

# Kiertotalous kaavoituksessa ja maankäytön suunnittelussa

7.5.2019 Forum Marinum, Turku

Lämpöenergian varastointi ja sen  
huomioiminen rakentamisessa  
kortteli- ja aluetason ratkaisuihin

Rauli Lautkankare  
Turun ammattikorkeakoulu

# Hukkalämpöjen hyödyntäminen ja lämpöenergian varastointi

## LÄMPÖÄ-hanke

1.4.2017-31.12.2019

283 664 €

Turun ammattikorkeakoulu



Varsinais-Suomen liitto  
Egentliga Finlands förbund  
Regional Council of Southwest Finland



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014-2020

## HUKATON

1.5.2018-31.12.2020

392 820 €

Green Net Finland, Aalto-yliopisto, Turun amk ja GTK



**TURKU AMK**   
TURKU UNIVERSITY OF  
APPLIED SCIENCES



Uudenmaan liitto  
Nylands förbund

## Perusteluja ylijäämälämpöjen hyödyntämiselle



Mm. Datasaleissa syntyy paljon lämpöä

### Heat Roadmap Europe -tutkimushankkeen raportti:

Ylijäämälämpöä syntyy Euroopassa vuosittain 4 600 TWh.

Euroopassa rakennusten lämmitykseen käytetään 3 300 TWh/v.

1,4x

Kilpilahden alueella Porvoossa **ylijäämälämpöpotentiaaliksi** arvioidaan 8 TWh/v.

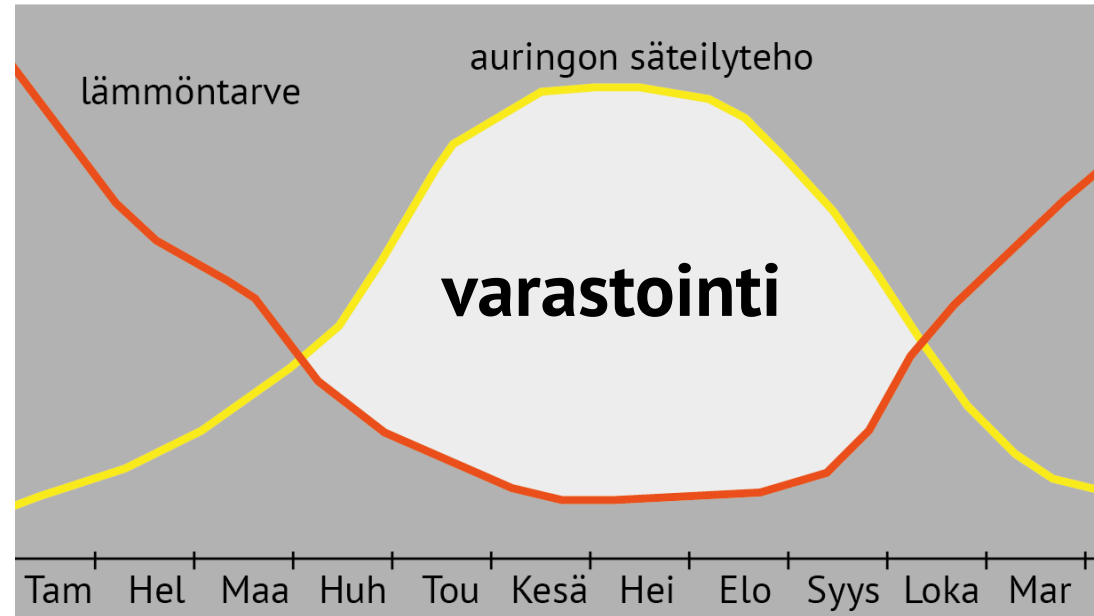
**Vertailuna:** Helenin koko kaukolämpötuotanto on kokoluokassa 7 TWh.

Suomessa ylijäämälämpöjä on arvioitu olevan 54 TWh, joista hyödynnettävissä noin 40 %.

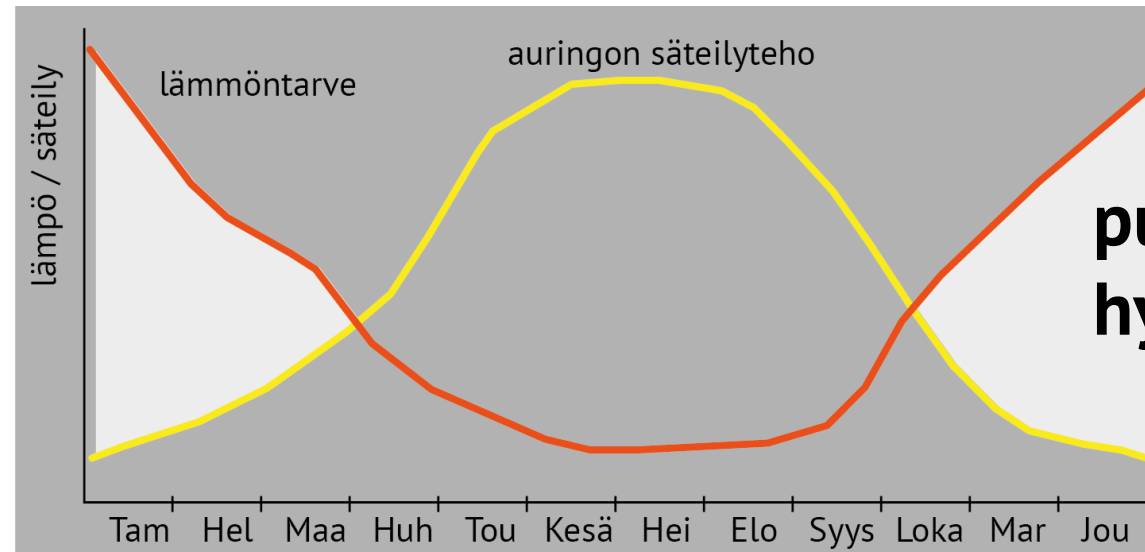
Ylijäämälämpöjen taloudellinen arvo **SUOMESSA** on **satoja miljoonia euroja**, vaikka niistä vain osa pystyttäisiin hyödyntämään uusioenergiana.

# Auringon lämpöenergian hyödyntäminen

**Kesäkausi**



**Talvikausi**





## Hankkeen toimenpiteet

1. Tarkastelukohteiden seuranta
2. RT-kortin laadinta
3. Koulutuksen suunnittelu
4. Tiedonkoonti ja -levitys

## Tarkastelukohteita Lämpöä-hankkeessa

### Skanssin Torni



IV:n poistoilman lämpö talteen saveen

### Turun amk:n uusi kampus



Diesel-moottorien jäähdytysprosessista lämpöä kallioon

### 0-energiatalo Kaarinassa



Aurinkokeräinten ylijäämlämpö saveen. Hyödynnetään lattialämmitykseen.





### HUKATON-hanke:

- Optimoi laskemalla (monitavoiteoptimointi) älykkäitä kokonaisratkaisuja hukkalämpöjen talteenottoon
- Yhteiskehittämisen ja markkinavuoropuhelun keinoin edistää uusia lämmön varastoinnin ja kysyntäjoustop kokonaisratkaisuja
- Kehittää sellaisia konsepteja, joiden avulla rakennukset tulevat osaksi älykästä energiajärjestelmää (kysyntäjousto)
- Luo uusia liiketoimintamalleja ratkaisuja tarjoavien yritysten välille

## Tarkastelukohteita Hukatton-hankkeessa

Huiskula



Ylijäämälämpö paalujen kautta savipatjaan

Piltin puutarha



Kuninkoja Retail

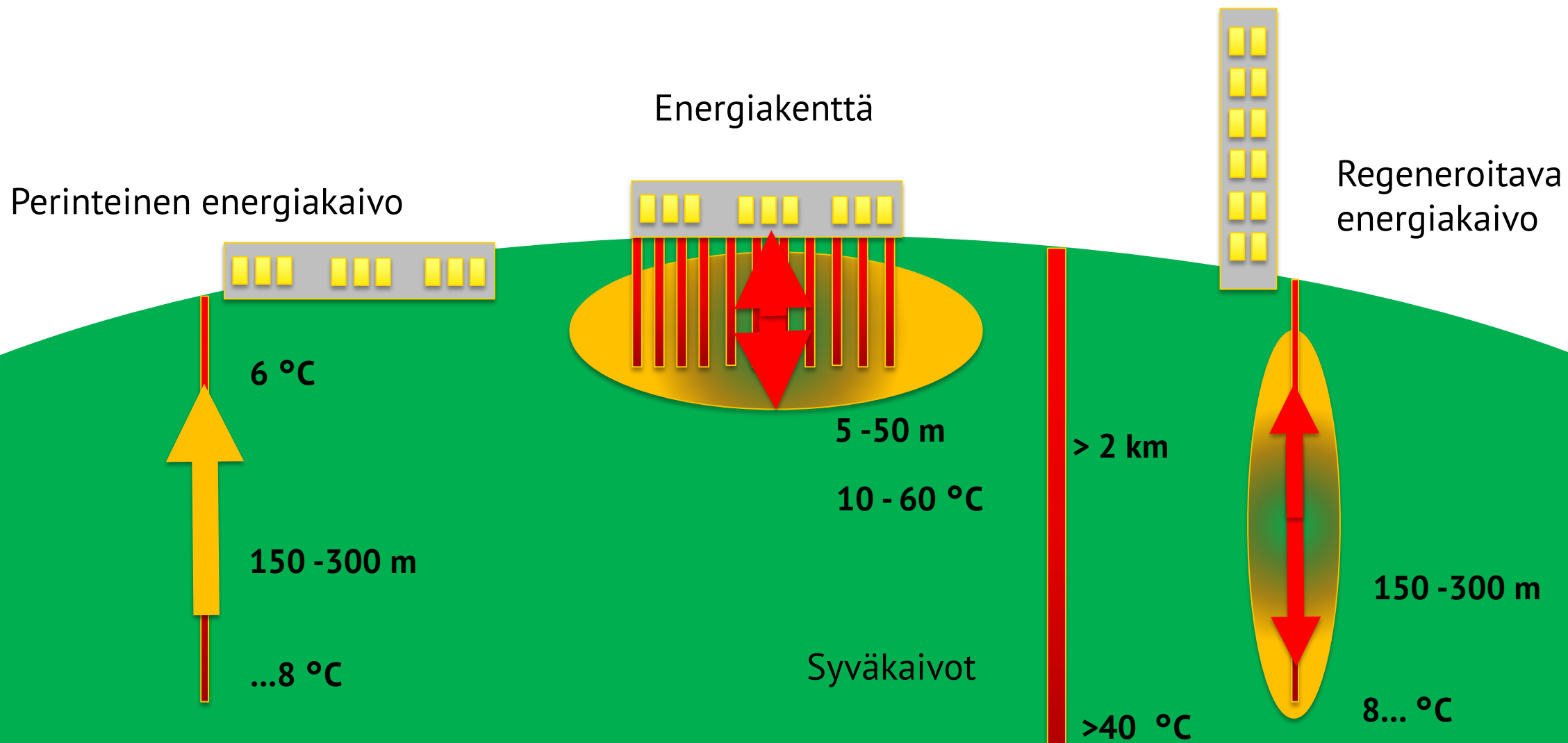


Korvenmäki



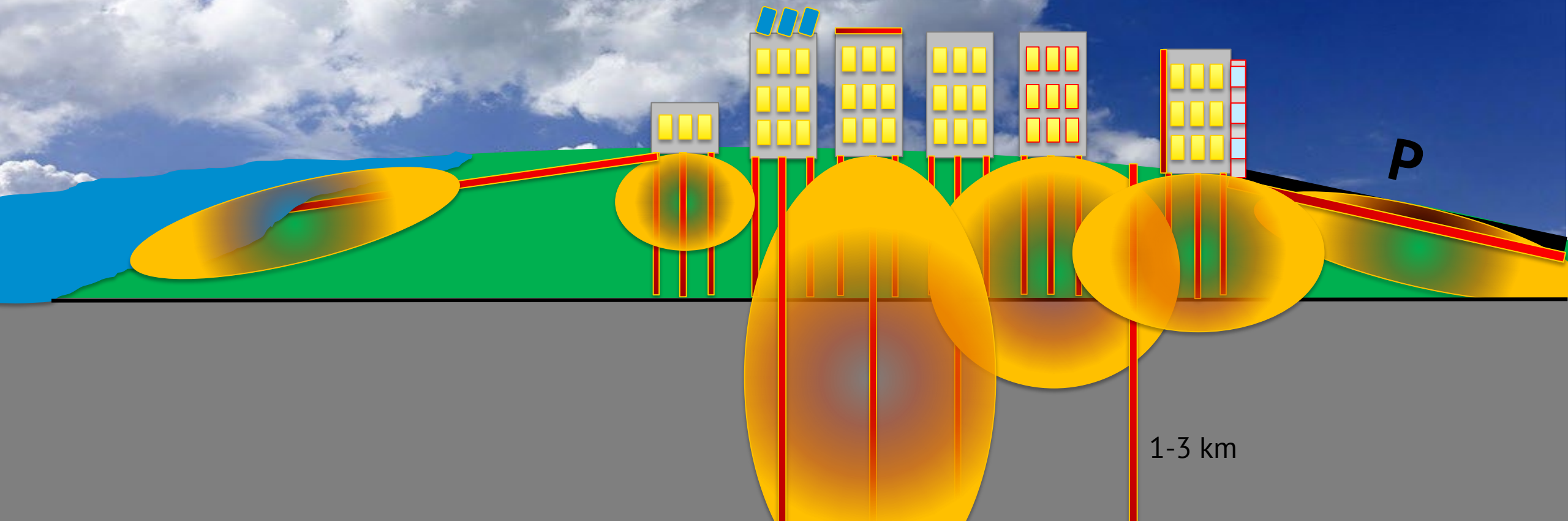
Jätteenpolton ylijäämälämpö kallioon

# Periaatetasolla geoenergian hyödyntäminen ja varastointi



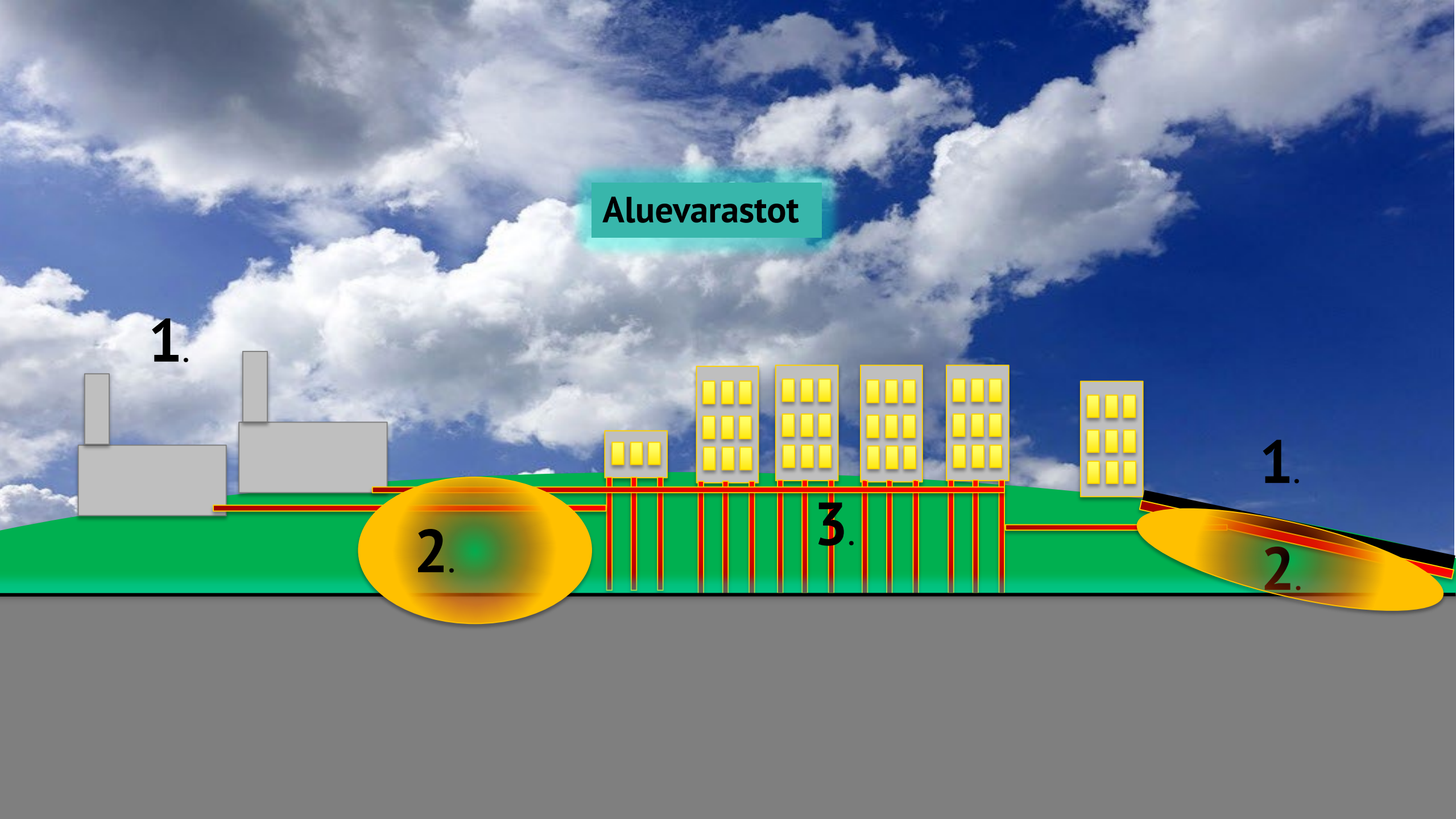
Monta tapaa kerätä ja hyödyntää ylijäämälämpöä.

Kiinteistö- ja korttelikohtaiset varastot

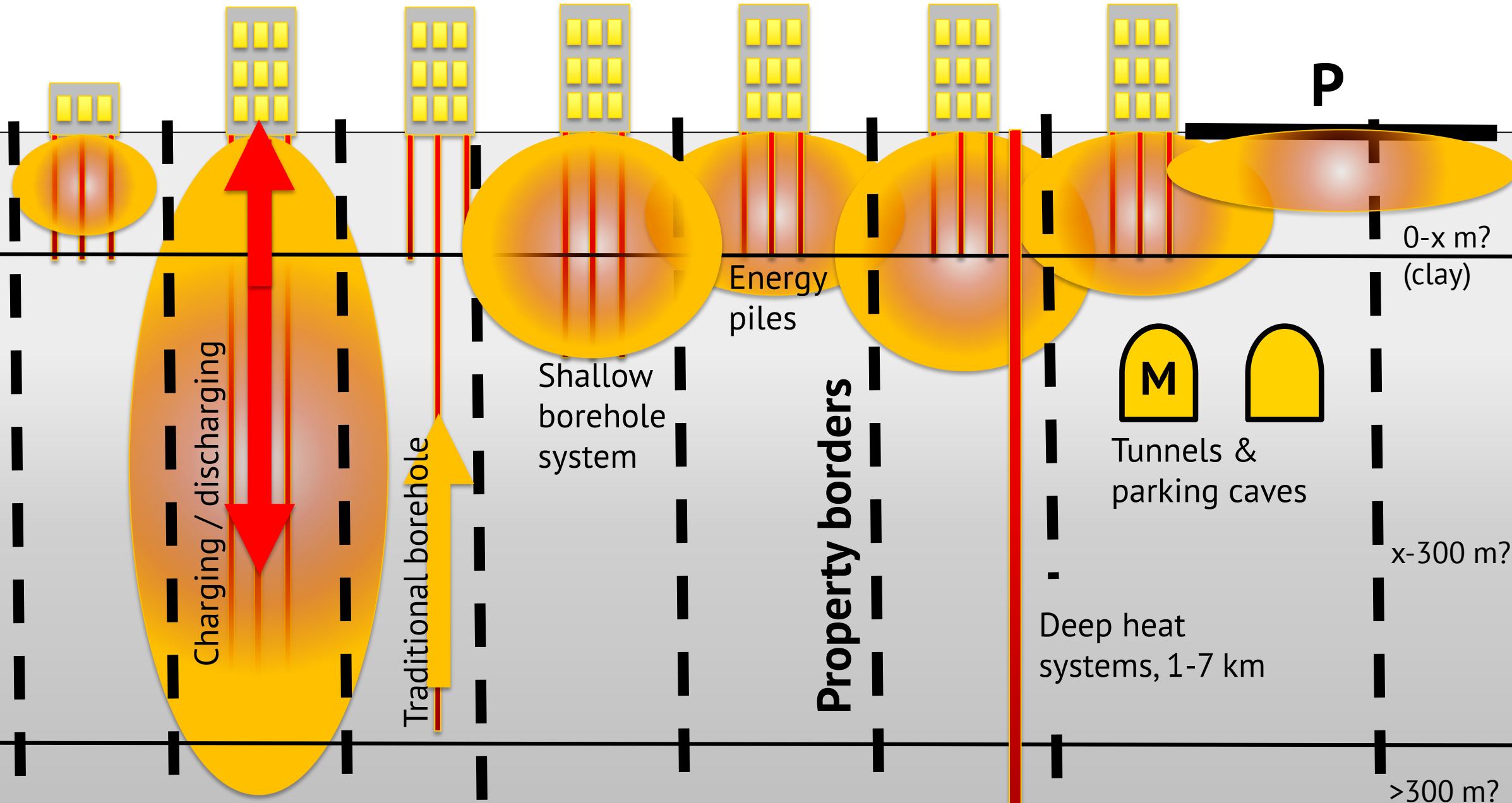




# Aluevarastot



# Future: Who owns the stored energy and how to manage energy storages?



# Lämpöenergian varastointia edistää/rajoittaa seuraavat asiat

- Rakennetussa ympäristössä ilmais- ja hukkalämpöjä on kaikkialla tarjolla.
- Etukäteen tulisi hoksata, miten korttelissa tai alueella voidaan hyödyntää ilmais- tai hukkalämpöjä esimerkiksi lähialueen tuotanto- tai teollisuuslaitoksista, asfalttipinnoista tai rakennusten rakenteita hyödyntämällä. Myös vesistöjen energian hyödyntäminen tulisi huomioida kaavoituksessa.
- Kaavoituksella ja maankäytön suunnittelulla voidaan luoda hyvät mahdollisuudet hyödyntää ilmaislämpöjä. Kaavoituksella luodaan puitteet ilmaislämpöjen tehokkaammalle käytölle.
- Kaavoituksella ohjataan jatkotoimenpiteitä (suunnittelua ja toteutusta) huomioimaan uudet energiaratkaisut.
- Varastointi tapahtuu usein maaperään, maan pinnan alle. Tulisi huomioida maanalainen kaava ja tuoko olemassa olevat tai tulevaisuuden suunnitelmissa olevat maanalaiset rakenteet jotain rajoitteita maaperävarastointiin.
- Energiatehokkuutta edistäisi kiinteistörajojen yli mahdollistuva joustava energiansiirto. Ajoittain yhdessä paikassa on ylitämpöä ja toisaalla tarvetta tälle lämmölle. Hukka pitäisi hyödyntää suoraan tai ottaa talteen ja hyödyntää myöhemmin. (isot miljoonien kuutioiden maamassalämpövarastot tuovat suuruuden ekonomiaa palvellessaan asuinkortteleita tai -alueita).



## Keräysputkisto imee kesän lämmön talteen pinnasta

Kesällä torin pinnan alle sijoitettu keräysputkisto kerää auringon lämpöenergiaa talteen.

Kesän aikana kerättyä lämpöä hyödynnetään talvella torin sulanapitojärjestelmässä.

## Parkkihalli lämpenee ja viilenee energiatehokkaasti

Parkkihallin viilennys ja lämmitys hoidetaan energiapaalujen avulla.

Auringon lämpöenergiaa hyödynnettäessä parkkihallin vuotuiset hiilidioksidipäästöt ovat 950 tonnia vuodessa pienemmät kuin lämpöpumpuilla lämmitettäessä.

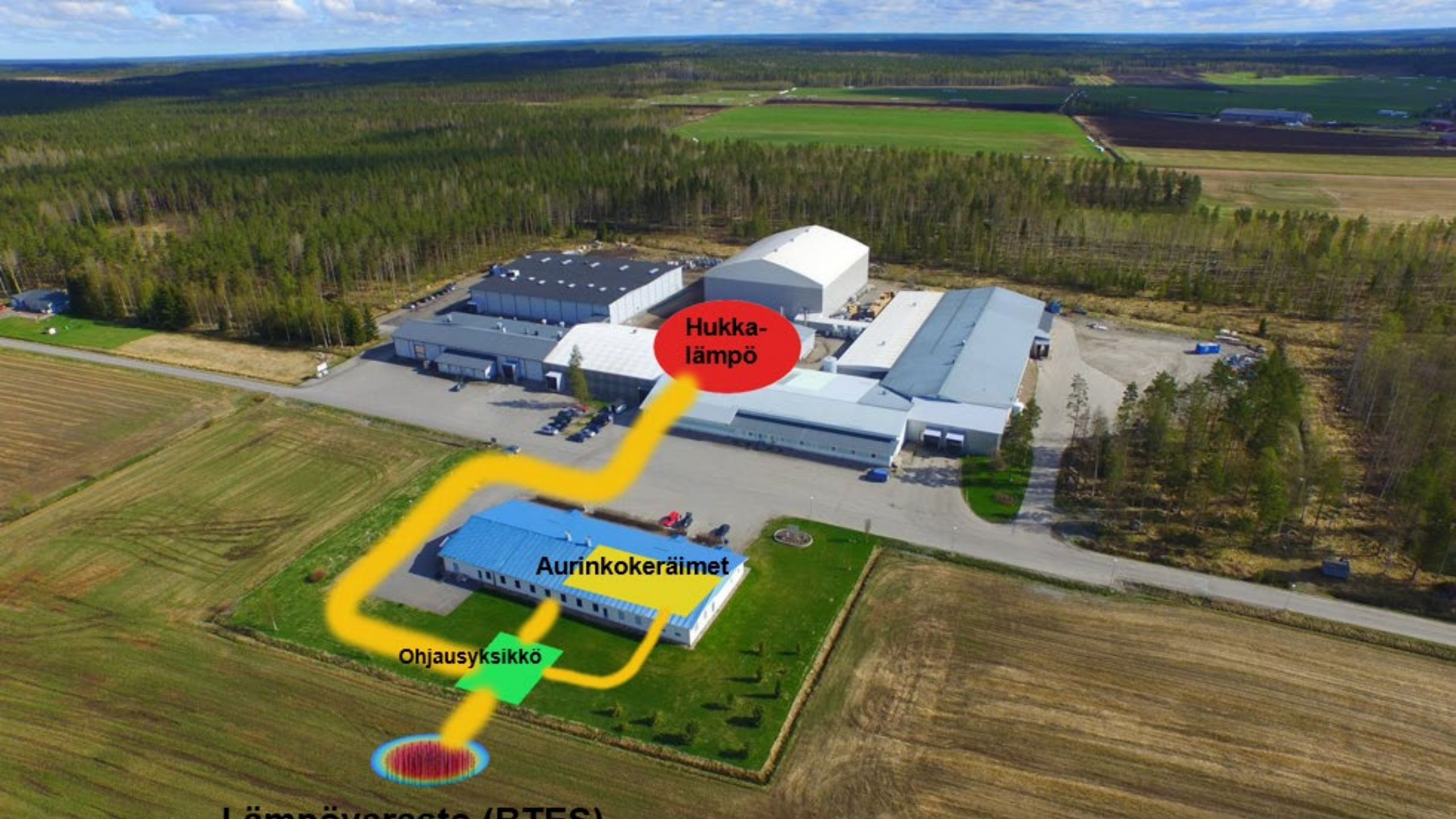
## Energiapaalut kuljettavat lämpöä maanalaiseen lämpövarastoon

Parkkihallin alapuolella savimaassa on satoja energiapaaluja, joissa kiertää nestettä.

Kesällä torin pinnasta kerätty lämpö kulkee nesteen mukana noin 50 metrin syvyyteen. Matkalla lämpö siirtyy ympäröivään massaan, joka lämpenee.

Talvella neste lämpenee kulkiessaan kesän aikana lämmenneen massan läpi putken sisällä. Lämmennyt neste sulattaa torin pinnan talvella.

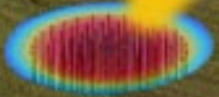




Hukka-lämpö

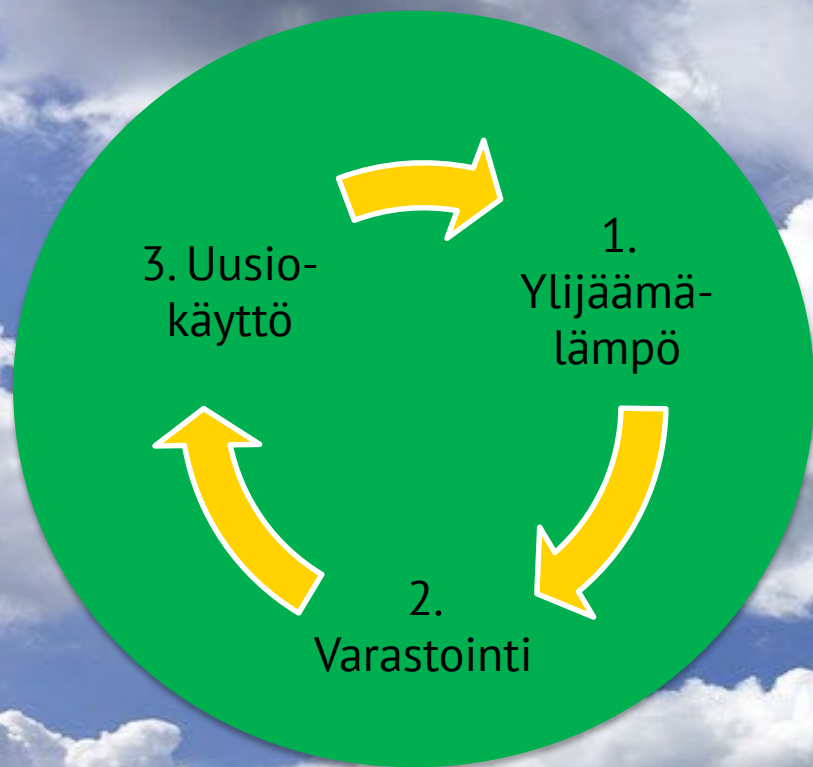
Aurinkokeräimet

Ohjausyksikkö



Lämpövarasto (BTES)





# VS. ILMASTON- MUUTOS

Ilmaislämpöjen, hukkalämpöjen ja ylijäämälämpöjen hyödyntäminen on osa 10 000 000 000 000 € ympäristöliiketoimintaa.

Ylijäämälämpöjen uusiokäytöllä voidaan vähentää lämmön tuotantoa merkittävästi ja näin vähentää tuotannosta syntyviä päästöjä.

## Lämpöenergian varastointia - luonnollisesti



# Kiitos!

Hukaton-hanke  
Evilina Lutfi  
Projektipäällikkö  
Green Net Finland  
e-mail: [evilina.lutfi@gnf.fi](mailto:evilina.lutfi@gnf.fi)

Lämpöä  
Rauli Lautkankare  
Lehtori, projektipäällikkö  
Turun ammattikorkeakoulu  
GSM: +358 50 5985 668  
e-mail: [rauli.lautkankare@turkuamk.fi](mailto:rauli.lautkankare@turkuamk.fi)