

*Turpeen korvaaminen energian tuotannossa
– teknisiä, taloudellisia ja sosiaalisia näkökohtia*

MMM-Biotalouswebinaari

25.3.2021

Markku Karlsson, Martin Björnström ja Pertti Koukkari

Sisällysluettelo

1. Ympäristötavoitteet
2. Suomen energian käyttö ja päästöt
3. Alueellinen vaikutus ja sosiaalinen oikeudenmukaisuus
4. Ympäristöhaittojen vähentämisen tekniset haasteet ja taloudelliset vaikutukset
5. Johtopäätökset

EU:n ympäristötavoitteet

EU:n ympäristötavoitteet vuodelle 2030:

- Kasvihuonekaasujen vähennys vähintään 40% (vuoden 1990 tasolta)
- Uusiutuvan energian osuus vähintään 32%
- Energiatehokkuuden parantaminen vähintään 32,5%

Ehdotus EU:n komissiolta osana Euroopan Vihreää Diiliä: kasvihuonepäästöjen ja poistojen nettovähennys > 55% 2030 mennessä

- Siirtymän oikeudenmukaisuutta pyritään helpottamaan 100 Mrd EUR tukipaketilla (Just Transition Fund) uudelleen kouluttamalla työntekijöitä ja edistämällä ilmastoneutraalia taloutta
- Hallituksen elpymispaketin suunnitelmassa 15.3. on mittava TKI-kokonaisuus sekä demonstraatio- ja investointirahoitusehdotus

Suomen ympäristötavoitteita (hallitusohjelmasta)

Tavoite 1: Suomi on hiilineutraali vuonna 2035

- Suomi on hiilineutraali v. 2035 ja hiilinegatiivinen nopeasti sen jälkeen
 - nopeuttamalla päästövähennystoimia ja vahvistamalla hiilinieluja
 - Päästövähennystoimet toteutetaan **sosiaalisesti ja alueellisesti oikeudenmukaisesti** niin, että kaikki yhteiskunnan osa-alueet ovat mukana.

Tavoite 2: Suomi pyrkii maailman ensimmäiseksi fossiilivapaaksi hyvinvointiyhteiskunnaksi

- Sähkön ja lämmön tuotanto lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä **huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden.**

Suomen ympäristötavoitteita (hallitusohjelmasta)

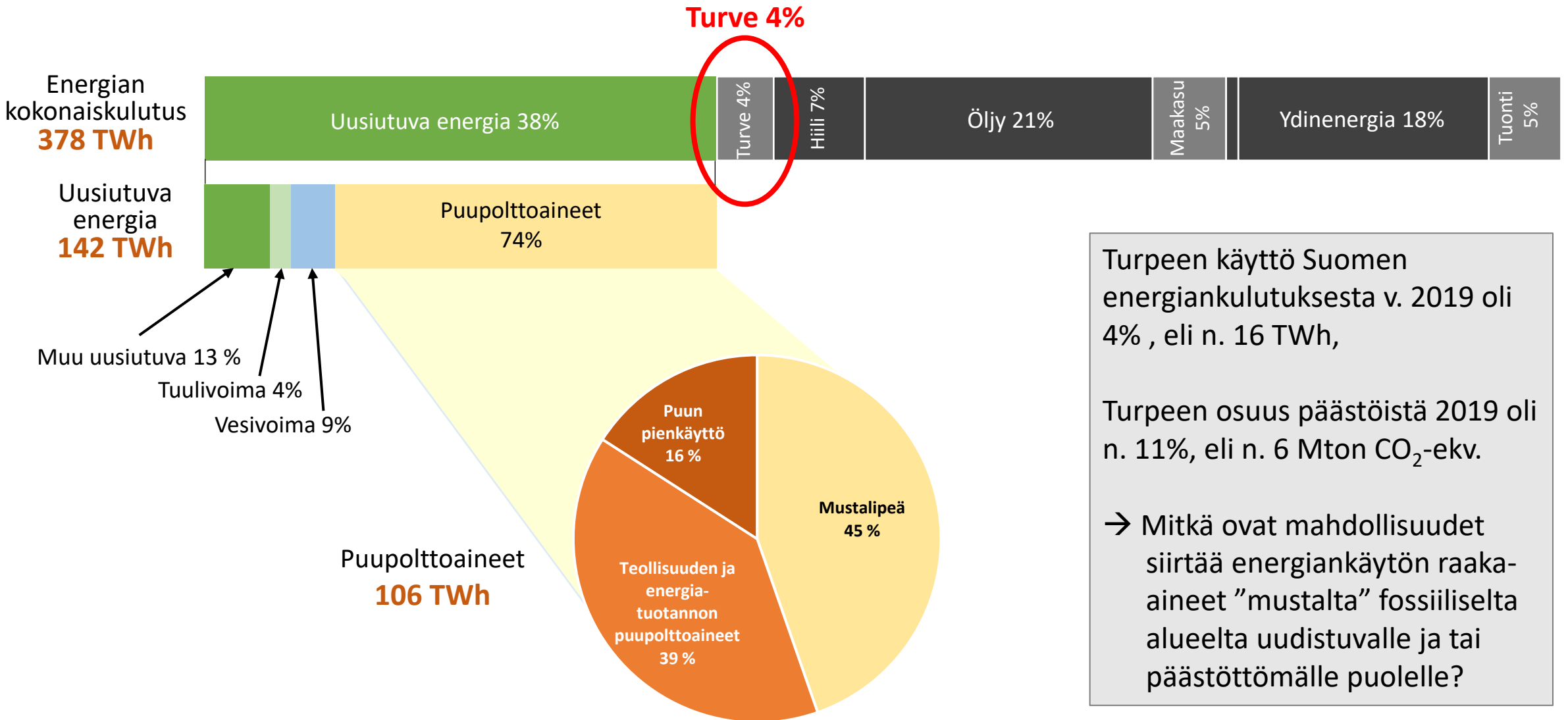
Turpeesta (osa hallituksen ympäristötavoitetta 2)

- Turpeen energiakäyttö päättyy 2030-luvun aikana päästöoikeuden hinnan noustessa, mutta säilyy huoltovarmuuspolttoaineena
- Turpeen energiakäyttö vähintään puolitetaan vuoteen 2030 mennessä.
 - arvioidaan turpeen verotukseen tarvittavat muutokset
 - pidettävä huolta siitä, ettei ainespuuta ohjaudu polttoon
- Selvitetään keinot, joilla turpeen käyttö suuntautuu polton sijasta korkeamman jalostusasteen innovatiivisiin tuotteisiin
 - muutos tapahtuu alueellisesti ja sosiaalisesti hallitusti ja oikeudenmukaisimmalla tavalla
 - muutos ei vaaranna Suomen sähkön ja lämmön toimitus- ja huoltovarmuutta.

Sisällysluettelo

1. Ympäristötavoitteet
- 2. Suomen energian käyttö ja päästöt**
3. Alueellinen vaikutus ja sosiaalinen oikeudenmukaisuus
4. Ympäristöhaittojen vähentämisen tekniset haasteet ja taloudelliset vaikutukset
5. Johtopäätökset

Suomen energiankulutus energialähteittäin



Turpeen käyttö Suomen energiankulutuksesta v. 2019 oli 4% , eli n. 16 TWh,

Turpeen osuus päästöistä 2019 oli n. 11%, eli n. 6 Mton CO₂-ekv.

→ Mitkä ovat mahdollisuudet siirtää energiankäytön raaka-aineet "mustalta" fossiiliselta alueelta uudistuvalla ja tai päästöttömälle puolelle?

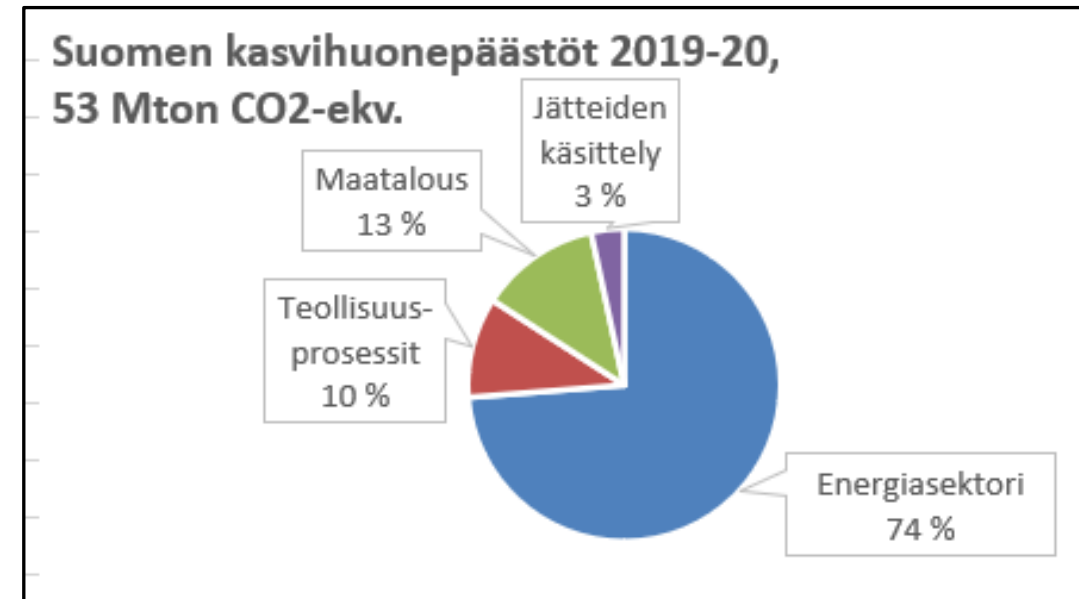
Turpeen päästöt

- Turvetta käytetään pääasiassa energiantuotannossa. Muu käyttö: kasvualustana ja kuivikkeina
- Poltettaessa vapautuu CO₂ poltettua megajoulea kohti
 - Turve 106,0 g CO₂/MJ
 - Kivihiili 94,6 g CO₂/MJ
 - Raskaan polttoöljy 77,4 g CO₂/MJ
 - Maakaasu 56,1 g CO₂/MJ

Turpeen päästöt 2019 (arvio)

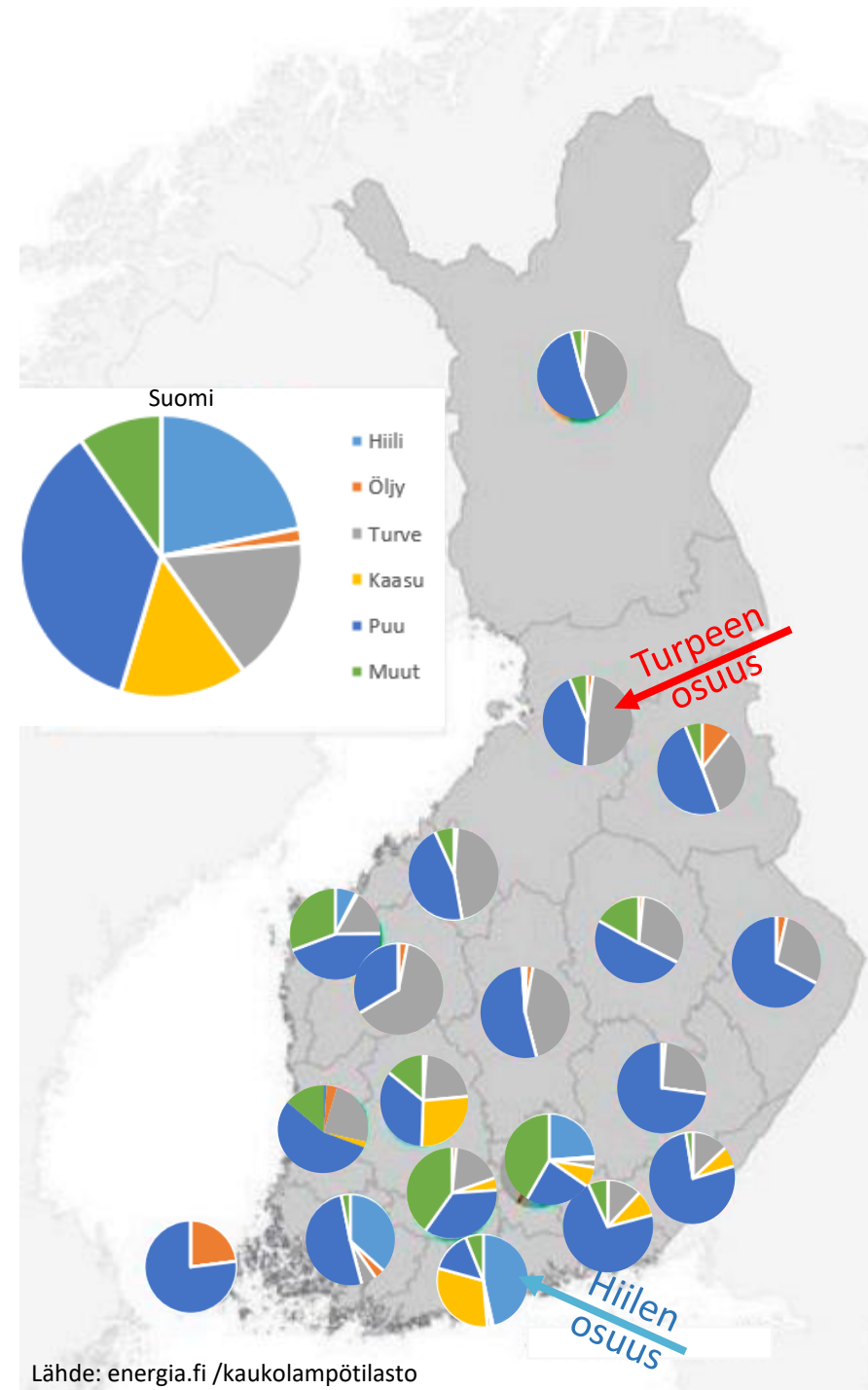
- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| • Turpeen poltossa | 6,1 Mton CO ₂ -ekv |
| • Turpeen tuotannossa | 2,4 Mton CO ₂ -ekv |
| • Muu käyttö, hajoaminen | 0,3 Mton CO ₂ -ekv |
| <hr/> Yhteensä | <hr/> 8,8 Mton CO ₂ -ekv |

Turpeen osuus energiasta	4%
Turpeen osuus päästöistä	n. 11%



Kaukolämmön ja sähkön yhteistuotannon polttoaineet 2019

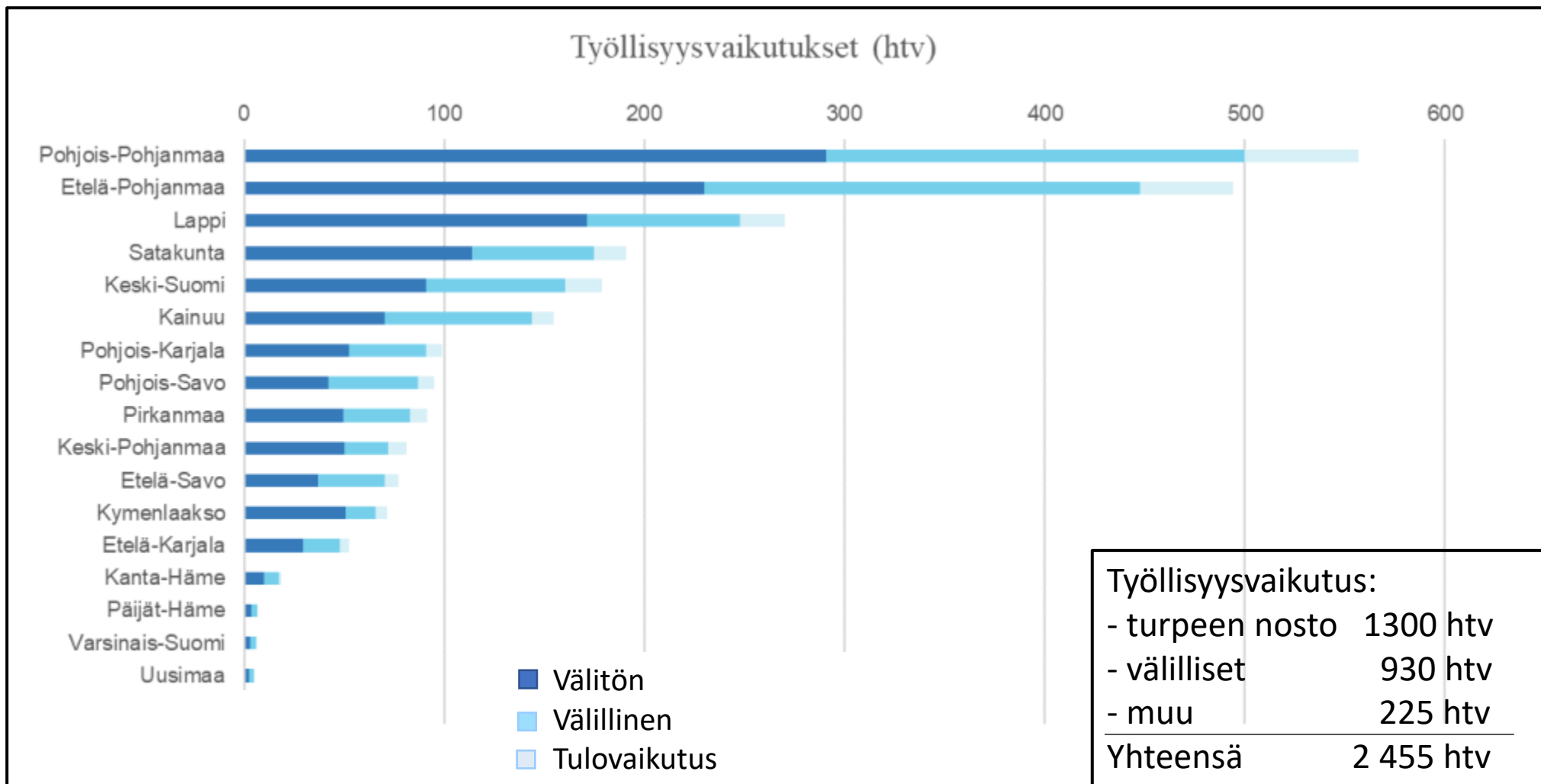
- Turpeen käyttö kaukolämmössä ja yhteistuotannossa on suurinta
 - Etelä-Pohjanmaalla >60%
 - Pohjois-Pohjanmaalla ~50%
 - Keski-Pohjanmaalla ~45%
 - Keski-Suomessa >40%
 - Lapissa >40%
- Puunpoltossa vapautuva hiilidioksidimäärä on suurempi kuin kivihiiltä tai turvetta poltettaessa. Puusta vapautuvan hiilen katsotaan sitoutuvan, kun uutta puuta kasvaa käytetyn tilalle. Bioenergian hiilidioksidipäästöjä ei tästä syystä huomioida kokonaispäästöjä laskettaessa.
- Turvetta käytetään n. 190:ssä > 3 MW kattilassa



Sisällysluettelo

1. Ympäristötavoitteet
2. Suomen energian käyttö ja päästöt
- 3. Alueellinen vaikutus ja sosiaalinen oikeudenmukaisuus**
4. Ympäristöhaittojen vähentämisen tekniset haasteet ja taloudelliset vaikutukset
5. Johtopäätökset

Turpeen työllisyysvaikutukset maakunnittain 2015



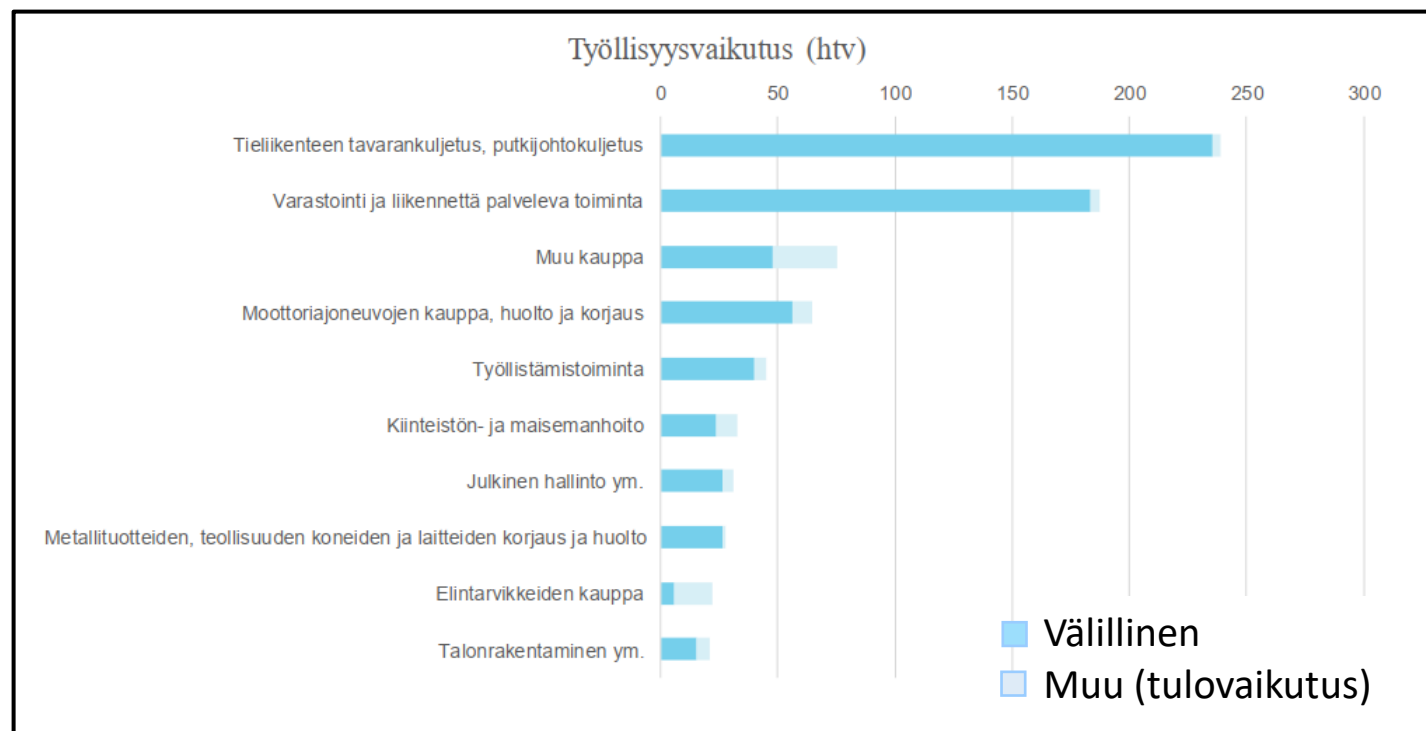
Turpeen energian käyttö 2015 oli 16,1 TWh ja vuonna 2019 15,7 TWh, eli n. -2% verrattuna vuoteen 2015

Sosiaalinen oikeudenmukaisuus

- Turpeen tuotantoketjun alasajo johtaa työpaikkojen menetykseen. Siitä seuraa
 - Perheille taloudellisia ongelmia, mikä johtaa
 - Maaseudun infrastruktuuriin ongelmiin (kaupat, pankit, koulut, posti, liikenne)
 - Maaseudun näivettymiseen
 - Huoltovarmuuteen

Vaikutus eri toiminta-alueille →

Turpeen alasajo ei ole kansantaloudellisesti merkittävä toimenpide, mutta vaikuttaa ratkaisevalla tavalla alueellisesti maaseudun elinvoimaisuuteen ja hyvinvointiin



Mahdollisuudet vaikuttaa oikeudenmukaisuuteen

- Erilaiset tuet
 - Investointituki ja alueellinen tuki
 - Kattiloiden/voimaloiden investoinnit
 - Uuden yrityksen perustaminen ja työllisyyden parantaminen
 - Liiketoiminnan kehitys ja rakennemuutoksen tuki
 - Tuki uudelleen koulutukseen
- Verot ohjauskeinona
 - Eri lämmityspolttoaineiden verotus ja verotuet
 - Päästöoikeuksien hinta (EU-tason päätös)
- Osallistuminen päätöksentekoon – alueellinen vaikuttavuus
- Avoimuus, johdonmukaisuus, ennakoitavuus ja hyvä viestintä
 - ➔ Päätösten hyväksyttävyyys



Sisällysluettelo

1. Ympäristötavoitteet
2. Suomen energian käyttö ja päästöt
3. Alueellinen vaikutus ja sosiaalinen oikeudenmukaisuus
4. **Ympäristöhaittojen vähentämisen tekniset haasteet ja taloudelliset vaikutukset**
5. Johtopäätökset

Ympäristöhaittojen vähentäminen ja toimenpiteiden hyväksyttävyys

- Lyhyen vs. pitkän aikavälin haasteiden priorisointi ja kommunikointi
 - Työllisyys ja kannattavuus vs. ympäristöpäästöjen vähentäminen
- Turpeen päästöt vs. vaihtoehtoiset skenaariot (viite: Sitran raportti 2020)
 - Puun käytön kasvu
 - Hiilinielun väheneminen
 - Biodiversiteetin heikkeneminen
 - Biomassan/puun tuonnin kasvu
 - Puun ja kaukolämmön hintojen nousu
 - Turpeen käytön vähentäminen
 - Päästöjen vähennys
 - Biodiversiteetin paraneminen
 - Turpeen käyttö kasvualustana ja kuivikkeena vaikeutuu
 - Turpeen korvaamisen vaihtoehdot



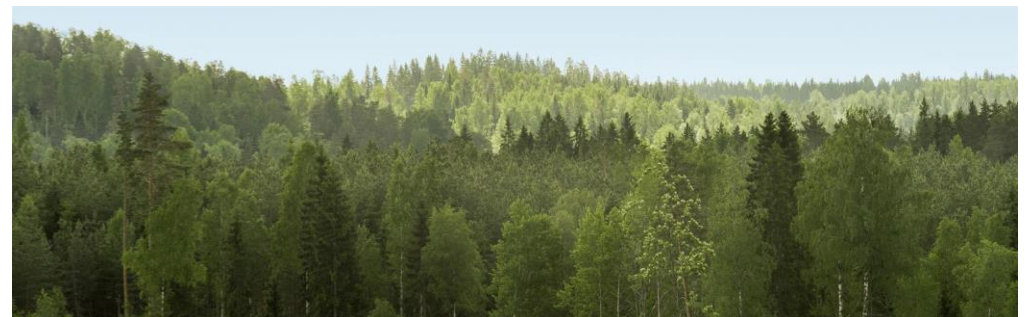
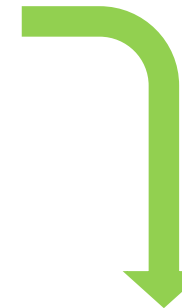
Turpeen rooli voimalaitoksessa

- Turvetta käytetään yleisesti tukipolttoaineena kaukolämpölaitoksissa, joissa pääasiallinen polttoaine on biomassa
 - **turpeen sisältämä rikki neutraloi puupolttoaineen sisältämiä alkaleja**
--> **kattilan likaantuminen ja korroosio vähenevät**
 - Puhtaammassa kattilassa biomassa palaa tehokkaammin - huoltovälit pitenevät. Osaksi samat hyödyt voidaan saavuttaa lisäämällä puupolttoaineeseen yksinomaan rikkiä
 - Turvetta ei useinkaan voida jättää pois polttoainesekoituksesta ja korvata esimerkiksi biomassalla ilman jonkinlaisia lisäinvestointeja
- ➔ Turve on ollut edullinen lämmityspolttoaine ja sen käytöllä on myös muu teknisesti positiivinen merkitys



Tekniset haasteet korvata turve biomassalla

- **Voimalaitosten kattilaratkaisut**
 - Kasvavan korroosion hallinta
 - Tuotantokustannukset ja -hyötysuhteet
- **Voimalaitosten logistiikkaratkaisut**
 - Paloturvallisuus / pölyävyys
 - Raaka-aineen kosteuden hallinta
 - Raaka-aineen vaatimat tekniset ratkaisut
- **Uusien arvoketjujen luonti**
 - Yrittäjyys, halukkuus ja riskinottovalmius
 - Toimivan arvoketjun investoinnit
 - Logistiikkaratkaisut, myös tuonnin osalta
 - Varastointi ja huoltovarmuusvarastot
 - Uuden teknologiaratkaisut turpeen korvaamiseksi



Muut tekniset vaihtoehdot turpeen käytölle

- **Ympäristö- ja hukkalämmön hyödyntäminen lämpöpumpuilla**
 - Maa-, ilma-, vesi- ja hukkalämmön energian hyödyntäminen
 - Biomassan käyttö rajataan kylmille kuukausille – lämpöpumput perusenergian lähteenä
 - Saatavuus alueellisesti sekä hinta vaikuttavat käyttömahdollisuuksiin
- **Energiakäytön tehostuminen**
- **Biopolttoaine CHP-laitoksissa ja lämpökattiloissa**
 - Huomioitava tekniset rajoitteet, esim. korroosio
 - Raaka-aineiden saatavuus, varastoitavuus, hinta ja huoltovarmuus
 - Sivuvirroista valmistettu biohiili/musta pelletti tai torrefioitu pelletti
 - Kierrätyspolttoaineen käyttö tukee kiertotaloutta
- **Aurinkolämpö**
 - Varastointi haastava, eikä yleensä ole hyödynnettävissä tarvittavien tehohuippujen aikaan
- **Tuuli- aurinko-, vesi- ja ydinvoima sähkötarpeen tuottamiseksi**
- **Geoterminen lämpö**
- **Pienydinvoimareaktorit ovat vasta kehitteillä**



Taloudellinen oikeudenmukaisuus

Turpeen luopumisen taloudelliset haasteet

- Raaka-aineen kallistuu, jos korvataan biomassalla -> kysyntä +4-6 Mm³ (= noin uuden ison sellutehtaan puunkäyttö)
 - Kaukolämmön korkeammat kustannukset siirtyvät kuluttajille/asiakkaille
- Investointitarpeet arviolta 1,0-1,7 Mrd EUR (Sitra 2020)
 - Kalliimmat käyttökustannukset (siirtyvät kuluttajien maksettavaksi)
- Raaka-aineiden välinen kilpailukyky & kilpailu raaka-aineesta
 - Epäsuotuisat arvaamattomat seuraukset – tehtaiden sulkemisia ?
 - Kasvava tuonti – puun saatavuus ja logistiikka Venäjältä tai Baltiasta?

Lisäksi huomioitava:

- Huoltovarmuusvarasto (ulkopuolinen kriisi)
- Toimintavarmuus poikkeustilanteissa (pakkaspäivät, toimintahäiriöt)



Ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi on hyväksyttävä että kustannukset nousevat.

Haasteena on viedä muutokset läpi alueellisesti ja sosiaalisesti oikeudenmukaisesti

Sisällysluettelo

1. Ympäristötavoitteet
2. Suomen energian käyttö ja päästöt
3. Alueellinen vaikutus ja sosiaalinen oikeudenmukaisuus
4. Ympäristöhaittojen vähentämisen tekniset haasteet ja taloudelliset vaikutukset
5. **Johtopäätökset**

Johtopäätökset

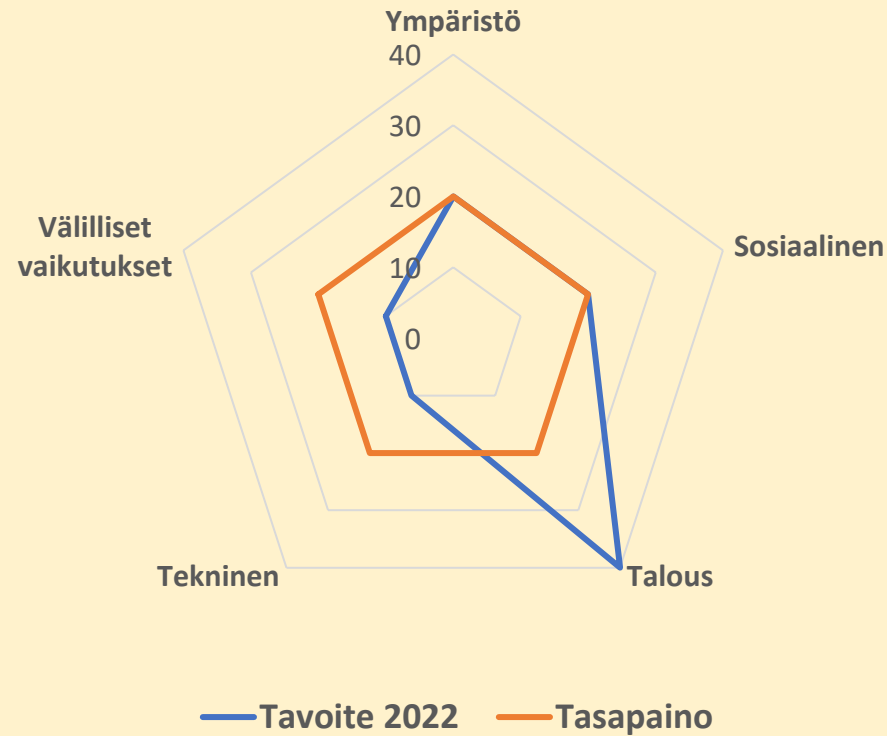
- turpeen korvaaminen biomassalla



- **Puun tarve** kasvaa → puun hinta nousee, metsän nielu supistuu
 - Kaukolämmön hinta nousee alueellisesti
 - Metsäteollisuuden raaka-aine kallistuu ja vaikuttaa kilpailukykyyn
 - Huoltovarmuus heikkenee tuonnin kasvaessa ja varastoitavuuden heikentyessä
- **Alueelliset vaikutukset** huomioitava
 - Maakuntakohtaiset erot ovat merkittävät – miten varmistetaan oikeudenmukaisuus?
 - Maaseudun infrastruktuuri näivettyy
- **Investointitarve** 1,0 – 1,7 Mrd EUR
 - Logistiikka, varastointi, voimalat, uudet teknologiat ja niiden arvoketjut
- **Turpeen korvaamisen muut vaihtoehdot ?**
 - Biohiilen/torrefioidun pelletin valmistus ja voimalan monituotekonsepti
 - Voimaloille rinnakkaistuotantoa käyntiasteen ja kannattavuuden parantamiseksi

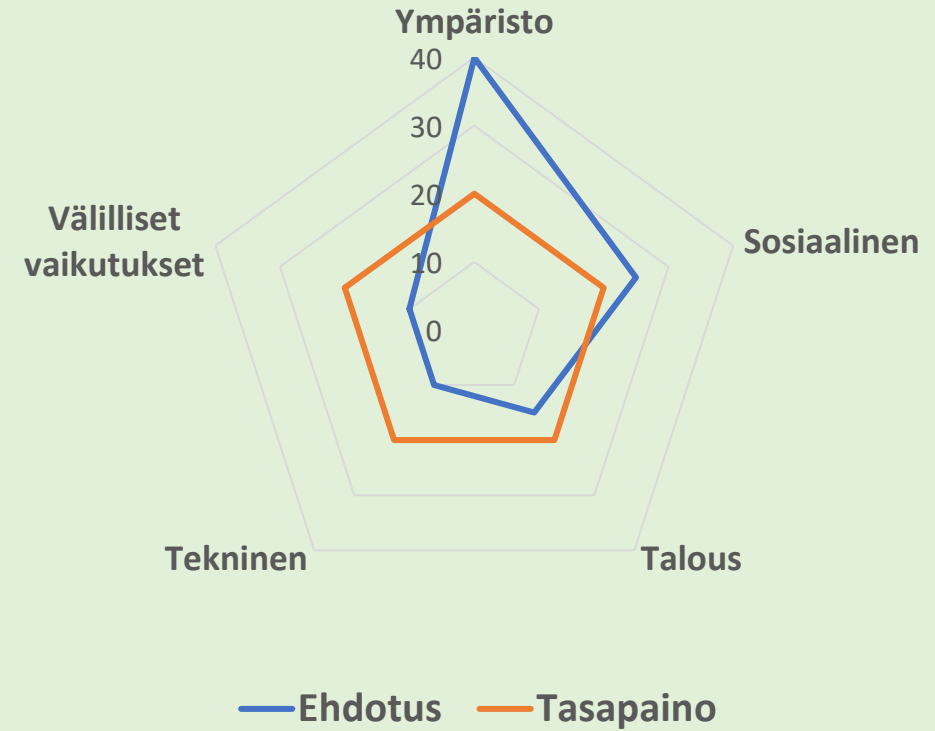
Priorisoinnin painotukset ympäristöratkaisuihin

Lyhyen aikavälin tavoite 2022-tavoitetilan saavuttaminen



Lisäkustannuksia ei sallita

Pitkän aikavälin tavoite 2035-tavoitetilan saavuttaminen



Ympäristö pelastettava