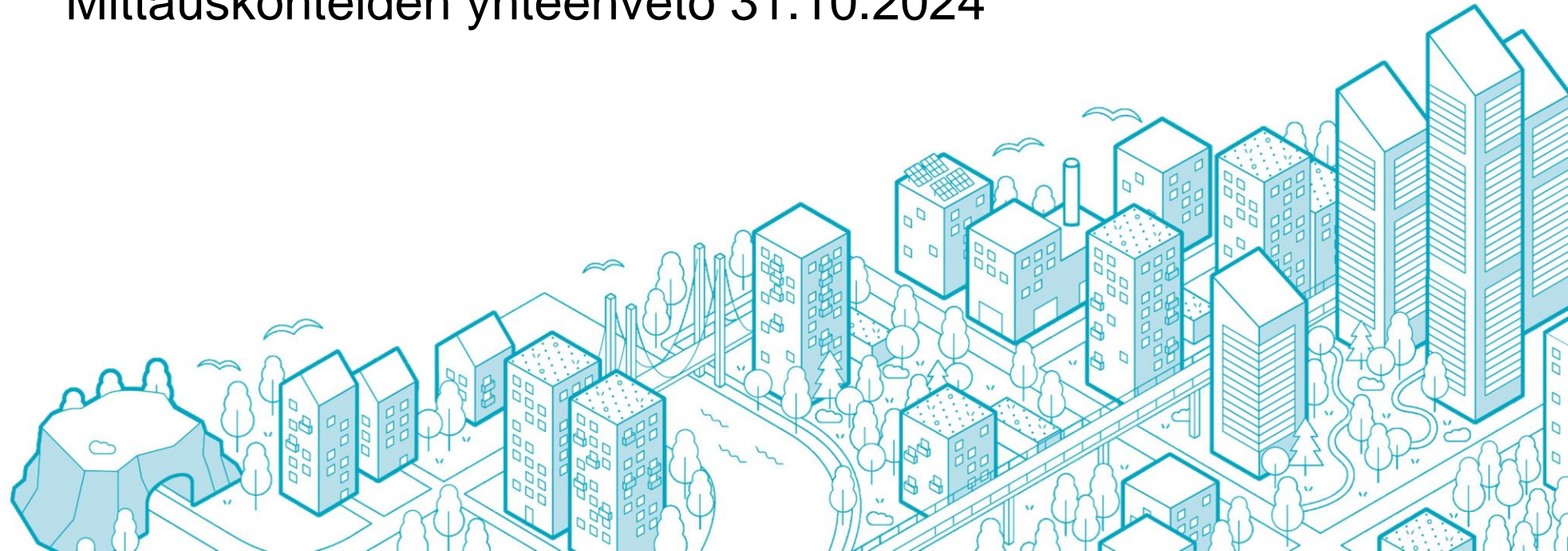


# Motiva yhteishanke Sähköstämällä energiatehokkuutta teollisuuteen

Mittauskohteiden yhteenveto 31.10.2024



# Hukkalämpöjä eri muodoissa

Viisi kohdetta, toiminnoiltaan hyvin erilaisia

Hukkalämpöä on tarjolla vetenä, poistoilmana tai savukaasuina

Kahdessa kohteessa tarkasteltiin polttoaineen vaihtamista pois fossiilisesta suoraan sähkölämmitykseen.

Kolmessa kohteessa selvitettiin hukkalämpöjen määriä potentiaalista hyödyntämistä varten lämmöntalteenotolla, mahdolliset lämpöpumpuinvestoinnit.

# Kohteiden erilaisia tavoitteita

Kuumaöljylämmityksen tuottaminen sähkökattilalla, tai kuumaöljyn korvaaminen höyryllä

Tuotannon lämmön hyödyntäminen lämmityksessä, tai takaisinmyynti kaukolämpöyhtiölle.

Prosessijäähdytyksen lämmöntalteenoton potentiaalın selvittäminen mittaamalla, sekä mahdollinen hyödyntäminen toisessa tuotantoprosessissa, joka kuluttaa lämpöä myös kesällä.

Tuorehöyryn kulutuksen vähentäminen, lämmöntalteenotto savukaasuista tai prosessin useammista kohdista, kaukolämmön tuotanto

Raskaaseen polttoöljyyn perustuvan kuumassa lämpötilassa toimivan (790-800 °C) prosessin sähköistäminen, sekä muut mahdolliset lämmitysvaihtoehdot.

# Sähkökattilakohde

- Hyötysuhdeparannukset kun vaihdetaan sähkölle
- **Sähkökattila**, plussat ja miinukset
  - + Suhteellisen yksinkertainen ratkaisu
  - + Maltillinen investointikustannus
  - Suuremmilla tehoilla sähkökeskuksen ja muuntajan koot
- Höyrykattilan ollessa vaihtoehtona todettiin kahdessa kohteessa haasteet:
  - ➔ Ensiö- ja toisiopuolen lämpötilatasot useita satoja asteita
  - ➔ Höyryjärjestelmältä vaadittava painetaso korkea
  - ➔ Järjestelmältä vaadittavien toimintaolosuhteiden vaativuuden kasvaessa on vaikutus järjestelmän kustannustasoon merkittävä, kattilaveden käsittely, lauhteen käsittely tms. lisäinvestoinnit

# Hyödyntäminen kaukolämmön tuotantoon

Kun jäähdytyslämmön tehomäärä nousee 1 MW:n kokoluokkaan, paranee mahdollisuus kaukolämmön takaisinmyyntiin. Siitä on kuitenkin neuvoteltava erikseen kaukolämpöyhtiön kanssa, kaukolämpöyhtiöt ovat erilaisia.

Tarkasteltava kaukolämmön tehoa ja pysyvyyttä.

# Suorat sähkövastukset

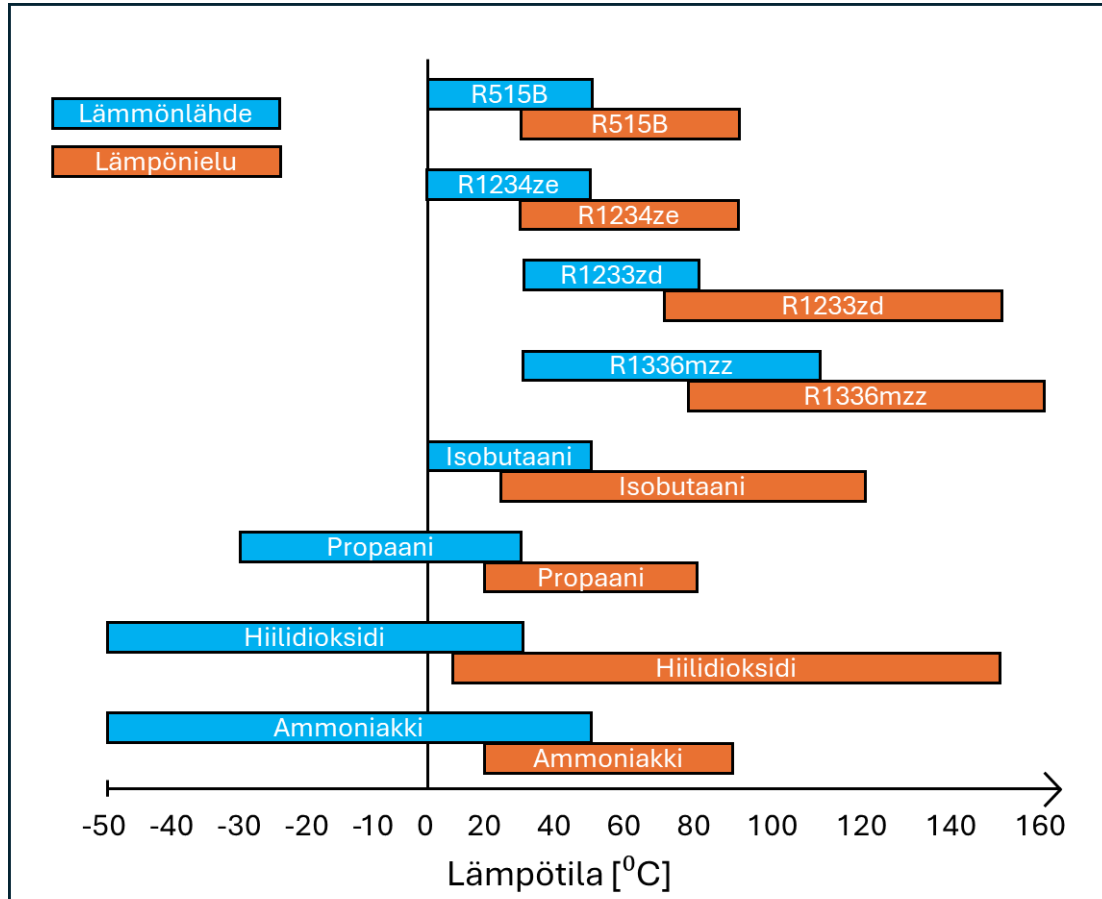
Korkeammilla lämpötilatasoilla lämmöntuotannossa täytyy tukeutua suoraan sähkönkäyttöön.

Yksinkertainen tapa käyttää sähköä suoraan, resistiiviset sähkövastukset

Lämmitetään esimerkiksi ilmaa tai vettä.

- Ilman lämmityksessä sähkövastuksilla päästään 600°C lämpötilatasolle ja tarvittaessa jopa 800°C
- Tulevaisuudessa yli 1000°C lämpötilojen tuottaminen suoralla sähköllä voi tulla kyseeseen esimerkiksi Coolbrookin RotoDynamic Heater™ -tekniikalla (RDH), jolla kaasuja voidaan lämmittää jopa 1700°C asti.

# Nykyisiä kylmäainevaihtoehtoja



Kuva: Joonas Takala, A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Synteettiset kylmäaineet ovat kalliimpia kuin luonnolliset kylmäaineet mutta laitetekniikka on suhteellisen koeteltua ja markkinoilla esiintyy kilpailua, minkä vuoksi investointien hintataso on tyypillisesti luonnollisia kylmäaineita edullisempi.

Hiilivedyt ovat luonnollisia kylmäaineita ja niillä toimivien lämpöpumppujen kysyntä ja tarjonta on lisääntynyt viime vuosina luonnollisten kylmäaineiden poliittisesti vakaan tulevaisuuden takia. (hiilidioksidi, ammoniakki, propaani, butaani)

# Lämpöpumppukohteet

Loppukäyttäjän lämpötilatarpeet sekä investointikyvyn ja ympäristönäkökulmien keskinäinen painotus vaikuttavat siihen, millainen lämpöpumppujärjestelmä kuhunkin sovelluskohteeseen sopii.

Lämpöpumppujen todelliset toiminta-alueet riippuvat kylmäaineen termodynaamisten ominaisuuksien lisäksi valmistajasta ja kompressorityypistä. Termodynamiikan lakeja ei pysty lämpöpumpuillakaan rikkomaan.

- Mitä korkeampia lämpötiloja tuotetaan ja mitä alemmissa lämpötilatasoissa olevia lämmönlähteitä hyödynnetään, sitä alempi hyötysuhde lämpöpumppujärjestelmällä on.

Lämpöpumppuinvestointien kohdalla käyttökustannuksia ja takaisinmaksuaikoja tarkastellessa on syytä huomioida eri kylmäaineiden suorituskyky sovelluskohteen sekä tarkastella järjestelmän elinkaarikustannuksia + kylmäaineisiin liittyviä poliittisia ja taloudellisia riskejä suunnitellun käyttöajan aikana.





**kiertotalouden  
green deal**

**Jokainen suunnittelijamme ja konsulttimme on osa kiertotalousratkaisua.**

**Kehitämme osaamistamme jatkuvasti ja tuomme aktiivisesti asiakasprojektiemme suunnittelussa ja toteutuksessa tarjolle keinoja, joilla vähennetään luonnonvarojen käyttöä.**

Liisa Jäätvuori  
vastuullisuus- ja kehitysjohtaja  
A-Insinöörit

# Kiertotalouden Green Deal

## SITOUUKSEN TARKOITUS:

Otamme roolimme mukaisen vastuun rakennetun ympäristön vaikutuksesta neitseellisten materiaalien kulutukseen ja päästöihin.

Kiertotalous on ratkaisu maapallon kantokyvyn rajoissa toimivaan kiinteistö-, teollisuus- ja infrarakentamiseen. Meillä A-Insinööreillä ja arkkitehdeillä on avainrooli osana systeemistä muutosta, jossa eri osapuolet muuttavat toimintaansa kestävämpään suuntaan.

Yhdistämme tilaajien ja käyttäjien tavoitteita markkinatarjontaan tilaratkaisuista, materiaaleista, rakenneosista ja laitteista.

Konkretisoimme tavoitteet ratkaisuksi ja suunnitelmiksi. Hanke hankkeelta suunnitelmat voidaan toteuttaa vähemmillä luonnonvaroilla ja pienemmillä ympäristöhaitoilla.

Sitoudumme toimimaan aktiivisena kiertotalouden edistäjänä asiakashankkeissamme konsultointialamme mukaisen substanssin osana ja lisäämään myös erityistä kiertotaloutta edistävää palvelutarjontaa. Näin helpotamme asiakkaidemme työtä hankkeiden ympäristövaikutusten hallinnassa ja toimintatapamuutoksessa.

Vaikuttavuutemme moninkertaistuu, kun kiertotalouteen erikoistuneiden konsulttien lisäksi ihan jokainen asiantuntija teknisestä suunnittelijasta arkkitehtiin on omassa perusroolissaan asiakkaillemme kestäväen rakennetun ympäristön asiantuntija.

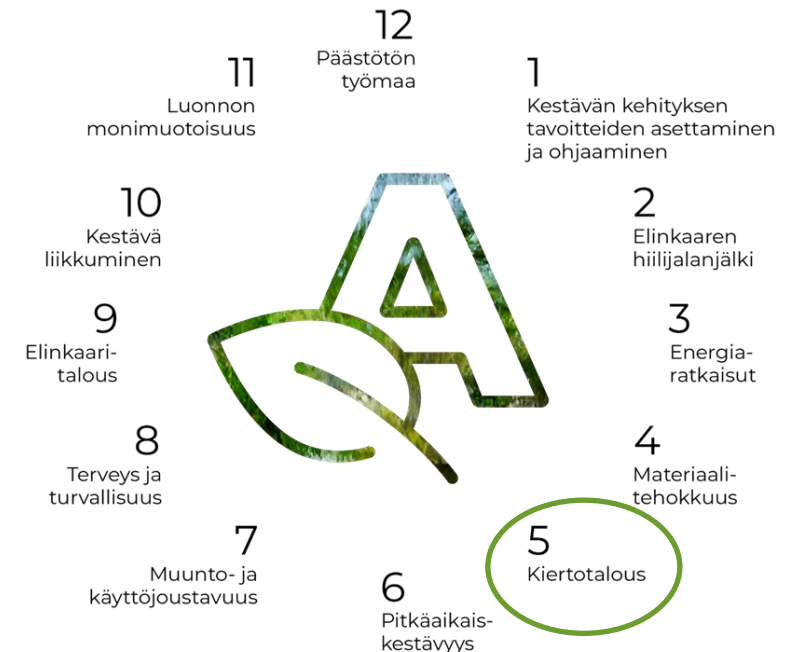
## SEURANTA:

Todennamme Green Deal -sitoumuksemme toteutumista ympäristökädenjälkimittarilla.

Dokumentoimme asiakashankkeiden kestäväen kehityksen mukaiset toimenpiteet ja oman aktiivisuutemme niiden edistämässä.

Tavoitteenamme on aktiivisuuden lisääntyminen.

Raportoimme edistymisestämme vuosittain.





# Ympäristöjalanjälki ja ympäristökädenjälki



**Ympäristöjalanjälki**  
=  
**Toimintani negatiivinen  
ympäristövaikutus**



**Ympäristökädenjälki**  
=  
**Toimintani, jolla vähennän  
asiakashankkeen negatiivisia  
ympäristövaikutuksia**



# Kestävä tulevaisuus on meidän käsissämme





Lue lisää: [ains.fi](https://ains.fi)

 **A-INSINÖÖRIT**

Anna-Maria Kolhinen  
Projektipäällikkö  
Puh 040 7406152  
[anna-maria.kolhinen@ains.fi](mailto:anna-maria.kolhinen@ains.fi)

 **AINS GROUP**