

# Vähähiilisyys ja kiertotalous rakentamisessa

Haapajärvi 19.3.2019

Jarmo Linjama

Suomen ympäristökeskus

Kulutuksen ja tuotannon keskus



S Y K E



# Kiertotalous ja vähähiilisyys: Miksi tärkeää?

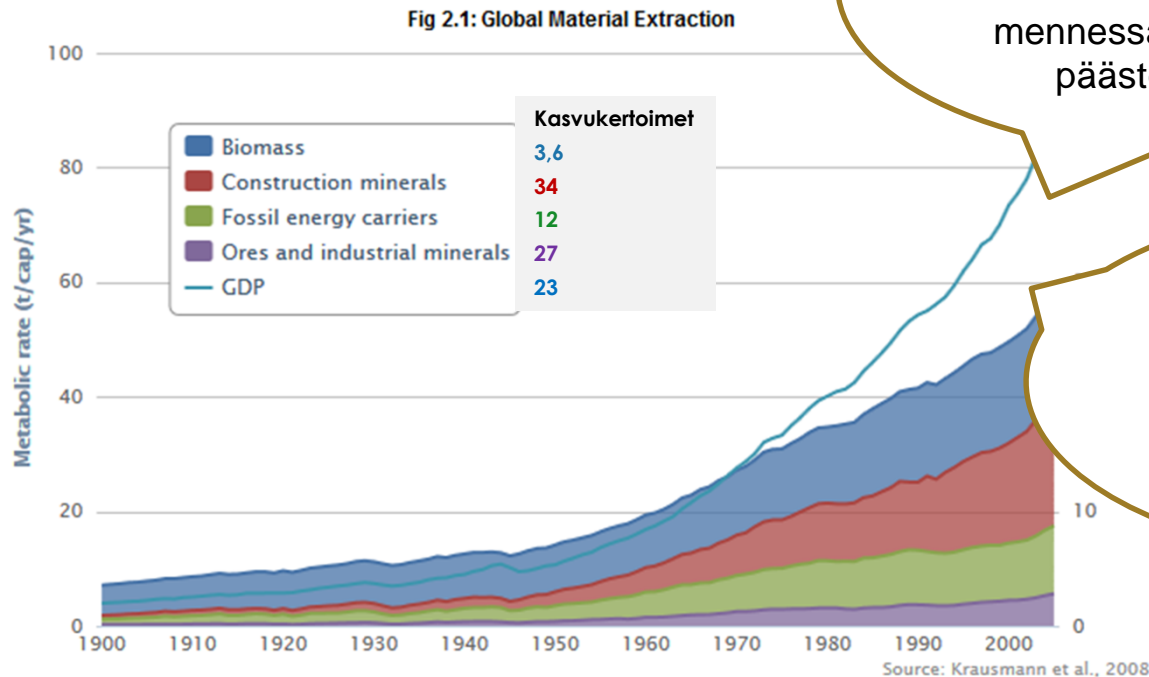
- 2/3 maapallon kasvihuonekaasupäästöistä liittyy materiaalien käyttöön
- Rakentamisen osuus maailman raaka-aineiden käytöstä noin 50 %
- Noista valtaosa uusiutumattomia
- Rakennusteollisuus kuluttaa seuraavan 15 vuoden aikana 1/3 maailman hiilibudjetista
- Kolmannes Suomen KHK-päästöistä rakennusten lämmittämisestä



**Rakentamisen vähähiilisyys ja kiertotalous kriittisen tärkeää**



# Miksi tärkeää?



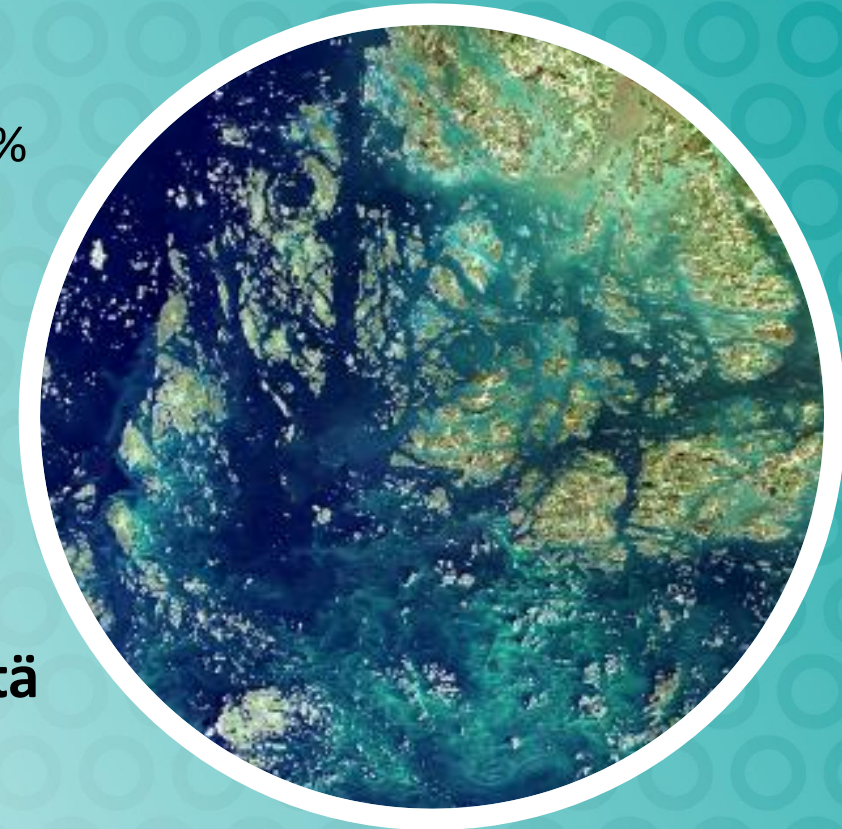
Materiaalien käyttö jatkaa kasvuaan, arviolta 2 – 4 – kertaiseksi 2100 vuoteen mennessä. Samalla KHK päästöt kasvavat.

Kiertotaloustoimenpiteiden käyttöönotto vähentäisi teräs-, sementti-, alumiini- ja muoviteollisuuden päästöjä 60 %:lla



# Miksi tärkeää?

- 2020 mennessä kaikesta rakennusjätteestä 70 % pitää hyödyntää materiaalina
- Polkuja kestäväälle kaupunkisuunnittelulle ja rakentamiselle
- Ratkaisuja ympäristöhaittojen minimoimiselle
- Vähentävät hiilipäästöjä
- Tehostavat materiaalikiertoja ja resurssitehokkuutta
- **Tavoitteena ilmastonmuutoksen hillintä ja luonnonvarojen kestävä käyttö**



# Rakentamisen vähähiilisyys ja kiertotalous

- Tilat (muunneltavuus, monikäyttöisyys...)
- Materiaalit (kierrätettävyys, hiilen sitominen, kestävyys...)
- Energiaratkaisut (khk-päästöt, uusiutuvuus...)
- Rakentamisen merkitys suuri
- Korjausrakentaminen avainasemassa!
  - 70% nykyisistä rakennuksista olemassa 2050



# Elinkaariajattelu

- Tähän saakka käytönaikainen energiankulutus ollut hallitsevana kriteerinä
- Rakennusten energiatehokkuus paranee, energiankulutus vähenee

**=> huomio rakennusten koko elinkaareen**

**Valmistus**

**Rakentaminen**

**Käyttö**

**Purku**

# Ympäristövaikutuksissa energiatehokkuus ei koko totuus

- Päästötavoitteet
- Vähähiilinen rakentaminen
- Elinkaarilaskenta (LCA)
- Energiatehokkuus
- Energiakorjaukset
- Uusiutuva energia
- Lämpöolosuhteet
- Maankäyttö
- Ympäristöriskit
- Luonnonsuojelu
- Kaupunkiekologia & viherinfra
- Resurssitehokkuus
- Jätehuolto, vesi
- Kiertotalous
- Käyttöikä
- Ympäristöjärjestelmät
- Muuntojoustavuus
- Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutumiskyky
- Elinkaarikustannukset (LCC)
- Aluetalous ja innovaatiot
- Ylläpito ja huolto
- Käytettävyys
- Palvelurakenne
- Saavutettavuus
- Esteettömyys
- Vastuullisuus
- Terveys
- Turvallisuus
- Sisäolosuhteet
- Esteettisyys





# Kiertotalous ja vähähiilisyys kestävässä kaupunkisuunnittelussa ja rakentamisessa

- Seututaso
- Kaupunki- ja kuntataso
- Kaupunginosa- ja aluetaso
- Kortteli- ja tonttitaso
- Rakennusten taso
- Asukkaat





	Rakentaminen, rakennettu tila ja materiaalit	Viheralueet ja –infrastruktuuri	Energiantuotanto ja kulutus	Liikenne	Jätteenhuolto ja käsittely	Vedenkierto ja -kulutus	Ruoka	Kulutus ja palvelut
Seutu	Tuki ja linjaukset	Viherrakenne ja –yhteydet, monimuotoisuus	Kestävä energiantuotanto	Seudullinen yhteistyö ja kehitys	Tuki ja linjaukset, Jätevirtojen hallinta	Tuki ja linjaukset, vesien hallinta	Tuki ja linjaukset	Tuki ja linjaukset, integrointi
Kaupunki / Kunta	Tuki ja linjaukset, elinkaariajattelu	Viherrakenne ja -yhteydet, viheralueiden määrä ja laatu	Uusiutuvan energian tuotanto, älykäs sähköverkko, tuki innovaatioille	Palveluiden saavutettavuus, kestävät liikennemuodot	Resurssitehokkuus, kierrätysmahdollisuudet, innovaatiot	Vedenpuhdistamisen tehokkuus ja innovaatiot	Tuki ja linjaukset	Tuki ja linjaukset, integrointi, jakamistalouden palvelut
Kaupunginosa / Naapurusto	Visiot, elinkaariajattelu, ja paikallinen koordinointi	Viherrakenne ja -yhteydet, viheralueiden määrä ja laatu	Paikallistuotanto	Palveluiden saavutettavuus, kestävät liikennemuodot	Resurssitehokkuus, kierrätysmahdollisuudet, innovaatiot, palvelut	Paikallinen imeyttäminen ja puhdistaminen, innovaatiot	Tuki ja linjaukset, visiot, kaupunkiviljely, hävikkiravintola	Jakamistalouden palvelut, tietoisuus, resurssitehokkuus
Kortteli / Tontti	Elinkaariajattelu ja rakentamisen laadun hallinta	Paikalliset viheralueiden ja –infrastruktuurin hyödyt	Paikallistuotanto, tekniset ratkaisut, energiatehokkuus	Yhteiskäyttö, huoltotilat	Jakamistalouden palvelut, kierrätysmahdollisuudet, vaihtohuoneet	Paikallinen imeyttäminen, puhdistaminen, veden uusiokäyttö, innovaatiot	Ruokahävikin minimoiminen, kaupunkiviljely, hävikkiravintola	Jakamistalouden palvelut, kokeilut, yhteisöllisyys
Rakennus	Materiaalivalinnat, tekniset ratkaisut ja joustavuus	Paikalliset viheralueiden hyödyt, mm. hulevesien hallinta	Paikallistuotanto, tekniset ratkaisut, energiatehokkuus	Yhteiskäyttö, huoltotilat	Kierrätysmahdollisuudet, vaihtohuoneet	Vedenkulutuksen lasku, paikallinen imeyttäminen ja puhdistaminen, innovaatiot	Ruokahävikin minimoiminen, omatuotanto, kompostointi	Jakamistalouden palvelut, kokeilut, yhteisöllisyys
Henkilö	Kulutus	Viheralueiden hyödyntäminen, mm. kaupunkiviljely	Kulutus	Liikkumismuodon valinta	Jätteen synnyn vähentäminen, lajittelu, uusiokäyttö, korjaaminen	Kulutus	Ruokahävikin minimoiminen, kulutusvalinnat	Kulutusvalinnat, omistamisesta palveluihin siirtyminen, tietoisuus

# Seutu-, kaupunki- ja kaupunginosataso

- Energiaratkaisut
  - Kaukolämpö
  - Uusiutuva energia
- Liikenneratkaisut
  - Saavutettavuus julkisella liikenteellä
  - Kevyen liikenteen väylät
- Kaavoitus, rakennusmääräykset, rakennusjärjestys...



# Kortteli- ja tonttitaso

- Parkkipaikat yhteiskäyttöautoille ja sähköautojen latausmahdollisuudet
- Saavutettavuus julkisella liikenteellä
- Kevyen liikenteen väylät
- Veden paikallinen imeyttäminen
- Veden puhdistaminen ja uusiokäyttö



# Rakennustaso: suunnittelu

- Olemassa olevan säilyttäminen
- Pää- ja apulämmitysmuodot
- Runkomateriaali
- Kierrätettyjen, kierrätettävien ja uusiutuvien ja uusiomateriaalien ja rakenteiden osuus
- Vapaa pääsy talotekniikkaan, pinta-asennukset, korjattavuus ilman purkua, vaihdettavuus...
- Massatasapaino
- Energialuokka
- Tilojen joustavuus ja monikäyttöisyys
- **Rakennuksen ja rakenneosien elinkaari!**





# Hankinta, tilaaminen

- Kiertotalousosaaminen ja referenssit
- Lista käytetyistä tuotteista ja materiaaleista
- Materiaalien kierrätettävyys kriteeriksi
- Pitkät takuuajat
- Esim Kuivaketju10
- Laitteiden energiatehokkuus
- Tehokkaat vesikalusteet, veden kierrätys
- Sähkön kulutuspiikkien tasaaminen
- Kaikkien rakenneosien pitkäikäisyys



# Rakentaminen

- Rakennusjätteen minimointi
- Asetettujen tavoitteiden varmentaminen
- Lista käytetyistä materiaaleista

**Rakentamisen aikainen laadun hallinta  
=> hävikin minimointi**



# Käyttö

- Asukkaiden rooli (+huolto/isännöinti)
- Tilojen yhteiskäytön järjestäminen, tyhjäkäyntiaika minimoidaan
- Kierrätysmateriaalien käyttö esim korjauksissa ja huonekaluissa, vanhan säilyttäminen/kierrätys
- Uusiutuvan energian käyttö
- Lämmityksen ja ilmanvaihdon optimointi



# Korjaaminen ja purku

- Muutostöiden minimointi
- Peruskorjaus:
  - vanhan säilyttäminen
  - ”ehjänä purkaminen”
- Purku
  - Purkusuunnitelma
  - Lajitteleva purku
  - Purkujätteen uudelleenkäyttö
    - Tuotteina
    - Raaka-aineena
    - Materiaalina

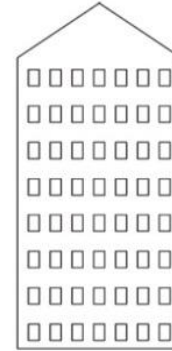
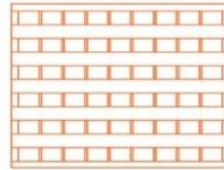




# YM:n oppaat



# Materiaalien ja suunnittelun vaikutus elinkaareen



1900

1950

2018

2100

**YKSINKERTAINEN  
YLLÄPIDETTÄVÄ  
YMPÄRISTÖLLE HAITATON  
KESTÄVÄ  
MASSIIVIRAKENNE  
KEVYESTI PROSESSOITU  
VIKASIETOINEN  
KOSTEUTTA SITOVA  
HIILIDIOKSIDIA LÄPÄISEVÄ  
MYRKYTÖN  
LAITTEISTA RIIPPUMATON  
PITKÄAIKAISTESTATTU**

**MONIMUTKAINEN  
KERTAKÄYTTÖINEN  
YMPÄRISTÖLLE HAITALLINEN  
HETKELLINEN SUORITUSKYKY  
MONIKERROSRAKENNE  
RASKAASTI PROSESSOITU  
KORJAUSKELVOTON  
KOSTEUTTA HYLKIVÄ  
HIILIDIOKSIDIA LÄPÄISEMÄTÖN  
MYRKYLLINEN  
LAITTEISTA RIIPPUVAINEN  
KOERAKENTAMISTA**

**YKSINKERTAINEN  
YLLÄPIDETTÄVÄ  
YMPÄRISTÖLLE HAITATON  
KESTÄVÄ  
MASSIIVIRAKENNE  
KEVYESTI PROSESSOITU  
VIKASIETOINEN  
KOSTEUTTA SITOVA  
HIILIDIOKSIDIA LÄPÄISEVÄ  
MYRKYTÖN  
LAITTEISTA RIIPPUMATON  
PITKÄAIKAISTESTATTU**



SYKE

# Materiaalien ja suunnittelun vaikutus elinkaareen

- Haagan Hakavuoren kirkko vuodelta 1963 suljettu homeongelmien ja sädesienen takia
- Tikkurilan kirkko vuodelta 1956 homeessa ja käyttökiellossa
- Mynämäen kirkko 1200-luvulta:
  - Kiveä, puuta, terästä, lasia, tervaa ja öljymaaleja
  - Materiaalilajien määrä minimissään
  - Nykyinen muoto 1300-luvun lopulta, elinkaaren loppua ei näkyvissä



**Energiaksi maalämpö**

**Runkorakenteeksi puu**

**Malttia ja harkintaa**

**Hyvä valvonta**

**Jatkuu hetken  
kuluttua...**



S Y K E