelun kautta on voitu arvioida ja laskea kaukolämpöverkkojen kannattavat laajentumisetäisyydet
- Laskelmien tulos on esitetty kaaviossa, jossa aluetehokkuus on kannattavan laajenemisetäisyyden funktio energiatiheydeltään erityyppisissä rakentamisskenaarioissa.

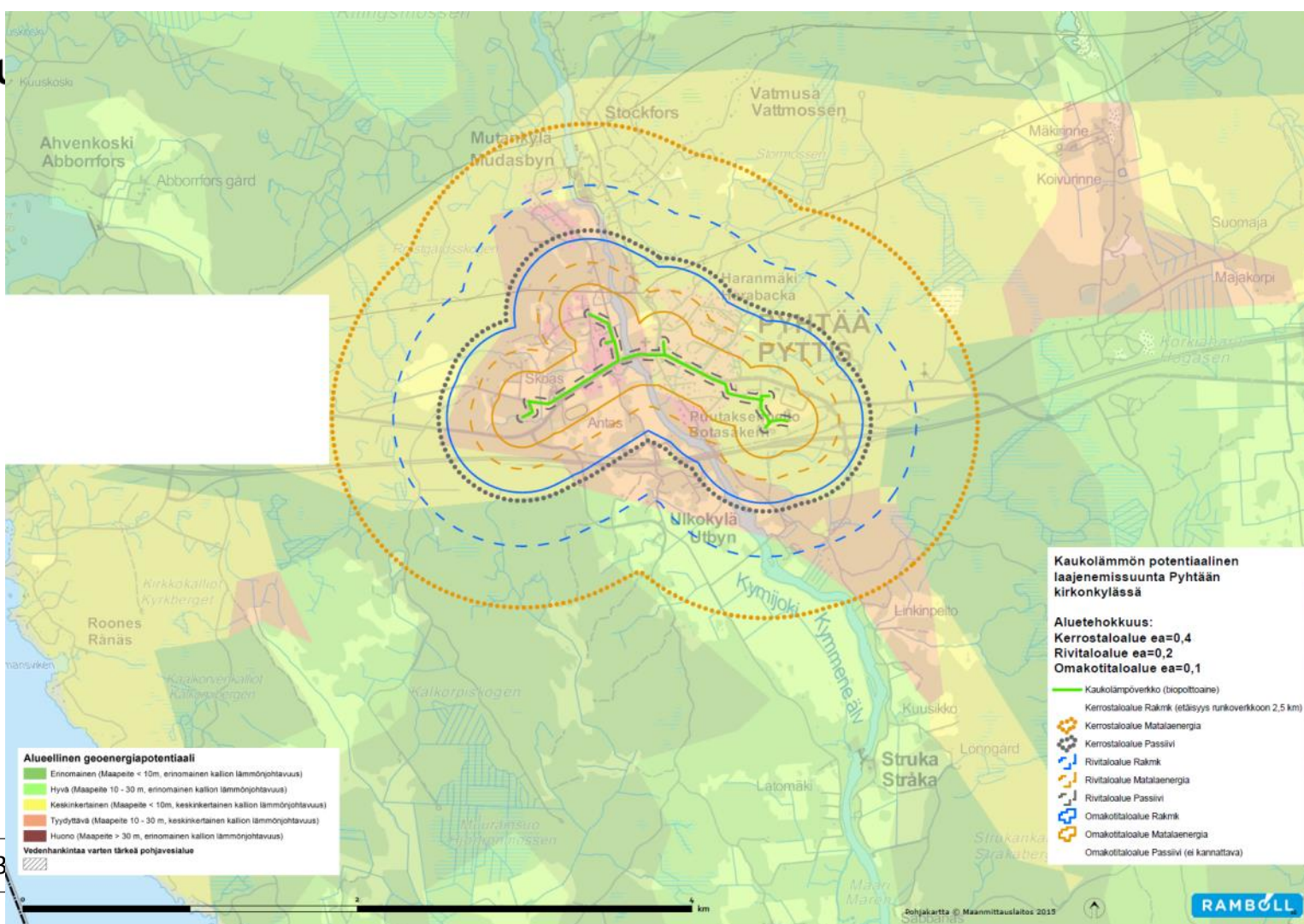
Lisäksi huomioitavaa laskelmien tulkinnessa:

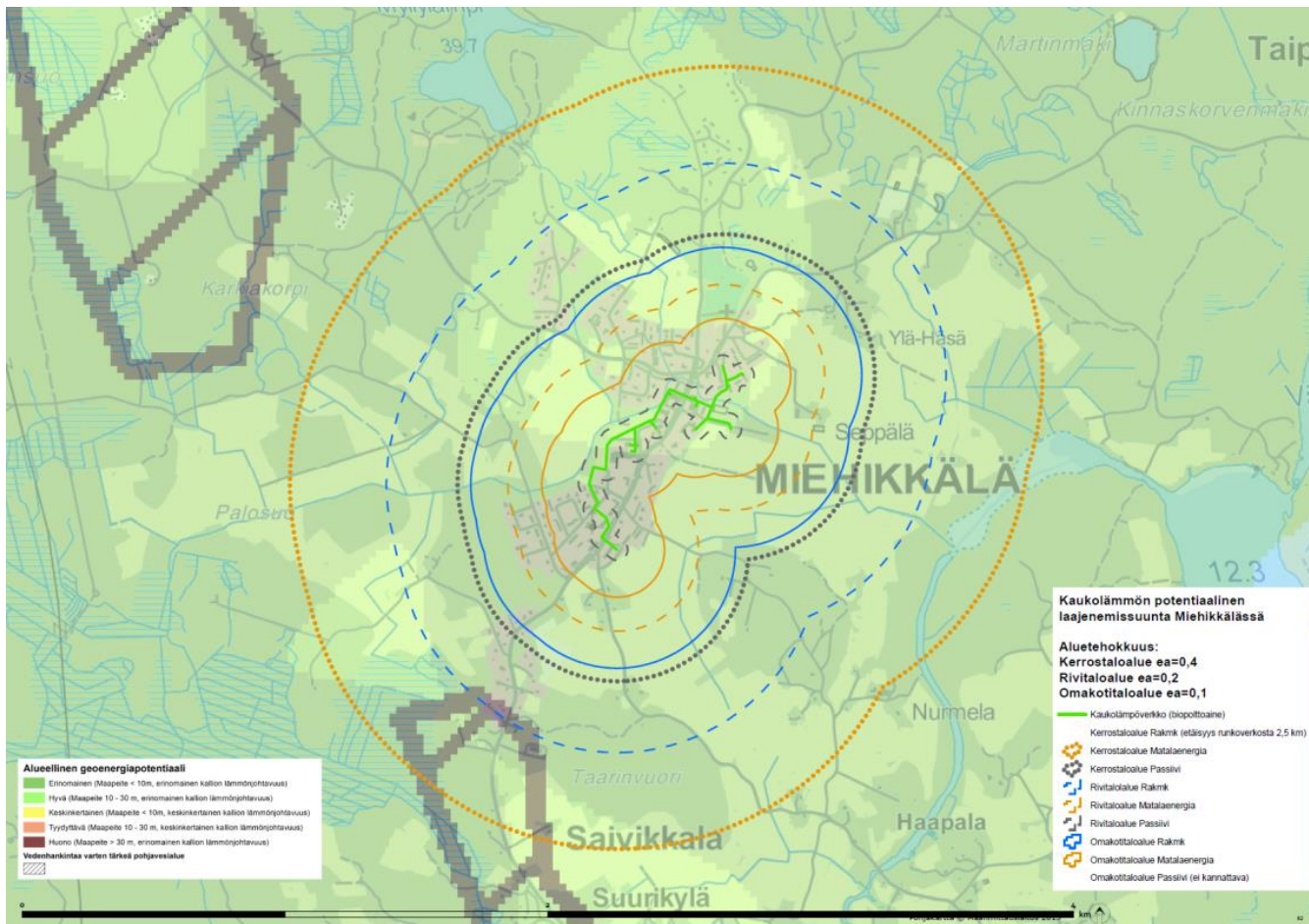
- Laskelmissa ei ole huomioitu energiyhtiöiden liiketoiminnallisia ja strategisia näkökohtia sekä motiveja yksilöllisesti, kun arvioidaan kaukolämpöverkkojen laajenemisen kannattavuutta. Tuotannollisten tekijöiden kustannusvaikutusta ja niiden painotuksia ei olla voitu huomioida laskelmissa. Hinnoittelun tulevia, mahdollisia muutoksia ei ole huomioitu. Laskelmat on laadittu tämänhetkisten käytettyjen polttoaineiden ja hinnoittelun mukaan. Polttoaineiden yhtiökohtaisia hankintahintoja ei ole huomioitu laskelmissa.
- On huomioitava, että laskelmissa on oletettu alueiden rakentuvan heti 100 %:n valmiiksi, eli aluetehokkuuden toteutuvan välittömästi tietyllä rakentamisalueella. Tämä ei vastaa tilannetta reaali maailmassa, jolloin alueen rakentuminen tapahtuu usein 3-10 vuoden ajanjaksolla. Tämä on otettava huomioon tuloksia luettaessa.
- Laskelmia voi arvioida suuntaa antavana pohjatietona yleiskaavoitukselle sekä aihiona ja alustavana tarkasteluna tarkemmille energiyhtiökohtaisille laskelmille, mikäli sellaisia halutaan tehdä.











Lisäinfo: Seutu Aurinkoenergian hyödyntämisen kannalta

Aurinkoenergia Kotka-Hamina seudulla – lähtökohdat

- Auringon säteily määrä on hyvällä tasolla verrattuna muuhun Suomeen (n. +5 % sisämaahan nähden).
- Alueella potentiaalisia kohteita aurinkoenergian laajamittaiselle hyödyntämiselle ovat mm. valtaväylien/suurten pysyvien aukoiden pohjoispuoliset alueet tai tasakattoiset kiinteistöt. Teollisuusalueilla aurinkoenergia voi lisätä alueen energiaomavaraisuutta ja pienentää energiakustannuksia ostoenergiaa korvattaessa (siirtohintaa ja veroja jää pois).



Lisäinfo: Seudun kaasuverkko biokaasun ja vedyn siirron mahdollistajana

Lisäinfo: Kaasuverkon tuomat mahdollisuudet biokaasun ja vedyn siirtoon

- Seudun yksi erityispiirre energianäkökulmasta on alueella oleva kaasuverkko
- Kaasuverkkoa käytetään pääosin maakaasulle, mutta sitä voidaan käyttää myös biokaasun jakeluun ja myyntiin, esim. liikennekäyttöön.
- Myös vedyn siirto on mahdollista tulevaisuudessa kaasuverkossa, samoin uudet vetytalous-metaanitalous -konseptit, jotka voivat osaltaan toimia sähkön kysynnän ja tuotannon tasaajina.
- Haminan Energian biokaasulaitos Virolahdella toimii esimerkkinä biokaasun tuotannosta, biokaasua tuotetaan nyt noin 15 GWh vuodessa pääosin liikennekäyttöön (suunnitteilla tuotannon kaksinkertaistaminen).
- Seudun liikennekaasun tankkausasemat sijaitsevat Haminan Itäväylällä (Haminan Energia Oy), Kotkan Keltakalliolla (Gasum Oy). Lisäksi Vaalimaalle on suunnitteilla tankkauasema (Haminan Energia Oy).
- Biokaasun lisääntyvä käyttö uusien biokaasulaitosten tuotannon myötä vähentänee maakaasun (peruskaasu) käyttöä jonkin verran tulevaisuudessa. Toisaalta tällöin syntyy maakaasun rinnalle biokaasutuote.

Lisäinfo: Energiaratkaisujen merkitys eri kohteissa

Kohdetyyppi	Energiaratkaisujen merkitys	Yleisimmät ratkaisut uudisrakentamisessa	Ratkaisut; Käyttäjätarpeiden ja uusiutuvien energioiden näkökulma	Käytännön esimerkkejä	Painotusnäkökohdat ja näkymät tulevaisuuteen
Asuinrakennukset, kerrostalot	Kohtalainen	Kaukolämpö, Lämpöpumput (poistoilma, ilma-vesi, maa)	Lämmitysratkaisun kustannus edellä, uusiutuvuus "plussaa", geoenergiapotentiaalin merkitys kohtalainen	Kerrostalorakentamisessa yleistynyt käytäntö on lämpöpumppuratkaisun käyttö sekä lämmitykseen että viilennykseen	Painotetaan ratkaisun yleisyyttä ja huoltovapautta sekä kustannustasoa
Asuinrakennukset, rivitalot / suuret pientalot (RT, OTK)	Kohtalainen	Kaukolämpö, Lämpöpumput (poistoilma, ilma-vesi, maa)	Lämmitysratkaisun kustannus edellä, uusiutuvuus "plussaa", geoenergiapotentiaalin merkitys pienehkö	K.O. Kiinteistöjen rakentamisessa on pohdittu mahdollisuuksia aurinkosähköenergian hyödyntämistä kiinteistön yhteissähkön käytön kattamiseen	Painotetaan ratkaisun kustannuksia lyhyellä ja pitkällä aikavälillä sekä huollon saatavuutta.
Pienet omakotitalot	Kohtalainen	Kaukolämpö, Lämpöpumput (poistoilma, ilma-vesi)	Aurinkosähkö/aurinkolämpöratkaisut usein esillä, geoenergiapotentiaallilla ei käytännössä merkitystä	Erilaiset hybridiratkaisut aurinkoenergian ja lämpöpumppujen sekä varastointiteknologian osalta	Tulevaisuudessa hajautettujen ratkaisujen potentiaalinen kohderyhmä. Lämmön ja sähkön omatuotanto sekä varastointiyksikkö
Energiaintensiivinen teollisuus (ml. datakeskukset)	Suuri	Sähkö, polttoteknologiat (höyryntuotanto mm. maakaasu), lämmöntalteenotto	Höyryn käyttötarpeet, Synergiat (mm. Prosessilämmön hyödyntäminen) toimintaympäristössä, geoenergiapotentiaallilla ei merkitystä	Prosessien hukkalämpöjä tuottavan teollisuuden valjastaminen kaukolämmön tuotantoon lämpöpumpputeknologian avulla.	Painotetaan energian saatavuutta, toiminta- ja toimitusvarmuutta, synergiamahdollisuuksia/ekologisuutta (etenkin DC:t ja elintarviketeollisuus) sekä kustannustehokkuutta (houkuttelevuus).
Ei-energiaintensiivinen teollisuus	Pienehkö	Kaukolämpö, Lämpöpumput (ilma-vesi, maa), polttoteknologiat	Sijoittuminen energiantensiivisen teoll. Yhteyteen, geoenergiapotentiaalin merkitys kohtalainen	Lämpöenergian ostaminen teollisuusalueella lämpöä tuottavalta toimijalta	Painotetaan saatavuutta, toiminta- ja toimitusvarmuutta, kustannustehokkuutta.
Yrityspuisto/yrityskeskittymä	Kohtalainen	Kaukolämpö, Lämpöpumput (maa)	Aurinkosähköratkaisut usein esillä, viilennystarpeet lisääntyvät, geoenergiapotentiaalin merkitys suuri	Aurinkosähkökatkojen/seinien rakentaminen, tutkimus- ja testusnäkökulma	Painotetaan ekologisuutta, imagoarvoja, ratkaisujen kattavuutta ja monipuolisuutta
Kaupan keskittymä/kaupakeskus	Kohtalainen	Kaukolämpö, Lämpöpumput (maa)	Aurinkosähköratkaisut usein esillä, viilennystarpeet lisääntyvät, geoenergiapotentiaalin merkitys suuri, ympäristösertifioinnit tärkeitä (mm. LEED, BREEAM) ja ne korostavat uusiutuvaa energiaa	Lämmön ja kylmän omatuotanto tai ulkop.hankinta => palvelutarjonnan kehittäminen	Painotetaan saatavuutta, toiminta- ja toimitusvarmuutta, synergia/kiertotalousmahdollisuuksia, ratkaisujen kattavuutta
Hotelli/majoitusrakennukset	Kohtalainen	Kaukolämpö, Lämpöpumput (maa), polttoteknologiat	Aurinkolämpö/sähköratkaisut sekä synergiat usein esillä, viilennystarpeet lisääntyvät geoenergiapotentiaalin merkitys suuri	Aurinkolämpö ja jäähdytyksen lauhdelämpö käyttöveden lämmitykseen	Painotetaan saatavuutta, toiminta- ja toimitusvarmuutta, ratkaisujen kattavuutta
Kylpylät	Suuri	Kaukolämpö, Lämpöpumput (maa), polttoteknologiat	Aurinkolämpö/sähköratkaisut sekä synergiat usein esillä, geoenergiapotentiaalin merkitys suuri	Kylpylä/uimahallitoiminnan ja jäähallien sijoittuminen lähekkäin. (kylmäntuotannon hukkalämmön hyödyntäminen), Aurinkolämpö käyttöveden lämmitykseen	Painotetaan saatavuutta, toiminta- ja toimitusvarmuutta, synergiamahdollisuuksia, ratkaisujen kattavuutta
Toimisto/liikarakennukset	Pienehkö	Kaukolämpö, Lämpöpumput (maa)	Aurinkosähköratkaisut usein esillä, viilennystarpeet lisääntyvät, geoenergiapotentiaalin merkitys suuri	Aurinkosähkökatkojen/seinien rakentaminen, kiinteistökohtaiset jäähdytys/kaukokylmäratkaisut	Painotetaan toimintavarmuutta, imagoarvoja, ratkaisujen kattavuutta ja monipuolisuutta
Varasto/logistiikkarakennukset	Kohtalainen	Kaukolämpö, Lämpöpumput (ilma-vesi, maa), polttoteknologiat	Aurinkosähköratkaisut usein esillä, viilennystarpeet lisääntyvät, geoenergiapotentiaalin merkitys suuri	Lämpöenergian ostaminen teollisuusalueella lämpöä tuottavalta toimijalta	Painotetaan saatavuutta, toiminta- ja toimitusvarmuutta, kustannustehokkuutta.
Urheilurakennukset	Kohtalainen	Kaukolämpö, Lämpöpumput (poistoilma, maa), polttoteknologiat	Aurinkosähköratkaisut usein esillä, viilennystarpeet lisääntyvät, geoenergiapotentiaalin merkitys suuri	Aurinkolämpötuotanto käyttöveden kulutusta kattamaan, aurinkosähköratkaisut suurilla kattopinoilla	Painotetaan kustannuksia, toiminta- ja toimitusvarmuutta, synergiamahdollisuuksia, ratkaisujen kattavuutta