



Turpeen energiakäytön kehitys Pohjois-Pohjanmaalla, vaikutukset puun hankintaketjuun sekä kasvihuonekaasupäästöihin

Loppuraportti

7 JOULUKUUTA 2020



Vastuuvapauslauseke ja oikeudet

AFRY Management Consulting Oy ("AFRY") pidättää kaikki oikeudet tähän raporttiin. Raportti on laadittu Pohjois-Pohjanmaan liiton ("Asiakas") käyttöön ja haluattaessa julkaistavaksi. Raportin käyttö muiden kuin Asiakkaan toimesta ja muuhun kuin Asiakkaan ja AFRYn välisessä sopimuksessa tarkoitettuun tarkoitukseen on sallittu ainoastaan AFRY:n etukäteen antaman kirjallisen suostumuksen perusteella. Raportti on laadittu noudattaen AFRYn ja Asiakkaan välisen sopimuksen ehtoja. AFRYn tähän raporttiin liittyvä tai siihen perustuva vastuu määräytyy yksinomaan kyseisten sopimusehtojen mukaisesti.

Raportin sisältämät tulkinnot ja johtopäätökset perustuvat osittain AFRYn kolmansilta osapuolilta tai ulkopuolisista lähteistä saamiin tietoihin. AFRY ei ole tarkistanut minkään kolmansilta osapuolilta tai ulkopuolisista lähteistä saadun ja raportin laatimiseen käytetyn tiedon oikeellisuutta tai täydellisyyttä, koska se ei ole kuulunut AFRY:n toimeksiannon laajuuteen. AFRY ei anna raportin perusteella tai siihen liittyen mitään vakuutusta (nimenomaista tai konkludenttista) eikä vastaa sen sisältämien tietojen ja arvioiden oikeellisuudesta.

AFRY ei vastaa kolmannelle osapuolelle tämän raportin käyttämisen tai siihen luottamisen perusteella aiheutuneesta haitasta taikka mistään välittömästä tai välillisestä vahingosta.

Kaikki oikeudet pidätetään.

Copyright © AFRY Management Consulting Oy

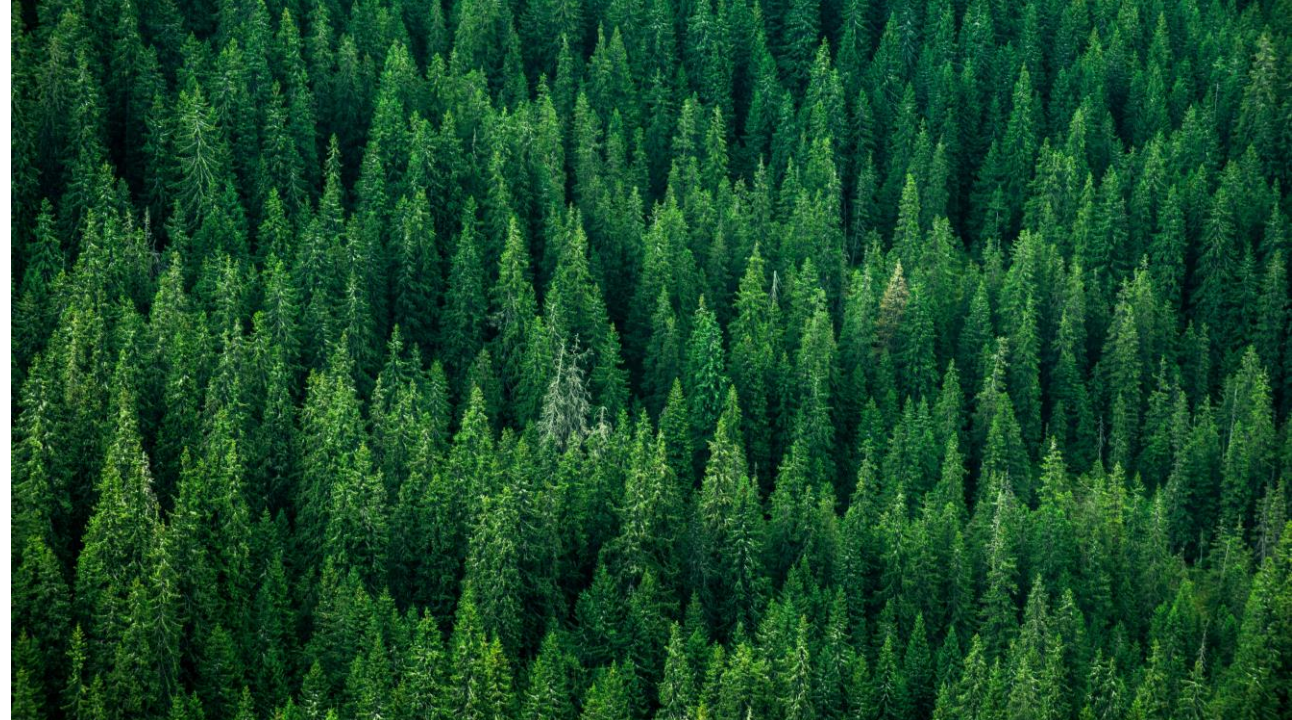
Termit ja lyhenteet

- CHP: sähkön ja lämmön yhteistuotanto
- HOB: lämmön erillistuotanto
- ha: hehtaari
- ktCO₂: tuhatta tonnia hiilidioksidia
- MEUR: miljoona euroa
- Mm³: miljoonaa kuutiota
- MW: megawatti
- MW_{pa}: megawattia polttoainetta, laitoksen polttoaineteho
- SY: suurin ylläpidettävissä oleva hakkuukertymä
- TEM: työ- ja elinkeinoministeriö
- TWh: terawattitunti
- a: vuotta

Sisällys

1. Tausta ja tiivistelmä

2. Turpeen nykyinen energiakäyttö
3. Skenaariot energiaturpeen käytön kehitykselle
4. Muutos puun energiakäytössä ja puubiomassan saatavuus
5. Vaikutukset puun hankintaan ja hankintaketjuihin
6. Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin
7. Näkökulmia huoltovarmuuteen ja toimitusvarmuuteen
8. Mahdolliset jatkotoimenpiteet ja huomioon otavat epävarmuudet
9. Liitteet



Selvitys tuottaa tietoa POPilmasto hankkeen tarpeisiin

- Toukokuussa 2019 alkaneessa POPilmasto-hankkeessa tuodaan ajanmukaiset Euroopan unionin ja Suomea koskevat ilmasto- ja energiatavoitteet Pohjois-Pohjanmaan maakunnan tasolle. Hankkeessa luodaan uusimman tiedon pohjalta maakunnallinen tiekartta kohti kestäväää ja vähähiilistä taloutta.
- Meneillään olevassa ilmastotiekarttatyössä on tunnistettu maakunnan ilmastotoimien kannalta merkittävimpiä kärkeemoja. Näistä kärkeemoista tähän työhön liittyvät:
 - *”Metsät ja suot toimivat tehokkaina hiilinieluinä, turve hyödynnetään kestävästi”*
 - *”Energian tuotanto ja käyttö on kestäväää, tehokasta ja vähäpäästöistä alueen vahvuudet hyödyntäen”.*
- Kärkeemoihin liittyen Pohjois-Pohjanmaan liitto on halunnut tarkemmin tarkastella miten alueen turpeen ja puun energiäkäyttö tulee kehittymään, millaisia vaikutuksia kehityksellä tulee olemaan puubiomassan hankintaan ja hankintaketjuihin, sekä miten kehitys vaikuttaa alueen energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöihin.
- Tässä selvityksessä on tarkasteltu näitä kysymyksiä maakunnan alueella vuoteen 2035 saakka. Selvityksen on toteuttanut AFRY Management Consulting Oy. Selvityksessä on tarkasteltu tarkemmin:
 - Turpeen nykyisiä käyttökohteita energiantuotannossa ja turpeen käytön kulutusta näissä kohteissa maakunnan alueella vuoteen 2035 saakka erilaisissa markkinatilanteissa
 - Turpeen käytön muutosten vaikutuksia sitä korvaavien biomassajakeiden käyttöön, biomassan riittävyyttä ja vaikutuksia biomassan hankintaketjuihin
 - Turpeen käytön muutosten vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin maakunnan alueella

Selvitykseen osallistui laaja ohjausryhmä vuorovaikutuksen lisäämiseksi

- Ohjausryhmätoiminnan tavoitteena oli alueellisen tiedon mukaan saaminen suunnitteluun ja vuorovaikutuksen lisääminen. Ohjausryhmä kokoontui kaksi kertaa.
- Ohjausryhmä:
 - Bioenergia ry (Hannu Salo, toimialapäällikkö, MH)
 - Kanteleen Voima Oy (Juha Ollila, hankintapäällikkö)
 - Luonnonvarakeskus (Taneli Kolström, Senior advisor)
 - Oulun Energia Oy (Pertti Vanhala, liiketoimintajohtaja)
 - Suomen metsäkeskus (Eeva-Liisa Repo, elinkeinopäällikkö)
 - TEM (Petri Hirvonen, erityisasiantuntija; Petteri Kuuva, teollisuusneuvos)
 - Pohjois-Pohjanmaan liitto (Jussi Rämet, suunnittelujohtaja; Ritva Isomäki, erityisasiantuntija)

Turpeen energiakäyttö laskee selvästi kaikissa markkinaskenaarioissa puubiomassan ollessa pääasiallinen korvaava polttoaine

TURPEEN NYKYINEN ENERGIAKÄYTTÖ

- **Turpeen energiakäyttö Pohjois-Pohjanmaalla oli vuonna 2018 noin 2,2 TWh** käytön painottuessa Oulun seudulle
- Suurin osa turpeesta käytetään muutamassa suuressa kaukolämpö- tai teollisuus-CHP-laitoksessa
- Kattiloiden tekniset rajoitteet muodostavat ylärajan turpeen korvautumiselle – tätä laajempi turpeen korvaaminen vaatii investointeja nykyiseen kattilakantaan

TURPEEN ENERGIAKÄYTÖN KEHITYS

- Tarkastelussa käytetyt TEM:n turvetyöryhmän muodostamat markkinaskenaariot polttoaineille, verolle ja päästöoikeuksien hinnoille johtavat turpeen korvautumiseen puubiomassalla heikentyneen kilpailukyvyn seurauksena. Työn kannalta kiinnostavimpina skenaarioina nähdään päästöoikeuden perus- ja korkea hinta, sillä turpeen verolle suunniteltu lattiahintamekanismi luultavimmin nostaisi turpeen lopullisia käyttökustannuksia päästöoikeuden matalan hinnan skenaariossa.
- **Päästöoikeuden perushinnan skenaariossa** investoinnit nykyiseen kattilakantaan turpeen polton vähentämiseksi ovat pääosin kannattavia. Turpeen käyttö laskee veron 2020 päätetyllä korotuksella 0,3 TWh:iin vuoteen 2035 mennessä. Mikäli veroa korotettaisiin tätä enemmän korkeamman skenaarion mukaisesti, olisi kannattavaa luopua turpeen käytöstä kokonaan vuoteen 2030 mennessä
- **Päästöoikeuden korkean hinnan skenaariossa** investoinnit turpeen polton vähentämiseksi ovat erittäin kannattavia, ja turpeen käyttö olisi kannattavaa lopettaa veronkorotusten molemmissa skenaarioissa lähes kokonaan jo vuoteen 2025 mennessä. Turpeen käyttöä jäisi jäljelle ainoastaan päästökaupan ulkopuolisiin pienempiin laitoksiin.

Metsähakkeen hyödyntämisastetta tulisi nostaa huomattavasti jotta kasvava puubiomassan kysyntä saadaan katettua

VAIKUTUKSET PUUBIOMASSAN HANKINTAAN JA HANKINTA- KETJUIHIN

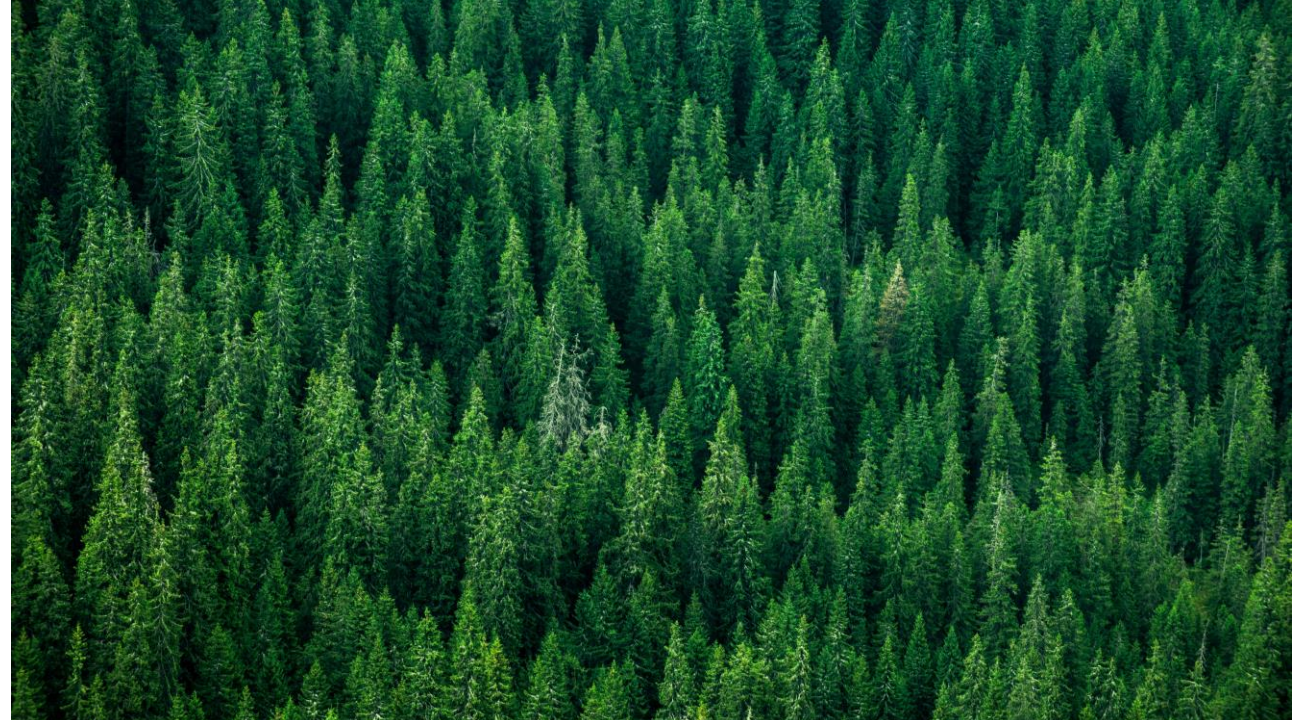
- Lämpö- ja voimalaitosten puubiomassan käyttö on Pohjois-Pohjanmaan alueella pysynyt viime vuosina tasaisena. Energiantuotannon kysynnän kasvaessa suurin potentiaali puubiomassan hyödyntämisen lisäämiseksi on metsähakkeen hyödyntämisessä. Myös metsäteollisuuden sivutuotteet voivat kasvattaa tarjontaa jonkin verran, mutta näiden jakeiden tarjonnan kehitys riippuu metsäteollisuuden kehityksestä alueella
- Turpeen korvautumisen seurauksena puubiomassan käyttö energiantuotannossa voi kasvaa noin 0,7-0,9 Mm³ vuoteen 2035 mennessä
- Metsähakkeen arvioitu suurin ylläpidettävissä oleva hakkuukertymä tarkastelujakson lopulla ylittää nykyisen käytön 1,7 Mm³ mikä riittäisi kattamaan kasvavan kysynnän. Hyödyntämisastetta tulisi kuitenkin nostaa huomattavasti nykyisestä, ja korjuuketjujen riittävyys voi muodostua haasteeksi
- Toteutuessaan suunnitellut biopolttoaineinvestoinnit lisääisivät kilpailua energiajakeista Pohjois-Pohjanmaan alueella
- Puubiomassan kasvava kysyntä Oulun seudulla lisää tarvetta hankintaketjujen terminaaliverkostoille toimitusvarmuuden varmistamiseksi
- Terminaaliverkkoon nojaava hankintaketju mahdollistaisi energiapuun ja hakkuutähteiden paremman varastoinnin, kustannustehokkaan haketuksen sekä kuljetuksen hakkeena. Terminaalissa tapahtuva puun siirtely lisää kuitenkin ketjun kustannuksia.

VAIKUTUKSET KASVIHUONE- PÄÄSTÖIHIN

- Mikäli turvetta korvataan pääasiassa puubiomassalla tai muilla päästöttömillä tuotantomuodoilla, laskevat vuosittaiset energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöt Pohjois-Pohjanmaalla noin 700 ktCO₂ vuoteen 2035 mennessä. Laskennassa on oletettu, että puubiomassa on laskennallisesti hiilineutraalia

Sisällys

1. Tausta ja tiivistelmä
- 2. Turpeen nykyinen energiakäyttö**
3. Skenaariot energiaturpeen käytön kehitykselle
4. Muutos puun energiakäytössä ja puubiomassan saatavuus
5. Vaikutukset puun hankintaan ja hankintaketjuihin
6. Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin
7. Näkökulmia huoltovarmuuteen ja toimitusvarmuuteen
8. Mahdolliset jatkotoimenpiteet ja huomioon otavat epävarmuudet
9. Liitteet

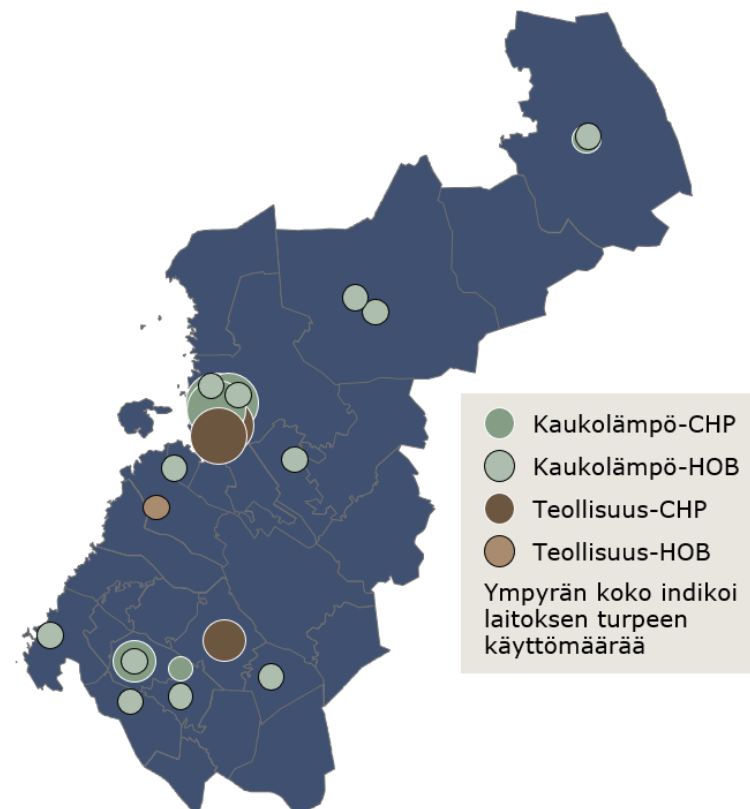


Turpeen energiakäyttö Pohjois-Pohjanmaalla oli vuonna 2018 noin 2,2 TWh

TURPEEN ENERGIÄKÄYTTÖ PAINOTTUU SUURIIN KÄYTTÖKOhteisiin OULUN SEUDULLA

- Turpeen energiakäyttö Pohjois-Pohjanmaalla oli noin 2,2 TWh vuonna 2018
- Turvetta käytetään erityisesti kaukolämmön ja teollisuuden sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitoksissa sekä kaukolämmön erillistuotannossa
- Suurimmat yksittäiset käyttökohteet ovat Oulun seudulla:
 - Oulun Energian kaukolämpö-CHP-laitokset
 - Stora Enson Oulun teollisuus-CHP-laitos
 - PVO, Laanilan Voima Oy, Oulun teollisuus-CHP-laitokset
- Turpeen käyttö näissä laitoksissa yhteensä oli 1,8 TWh vuonna 2018, kattaen yli 80 % kokonaiskulutuksesta
- Turpeen käyttökohteet energiantuotannossa on esitetty viereisessä karttakuvassa

TURVETTA KÄYTTÄVÄT ENERGIALAITOKSET KARTALLA¹



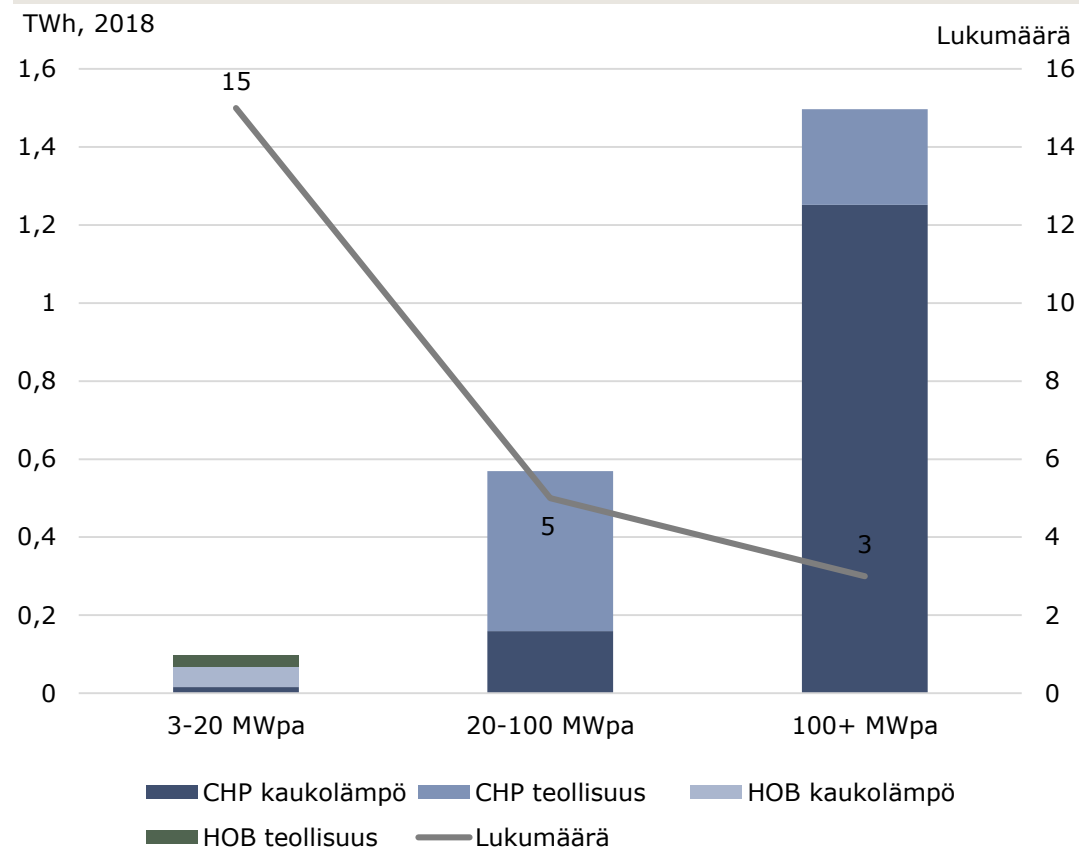
¹Huomio: Perustuu arvioon turpeen energiakäytöstä vuonna 2018 huomioiden uudet ja poistuneet laitokset vuoteen 2020 mennessä. Sisältää polttoaineteholtaan yli 3 MW_{pe} laitokset

Suurin osa turpeesta käytetään muutamassa suuressa kaukolämpö- tai teollisuuden CHP-laitoksessa

SUURESSA OSASSA KÄYTTÖKOHTEISTA TURPEEN KÄYTTÖ ON VERRATTAIN VÄHÄISTÄ

- Käyttökohteita, joissa yhteenlaskettu polttoaineteho on yli 3 MW_{pa} on noin 23 kpl
- Näistä 3-20 MW_{pa} kattiloita on 15 kpl, 20-100 MW_{pa} kattiloita 5 kpl ja 100+ MW_{pa} kattiloita 3 kpl
- Suurin osa turpeesta kulutetaan suurissa kattiloissa, vaikka niitä on lukumääräisesti vähän
- Turvetta käyttäviä pieniä kattiloita on lukumääräisesti paljon, mutta niiden osuus turpeen kulutuksesta on pieni
- Osa pienistä kattiloista (3-20 MW_{pa}) on päästökaupan ulkopuolella, jolloin päästöoikeuden hintaskenaario ei vaikuta kattiloiden turpeenkulutukseen. Nämä kattilat kattavat kuitenkin hyvin pienen osan turpeen kokonaiskulutuksesta energiamääräisesti.
- Turpeen kulutuksen jakautuminen kattilatyypeittäin ja kattiloiden polttoainetehojen mukaan on esitetty viereisessä kuvassa.

TURPEEN KÄYTTÖ TEHOLUOKAN JA KÄYTTÖKOHTEEN MUKAAN



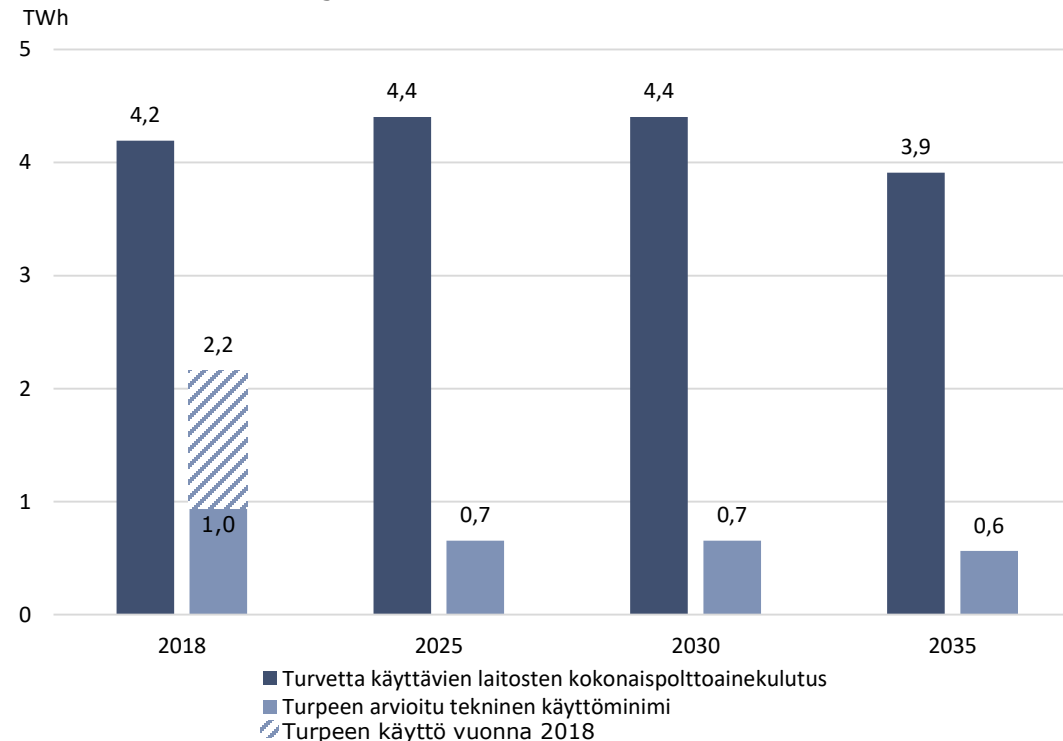
Tekniset rajoitteet muodostavat ylärajan turpeen korvautumiselle – tätä laajempi turpeen korvaaminen vaatii investointeja nykyiseen kattilakantaan

TURPEEN POLTTAMINEN EHKÄISEE KORROOSIOTA KATTILASSA

- Turvetta käytetään tyypillisesti ns. monipolttoainekattiloissa, joissa voidaan käyttää useita erilaisia polttoaineita. Yleisimmin kattiloissa käytetään Suomessa erilaisia biomassajakeita turpeen lisäksi
- Uudet kattilat on yleensä suunniteltu siten, että ne voivat käyttää 100 % biomassajakeita, mutta vanhemmissa kattiloissa on usein rajoitteita polttoaineiden osuuksille
- Useiden biomassajakeiden sisältämä kloori aiheuttaa korroosiota kattiloissa. Korroosion minimoimiseksi voimalaitoskattiloissa on tarpeen polttaa tarpeeksi rikkiä sisältävää polttoainetta, kuten turvetta. Tyypillisesti 20-30 % turvetta on riittävä määrä
- Tarvetta turpeen poltolle olemassa olevissa voimalaitoskattiloissa voidaan pienentää investoimalla mm. rikinsyöttöön. AFRYn arvion mukaan Pohjois-Pohjanmaalla on yhteensä 8 voimalaitoskattilaa jotka vaativat investoinnin turpeen teknisen käyttöminimin poistamiseksi
- Lämmön erillistuotantolaitoksissa ei tyypillisesti ole välttämätöntä polttaa turvetta
- Koko alueen yhtenelaskettu polttoturpeen tekninen käyttöminimi laskee sitä mukaan, kun vanhempia laitoksia poistuu käytöstä. AFRY on arvioinut, että laitokset poistuvat käytöstä keskimäärin 40 vuoden kuluttua käyttöönotosta mikäli tarkempaa tietoa ei ole ollut saatavilla
- Viereinen kuva esittää turpeen käytön vuonna 2018 ja turpeen teknisen käyttöminimin kehityksen vuosina 2018-2035 ilman muutoksia nykyiseen kattilakantaan, huomioiden kuitenkin poistuvat laitokset sekä 2021 valmistuvan Oulun Energian Laanilan laitoksen

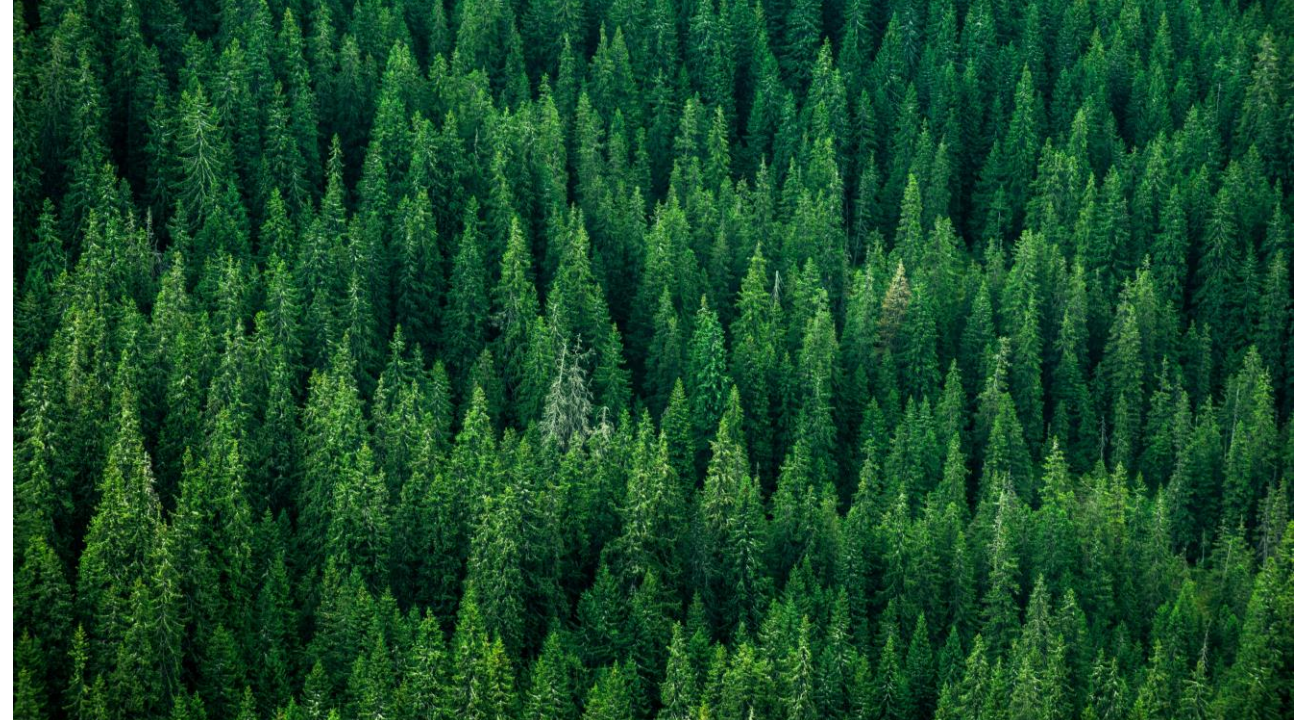
TURVETTA KÄYTTÄVIEN LAITOSTEN KOKONAISPOLTTOAINEKULUTUS SEKÄ TURPEEN TEKNINEN KÄYTTÖMINIMI VUOTEEN 2035

Turvetta käyttävien laitosten kokonaispolttoainekulutus sekä tekninen käyttöminimi määrittävät rajat turpeen kulutukselle ilman lisäinvestointeja



Sisällys

1. Tausta ja tiivistelmä
2. Turpeen nykyinen energiakäyttö
- 3. Skenaariot energiaturpeen käytön kehitykselle**
4. Muutos puun energiakäytössä ja puubiomassan saatavuus
5. Vaikutukset puun hankintaan ja hankintaketjuihin
6. Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin
7. Näkökulmia huoltovarmuuteen ja toimitusvarmuuteen
8. Mahdolliset jatkotoimenpiteet ja huomioon otavat epävarmuudet
9. Liitteet

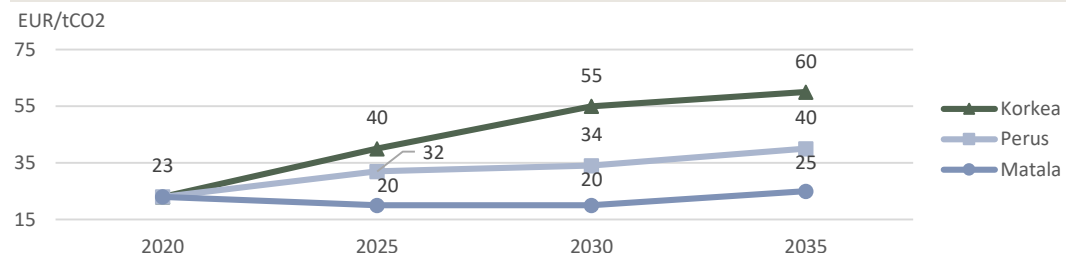


Mallinnuksessa on käytetty TEM:n turvetyöryhmässä määritettyjä hinta- ja veroskenaarioita

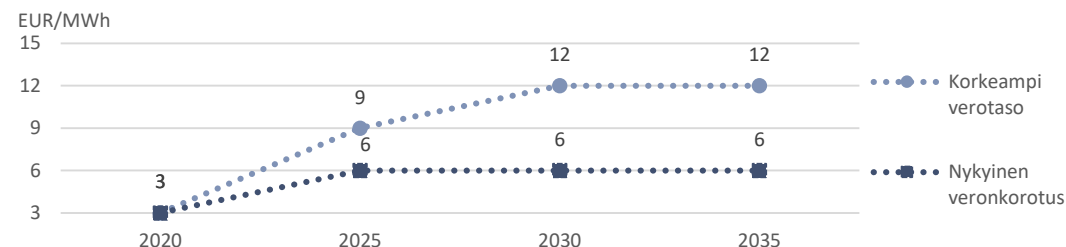
TARKASTELTAVIA HINTASKENAARIOITA ON YHTEENSÄ KUUSI KAPPALETTA

- Turpeen kilpailukykyyn polttoaineena vaikuttaa ennen kaikkea turpeen vero, päästöoikeuden hinta, sekä vaihtoehtoisen polttoaineen kustannus
- Tässä selvityksessä tehty turpeen käytön mallinnus perustuu työ- ja elinkeinoministeriön turvetyöryhmässä määritettyihin hinta- ja veroskenaarioihin
- Työssä on tarkasteltu kolmea eri päästöoikeuden hintaskenaariota (Perus, Matala ja Korkea) sekä kahta eri turpeen verotaso (syksyllä 2020 päätetty verotason korotus ja korkeampi verotaso)
- Työn kannalta kiinnostavimpina skenaarioina nähdään päästöoikeuden perus- ja korkea hinta, sillä turpeen verolle suunniteltu lattiahintamekanismi luultavimmin nostaisi turpeen lopullisia käyttökustannuksia päästöoikeuden matalan hinnan skenaariossa.
- Pääasiassa turve kilpailee polttoaineena biomassan kanssa. Biomassan hinnan oletetaan nousevan kasvavan kysynnän seurauksena, mutta biomassan hinnan kehityksestä ei ole tehty tarkkaa erillistä mallinnusta tässä selvityksessä.
- Turpeen polttoainehinnan on oletettu pysyvän samalla tasolla kuin nykyään eikä työssä ole tarkasteltu mahdollisia paikallisia hintatasoja.

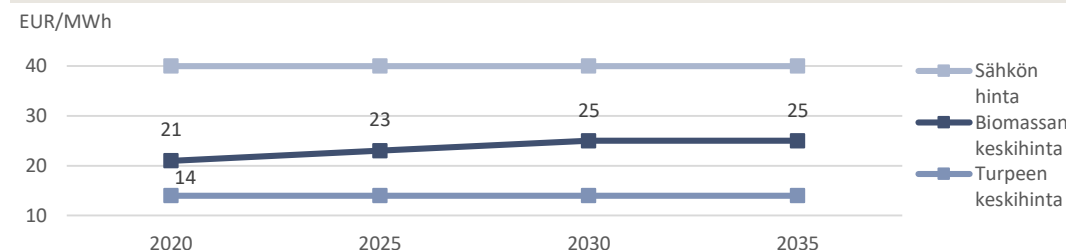
PÄÄSTÖOIKEUDEN HINTASKENAARIOT



TURPEEN VERON SKENAARIOT



SÄHKÖN JA POLTTOAINEIDEN HINTASKENAARIOT



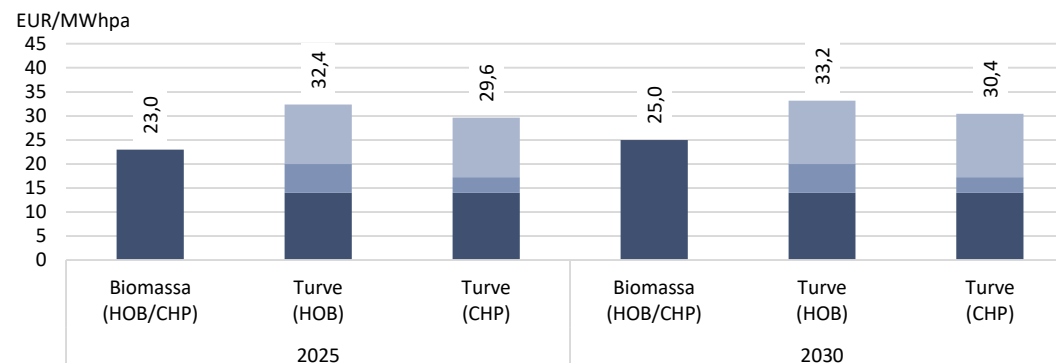
Mallinnus perustuu polttoaineiden väliseen hintakilpailukykyyn sekä turpeen polton teknistä minimiä laskevien investointien kannattavuuteen

SKENAARIOMALLINNUS JAKAUTUU KAHTEN VAIHEESEEN

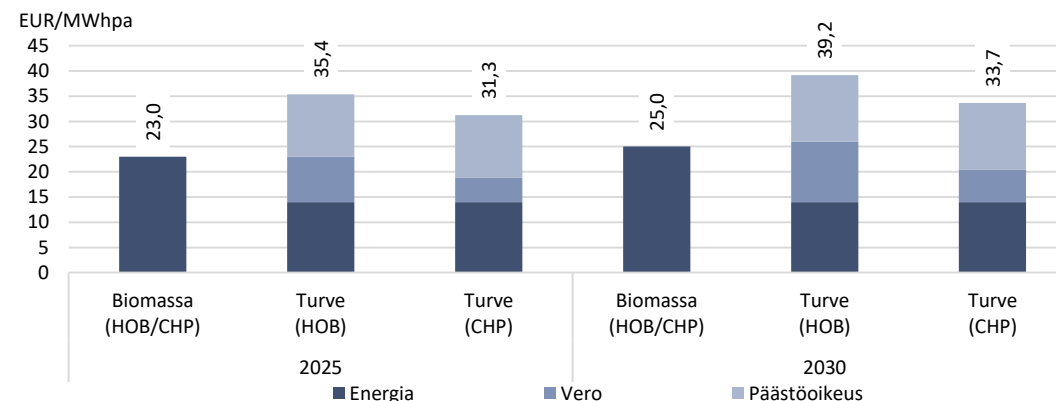
- Skenaariomallinnus turpeen käytön kehityksestä Pohjois-Pohjanmaalla on tehty kahdessa vaiheessa
- Ensimmäisessä vaiheessa on arvioitu turpeen osuuden laskua ja korvautumista biomassalla nykyisen käytön ja teknisen käyttöminimin rajoissa eri hintaskenaarioissa
- Toisessa vaiheessa on arvioitu, minkälaisessa skenaariossa myös investoinnit turpeen polton teknisen minimin laskemiseen alkavat toteutua
- Turpeen käyttömääriä laskettaessa on huomioitu nykyisten turvetta polttavien laitosten poistuminen käytöstä niiden arvioidun teknisen käyttöikänsä tultua täyteen
- Siirtyminen turpeen käytöstä biomassaan on oletettu tapahtuvan, kun biomassalla on käyttökustannuksiltaan turvetta edullisempaa. Käyttökustannuksissa on huomioitu polttoainehinta, verot sekä päästöoikeuden hinta
- Polttoainekustannusten taso päästöoikeuden perusskenaariossa turpeen polttamiselle verrattuna biomassaan on kuvattu viereisessä kuvassa

POLTTOAINEKUSTANNUKSET VUOSINA 2025 JA 2030

Päästöoikeuden perusskenaario ja turveveron nykyinen korotus



Päästöoikeuden perusskenaario ja turveveron korkeampi korotus

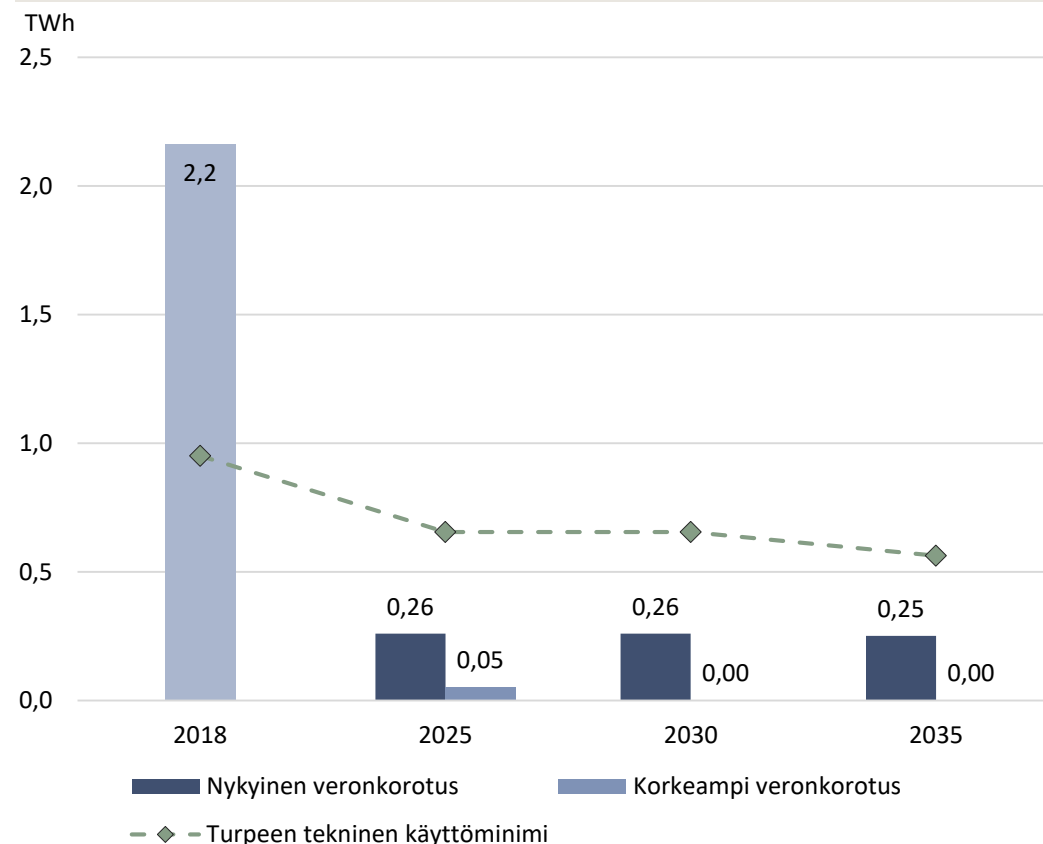


Päästöoikeuden perushinnan skenaariossa investoinnit turpeen käytön vähentämiseksi ovat pääosin kannattavia molemmissa veroskenaarioissa

PÄÄSTÖOIKEUDEN KOHOAVA HINTA VÄHENTÄÄ VOIMAKKAASTI TURPEEN KULUTUSTA VEROTASOSTA RIIPPUMATTA

- Turpeen käyttö laskee molemmilla tarkastelluilla verotasoilla reilusti alle teknisen käyttöminimin
- Molemmissa skenaarioissa tehdään investointeja rikinsyöttöön
- Nyt (2020) päätetyllä veron korotuksella turpeen käyttö olisi kannattavaa vähentää noin 0,3 TWh:n tasolle vuoteen 2025 mennessä
- Korkeammalla veron korotuksella turpeen kulutus loppuisi lähes kokonaan jo vuoteen 2025 mennessä ja kokonaan vuoteen 2030 mennessä
- Nyt (syksyllä 2020) päätetyllä veron korotuksella turpeen käyttöä jäisi kannattavuusnäkökulmasta vain yhteen suurempaan kattilaan sekä päästökaupan ulkopuolisiin kattiloihin
- Rikinsyöttöön kannattaisi investoida nyt päätetyllä veron korotuksella 5 kattilassa ja tiukemmalla veron korotuksella 6 kattilassa. Tarkastelu perustuu keskimääräisiin tyypillisiin kustannuksiin, eikä siinä ole huomioitu mahdollisia paikallisia ja kattilakohtaisia erikoispiirteitä tai rajoitteita.

TURPEEN KULUTUS PÄÄSTÖOIKEUDEN PERUSHINNAN SKENAARIOSSA ERI VEROTASOILLA VUOSINA 2025-2035¹



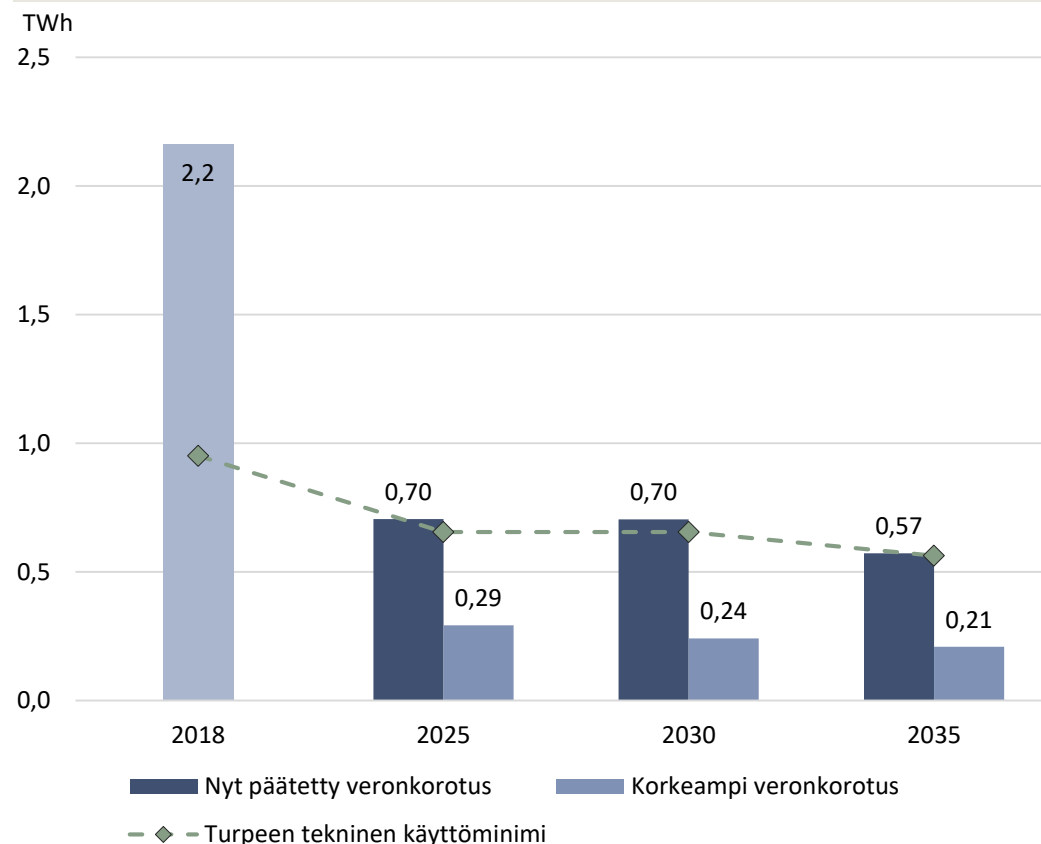
¹Turpeen tekninen käyttöminimi kuvaa tilannetta ilman lisäinvestointeja olemassa oleviin kattiloihin.

Päästöoikeuden matalan hinnan skenaariossa investointeja turpeen käytön vähentämiseksi ei kannata tehdä nyt päätetyn verotuksen skenaariossa

KORKEAMMAN VERON SKENAARIOSSA INVESTOINNIT TURPEEN KÄYTÖN VÄHENTÄMISEKSI OVAT PÄÄOSIN YHÄ KANNATTAVIA

- Investoinnit turpeen polton teknisen minimin laskemiseksi eivät ole kannattavia nyt päätetyn veronkorotuksen skenaariossa, jolloin turpeen tekninen käyttöminimi asettaa alarajan turpeen käytölle
- Vaikka markkinaskenaarioiden hintaoletusten mukaan turpeen käyttö vuonna 2030 voisi nousta jonkin verran vuoden 2025 tasosta, tuloksissa on oletettu turpeen käytön jäävän vuoden 2025 tasolle. Turpeen käytön merkittävää kasvua sen jälkeen, kun käyttö on jo vähentynyt ei nähdä realistisena, sillä turpeen tuotannon oletetaan mukautuvan kysynnän muutoksiin pidemmällä aikavälillä. Lisäksi hallituksen suunnittelema lattiahintamekanismi turpeen verotukselle pitänee turpeen käytön maltillisena myös päästöoikeuksien hinnan laskiessa.
- Korkeammalla veronkorotuksella investoinnit turpeen polton vähentämiseksi tulevat pääosin kannattaviksi, ja turpeen kulutusta jää jäljellä 2035 mennessä yhteen suurempaan CHP-kattilaan
- Rikinsyöttöön investoidaan tiukemmalla verotuksella 4 CHP-kattilassa

TURPEEN KULUTUS PÄÄSTÖOIKEUDEN MATALAN HINNAN SKENAARIOSSA ERI VEROTASOILLA VUOSINA 2025-2035¹



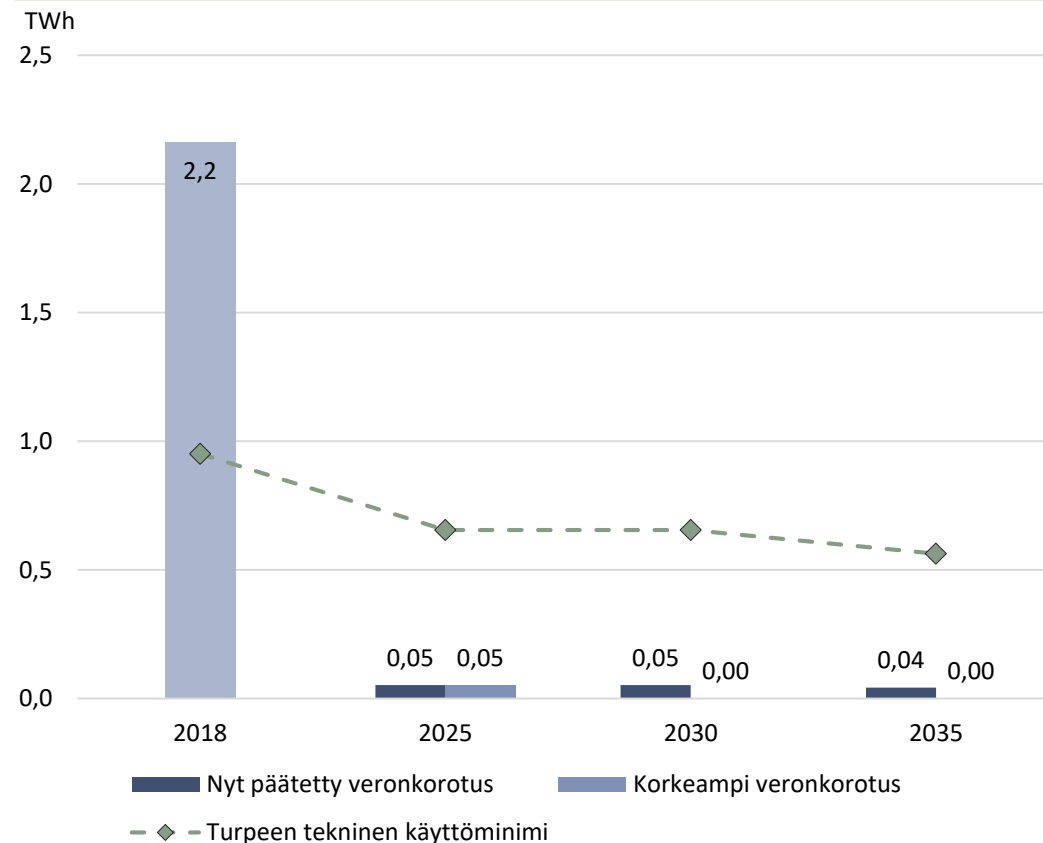
¹Turpeen tekninen käyttöminimi kuvaa tilannetta ilman lisäinvestointeja olemassa oleviin kattiloihin.

Päästöoikeuden korkean hinnan skenaariossa turpeen käyttö loppuu lähes kokonaan

INVESTOINNIT TURPEEN KÄYTÖN VÄHENTÄMISEKSI TEHDÄÄN JO AIKAISESSA VAIHEESSA

- Sekä nyt päätetyllä että korkeammalla veronkorotuksella turpeen kulutus loppuu lähes kokonaan jo vuoteen 2025 mennessä korkean päästöoikeuden hinnan skenaariossa
- Nyt päätetyllä veronkorotuksella turpeen kulutusta jäisi jäljelle ainoastaan päästökaupan ulkopuolisiin kattiloihin
- Molemmilla veroskenaarioilla kannattaisi tehdä investointeja rikinsyöttöön kuudessa CHP-laitoksessa

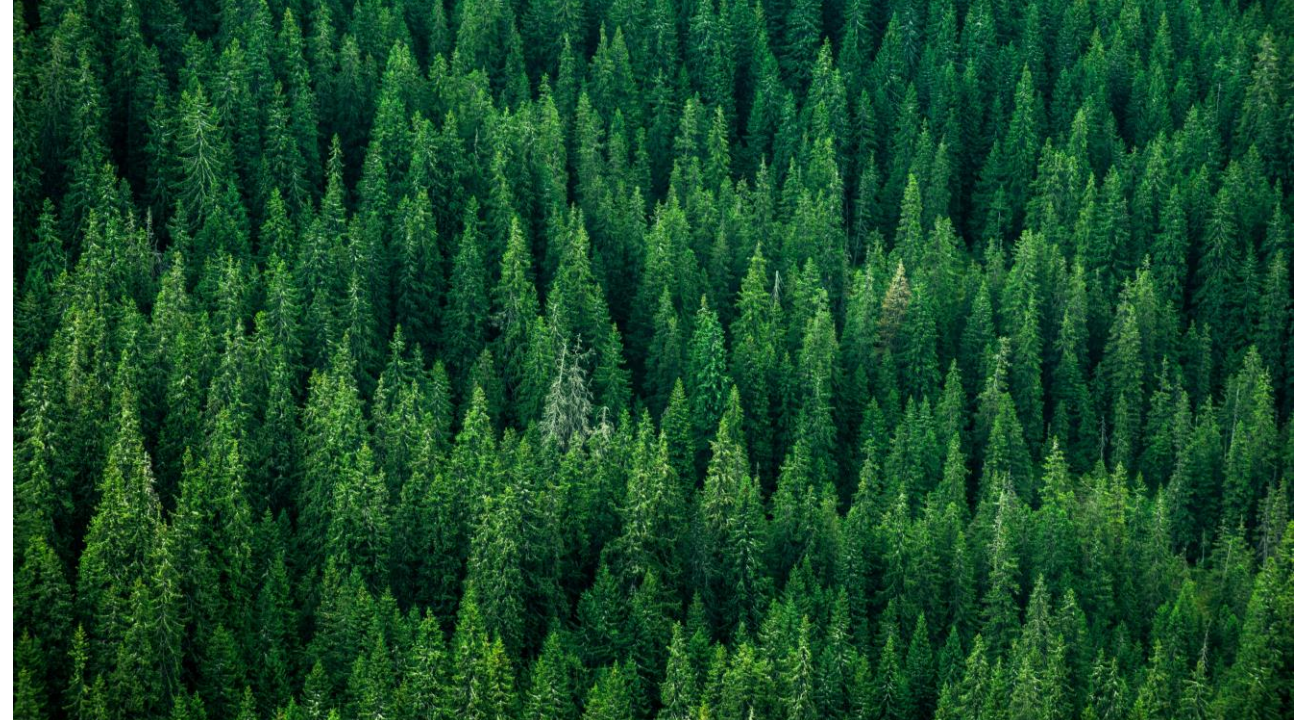
TURPEEN KULUTUS PÄÄSTÖOIKEUDEN KORKEAN HINNAN SKENAARIOSSA ERI VEROTASOILLA VUOSINA 2025-2035¹



¹Turpeen tekninen käyttöminimi kuvaa tilannetta ilman lisäinvestointeja olemassa oleviin kattiloihin.

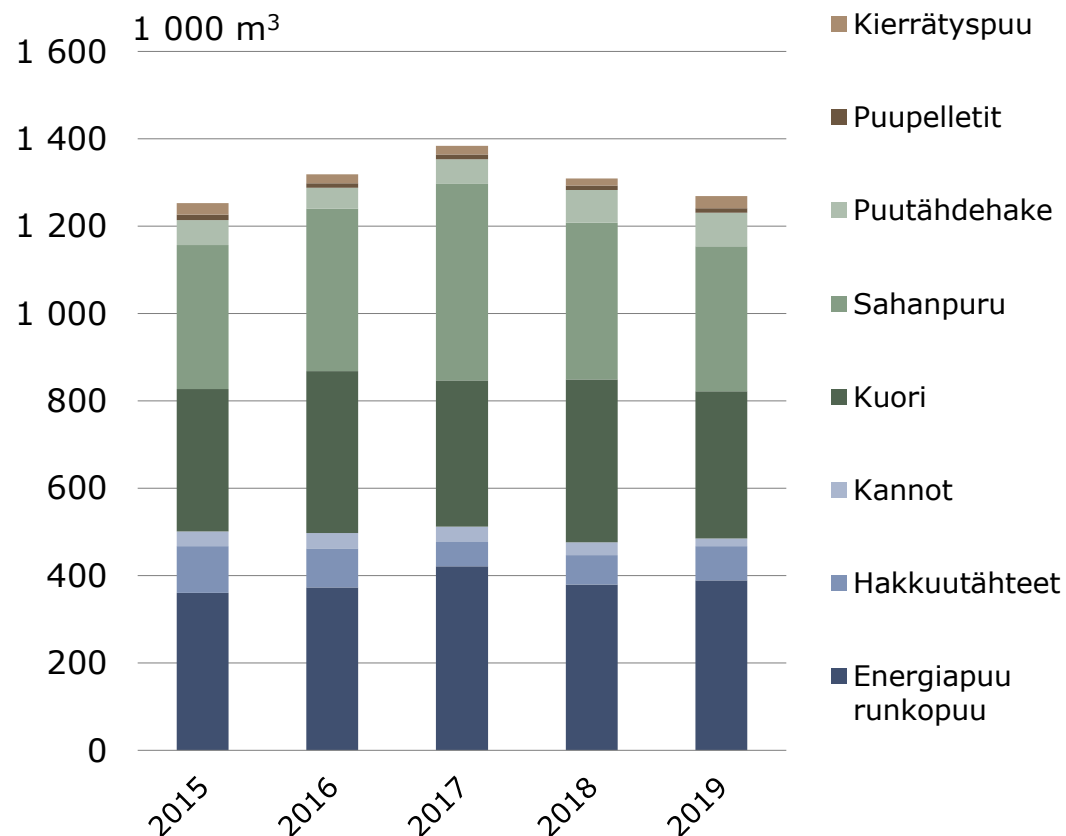
Sisällys

1. Tausta ja tiivistelmä
2. Turpeen nykyinen energiakäyttö
3. Skenaariot energiaturpeen käytön kehitykselle
- 4. Muutos puun energiakäytössä ja puubiomassan saatavuus**
5. Vaikutukset puun hankintaan ja hankintaketjuihin
6. Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin
7. Näkökulmia huoltovarmuuteen ja toimitusvarmuuteen
8. Mahdolliset jatkotoimenpiteet ja huomioon otavat epävarmuudet
9. Liitteet



Lämpö- ja voimalaitosten puubiomassan käyttö on viime vuosina pysynyt tasaisena – suurin potentiaali lisäkäytölle on metsähakkeissa

LÄMPÖ- JA VOIMALAITOSTEN KIINTEIDEN PUUPOLTTOAINEIDEN KÄYTTÖ¹



SUURIN KASVUPOTENTIAALI PUUBIOMASSAN KÄYTÖLLE ON METSÄHAKKEISSA²

- Pohjois-Pohjanmaalla lämpö- ja voimalaitosten kiinteiden puupolttoaineiden käyttö on vaihdellut 1,25 ja 1,4 miljoonan kuution (2,5-2.8 TWh) välillä viime vuosina. Vaihteluun ovat vaikuttaneet muun muassa vuosittaiset ulkolämpötilat sekä puupolttoaineiden hinnat suhteessa muihin polttoaineisiin.
- Tärkeimpiä kiinteitä puupolttoaineita ovat olleet energiapuu, kuori ja sahanpuru. Kuorta ja sahanpurua käytetään erityisesti sahojen yhteydessä olevissa lämpö- ja voimalaitoksissa, mutta niitä myydään myös ulkopuolisille käyttäjille. Kierrätyspuuta on käytetty melko vähän.
- Tilastojen perusteella kaikki sahojen sivutuotevirrat alueella hyödynnetään. Hake myydään pääasiallisesti kuiduttavalle teollisuudelle, sahanpuru pellettien tuotantoon tai energiakäyttöön ja kuori käytetään pääsääntöisesti lämmöntuotantoon sahoilla tai myydään ulkopuolisille.
- Tukkipuun käyttö alittaa suurimman ylläpidettävissä olevan hakkuukertymän, mikä mahdollistaisi loppumarkkinoiden salliessa korkeamman sahatavaran tuotannon. Sahojen sahanpurun ja kuoren tuotanto kasvaisi yhteensä noin 0,2 Mm³ (0,4 TWh), jos sahat käyttäisivät puuta suurimman ylläpidettävissä olevan hakkuukertymän mukaisesti.

¹Luonnonvarakeskus; ²Metsähakkeeseen sisältyvät energiapuu runkopuu, hakkuutähteet ja kannot

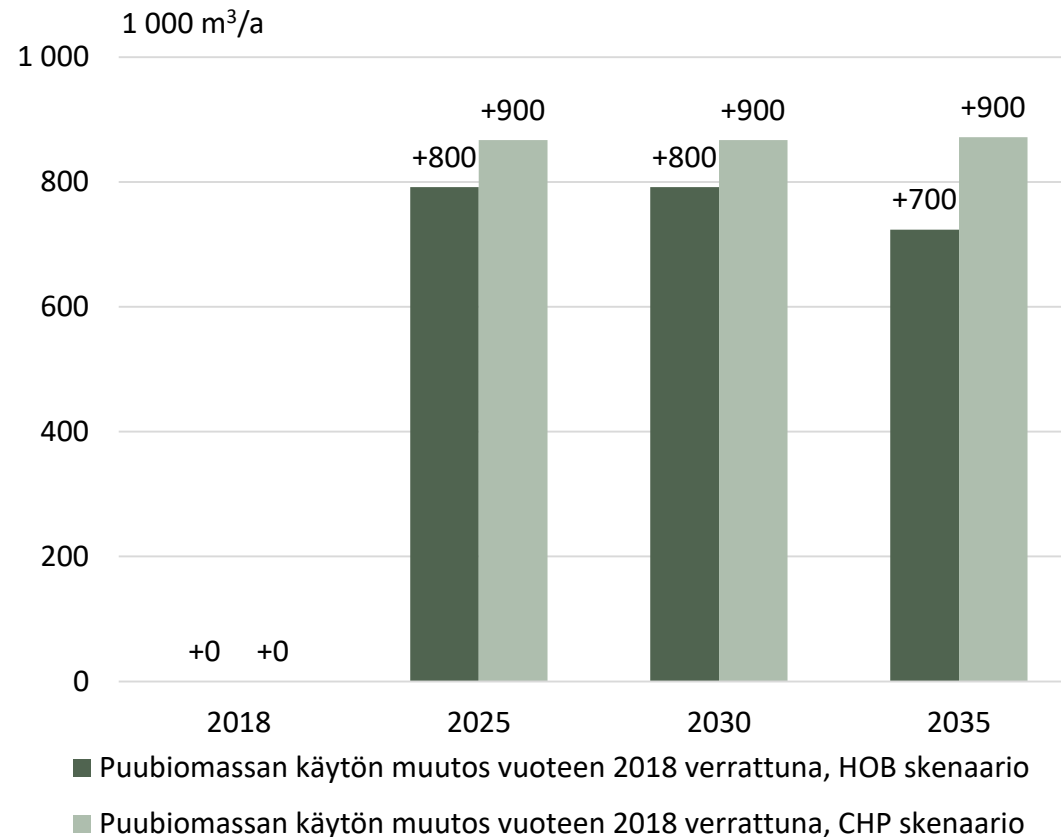
Turpeen korvautumisen seurauksena puubiomassan käyttö energiantuotannossa voi kasvaa noin 0,7-0,9 Mm³ vuoteen 2035 mennessä

TURPEEN LASKEVAA ENERGIÄKÄYTTÖÄ KORVATAAN PÄÄOSIN PUUBIOMASSALLA

- Työssä tarkastelluissa skenaarioissa turpeen energiakäyttöä korvataan markkinaehtoisesti vaihtoehtoisilla polttoaineilla. Puubiomassa on pääasiallinen korvaava polttoaine, mutta osa turpeesta korvautuu myös muilla polttoaineilla, kuten jäte- tai kierrätyspolttoaineilla. Tämä on huomioitu työn tarkastelussa siltä osin kuin investoinnit ovat tiedossa.
- Työn tarkasteluperiodilla muutaman yhteistuotantolaitoksen on oletettu korvautuvan uudella laitoksella laitosten tultua oletetun käyttöikänsä päähän. Puubiomassan käyttö uusissa laitoksissa voi vaihdella sen mukaan, korvautuvatko nämä laitokset lämmön erillis- (HOB) vai yhteistuotannolla (CHP). Näiden oletusten perusteella puubiomassan käytön kehitykselle on luotu kaksi erillistä skenaariota
- Lisäksi turpeen polttoa voi osittain korvautua myös polttoon perustumattomilla lämmöntuotantomuodoilla esimerkiksi kaukolämmöntuotannossa. Tällaista tuotantoa voisivat olla muun muassa lämpöpumpuilla tai ilman lämpöpumppuja hyödynnettävät hukkalämmöt sekä muita lämmönlähteitä hyödyntävät lämpöpumput
- Tässä työssä turpeen energiakäytön ei ole oletettu korvautuvan polttoon perustumattomilla teknologioilla. Mikäli korvautumista tapahtuisi, tämä voisi jonkin verran hillitä puubiomassan käyttöä tulevaisuudessa
- Energiatehokkuuden kehityksen vaikutuksesta kaukolämmön kysynnän arvioidaan kääntyvän laskuun vuoteen 2035 mennessä. Tätä kehitystä ei ole huomioitu arviossa biomassan kysynnän kasvulle. Karkeasti arvioituna vaikutus biomassan kysynnän kasvussa voisi olla noin -10 % vuoteen 2035 mennessä, mutta paikallinen vaihtelu voi olla suurta

¹Perustuu päästöoikeuden perushintaskenaarioon ja nykyiseen veronkorotukseen

PUUBIOMASSAN KÄYTÖN KASVU TURPEEN KORVAUTUMISEN SEURAUKSENA VUOSINA 2025-2035¹

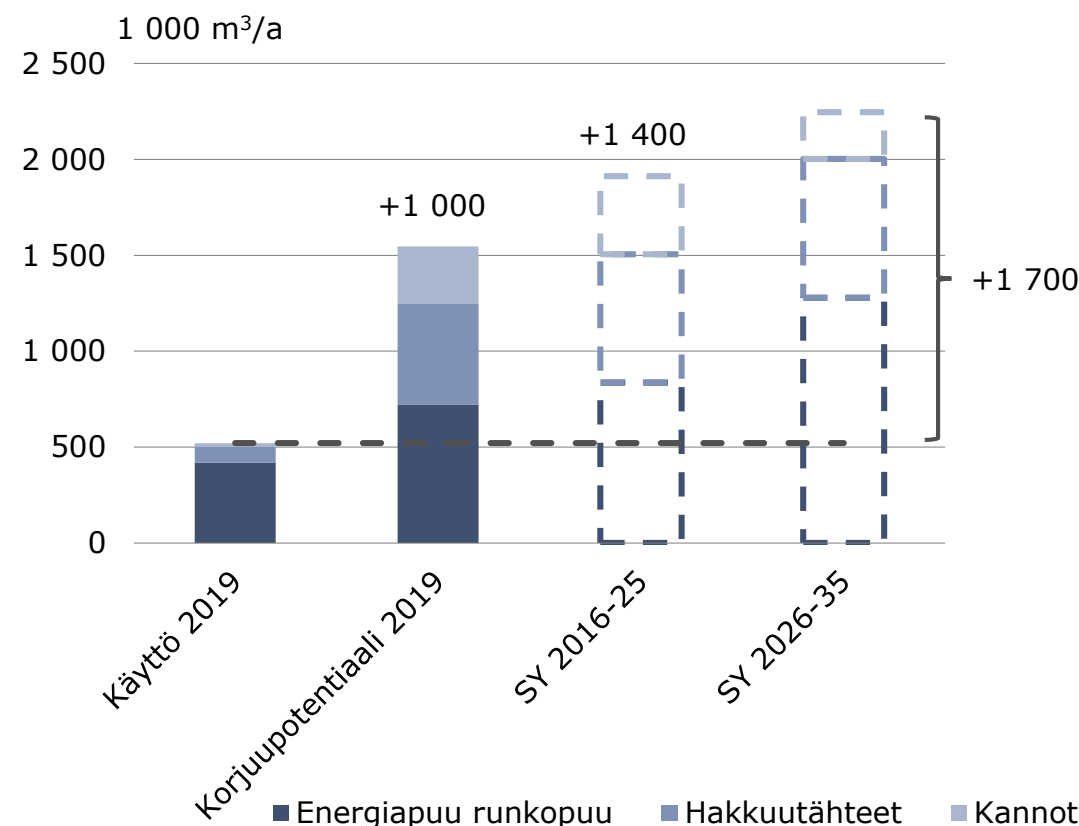


Metsähakkeen hyödyntämisastetta tulisi nostaa huomattavasti, jotta kasvava puubiomassan kysyntä saadaan katettua

METSÄHAKKEEN HYÖDYNTÄMISASTEEN MERKITTÄVÄ KASVATTAMINEN VOI VAATIA LISÄÄ INSENTIIVEJÄ

- Mikäli metsähakejakeiden kysyntä ei kasva muilla sektoreilla energiantuotannon lisäksi, tulisi metsähakkeiden suurin ylläpidettävissä oleva hakkuukertymä (SY) yksinomaan riittämään kattamaan turpeesta luopumisen seurauksena tapahtuvan puubiomassan käytön kasvun tarkasteluperiodilla
- Oletuksissa ei huomioida kotitalouksien polttopuun käyttöä, lukuun ottamatta kotitalouksien metsähakkeen käyttöä. Kotitaloudet käyttävät Pohjois-Pohjanmaalla n. 0,5 Mm³/a klapeja ja halkoja. Osa polttopuun käytöstä kohdistuu energiapuun SY:ään, mutta merkittävä osa hankitaan metsien ulkopuolelta esim. pihoilta, tienlaidoista, tai ainespuukokoisena.
- Tiukimmillaan metsähakkeen riittävyys olisi vuosina 2025 ja 2030, jolloin SY:n ja nykyisen käytön erotus ylittää kasvavan käytön noin 0,5-0,6 Mm³
- Tästä määrästä noin 0,2 Mm³ olisi kantoja, joiden käytöllä on ollut laskeva trendi. Metsähakkeen hankinnan marginaalihintojen nousu voisi tehdä kannoista houkuttelevampia tulevaisuudessa, mutta kantojen käyttöön voi liittyä myös kielteisiä ympäristövaikutuksia
- Käytännössä kestävästi kerättävän energiapuun ja hakkuutähteiden keruu on selvästi alhaisempi kuin SY. SY:n laskennassa on huomioitu ekologisia ja teknistaloudellisia rajoitteita, mutta ei esimerkiksi metsänomistajien puunmyyntihalukkuuteen liittyviä tekijöitä. Lisäksi korjuuketjujen riittävydestä voi muodostua ongelma, jos metsähakkeen käyttöä lisätään runsaasti. Korjuuoperaatioiden kannattavuus on heikkoa vaikeilla kohteilla, sekä turvemaiden hakkuiden kausiluontoisuuden takia. Tämä vähentää kiinnostusta investoida uuteen hakkuu- ja haketuskapasiteettiin, ja siten vaikeuttaa metsähakkeen käyttöasteen nostamista.
- Energiapuun ja hakkuutähteiden hyödyntämisasteen kasvattaminen nostaa jakeiden hintaa, sillä niitä joudutaan hankkimaan kauempaa ja haastavammilta kohteilta. Lisäksi energiajakeiden kantomarkkinoiden nostaminen saattaa lisätä metsänomistajien myyntihalukkuutta.

METSÄHAKELAJIKKEIDEN KÄYTTÖ ALITTA NYKYISEN TUOTANNON JA SY:N SELKEÄSTI^{1,2,3,4,5}

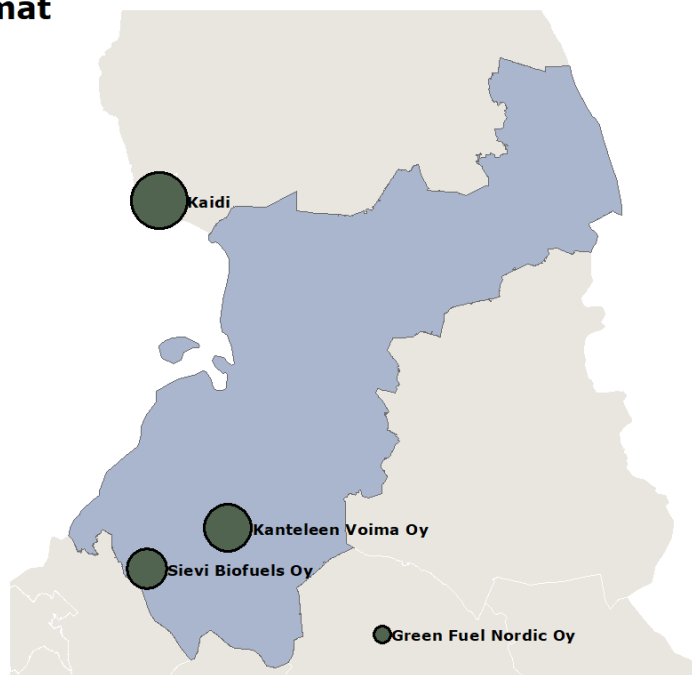
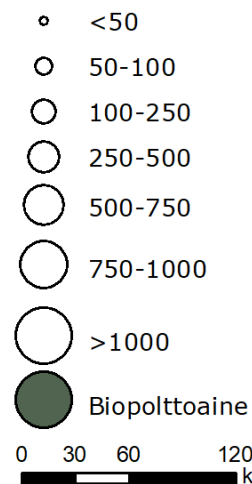


Toteutuessaan biopolttoaineinvestoinnit lisääisivät kilpailua energiajakeista Pohjois-Pohjanmaan alueella

PUUTA KÄYTTÄVÄT BIOPOLTTOAINESUUNNITELMAT POHJOIS-POHJANMAAN LÄHIYMPÄRISTÖSSÄ¹

Investointisuunnitelmat

Puunkäyttö 1000m³/a



SUUNNITTEILLA OLEVAT INVESTOINNIT¹

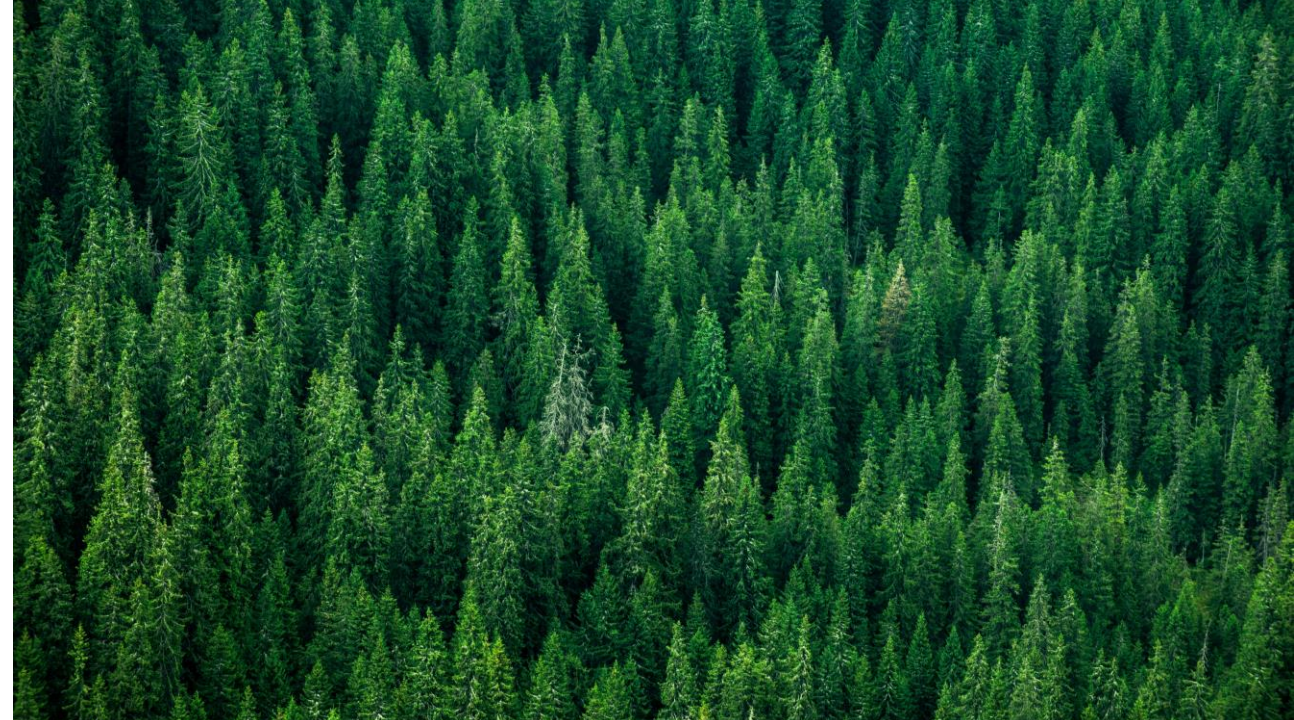
Yritys	Sektori	Arvio puunkäytöstä 1000 m ³ /a	Sijainti	Ilmoitettu aloitusvuosi	Tilanne
Pohjois-Pohjanmaa					
Kanteleen Voima	Biopolttoaine	+770	Haapavesi	2021	Suunnitelma
Sievi Biofuels	Biopolttoaine	+600	Sievi	2027	Suunnitelma
Muut lähialueet					
Kaidi	Biopolttoaine	+2 680	Kemi	2023	Suunnitelma
Green Fuel Nordic	Biopolttoaine	+90	Iisalmi	2027	Suunnitelma

- Pohjois-Suomi on puuta käyttävien investointisuunnitelmien keskipiste käyttämättömän hakkuupotentiaalin vuoksi. Pääosa investoinneista on yhä suunnitteluasteella, eivätkä kaikki suunnitelmat toteutune. Osa suunnitelmista lienee toisensa poissulkevia.
- Mahdollisesti ainakin yksi Pohjois-Suomen uusista selluinvestoinneista toteutunee, mikä lisäisi metsien käyttöastetta ja hakkuita myös Pohjois-Pohjanmaalla ja siten energiajakeiden saatavuutta. Stora Enson Oulun tehtaan konversio valmistui 2020 ja se lisää kuitupuun kysyntää Pohjois-Pohjanmaalla.
- Toteutuessaan biopolttoaineinvestoinnit lisääisivät huomattavasti kilpailua sekä sahoilta että metsästä saataville puun energiajakeille. Biopolttoainelaitosten puun käyttö tulisi riippumaan laitoksesta. Osa hyödyntäisi metsähaketta ja osa metsäteollisuuden sivuvirtoja, tai näiden sekoitusta.
 - Käytetystä teknologiasta riippuen biopolttoaineiden valmistuksen sivutuotteita voidaan hyödyntää energiantuotannossa, mikä hieman vähentää biopolttoainelaitosten kokonaisvaikutusta kilpailuun.
- Kaidin investointisuunnitelma on tällä hetkellä seisahduksissa ja investointipäätös tehdään aikaisintaan 2021. Sievi Biofuels Oy:n suunnitelma ei ole edennyt viime vuosina.

¹AFRY

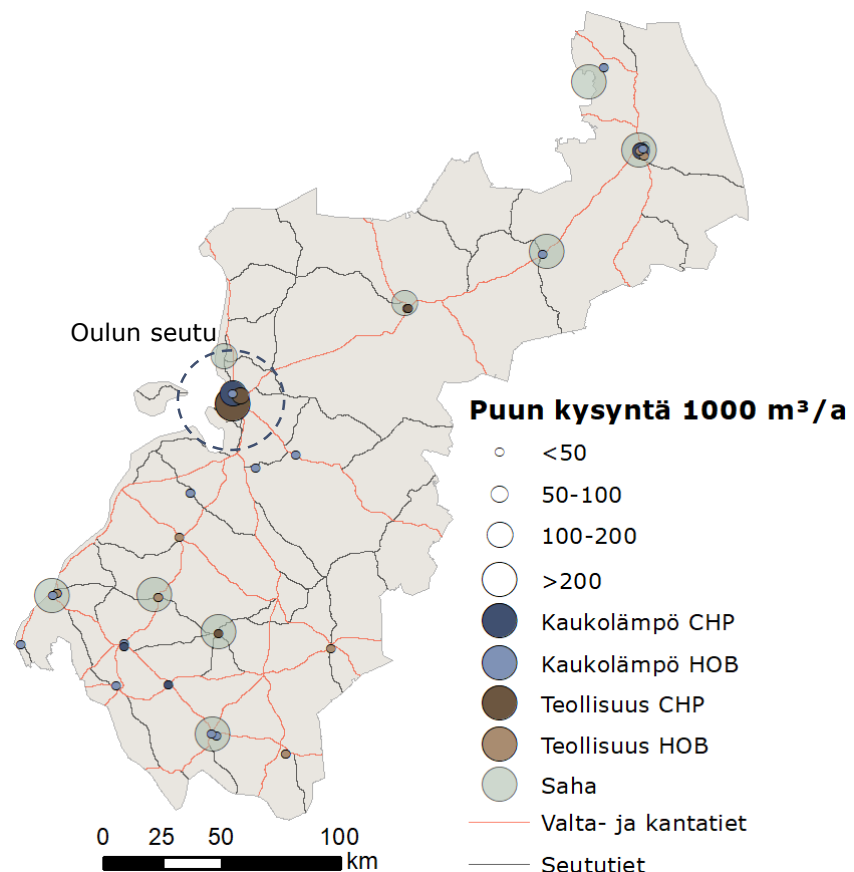
Sisällys

1. Tausta ja tiivistelmä
2. Turpeen nykyinen energiakäyttö
3. Skenaariot energiaturpeen käytön kehitykselle
4. Muutos puun energiakäytössä ja puubiomassan saatavuus
- 5. Vaikutukset puun hankintaan ja hankintaketjuihin**
6. Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin
7. Näkökulmia huoltovarmuuteen ja toimitusvarmuuteen
8. Mahdolliset jatkotoimenpiteet ja huomioitavat epävarmuudet
9. Liitteet



Puubiomassan kasvava kysyntä Oulun seudulla lisää tarvetta terminaaliverkostoille toimitusvarmuuden varmistamiseksi

PUUTA KÄYTTÄVÄT LÄMPÖ- JA VOIMALAITOKSET 2019¹

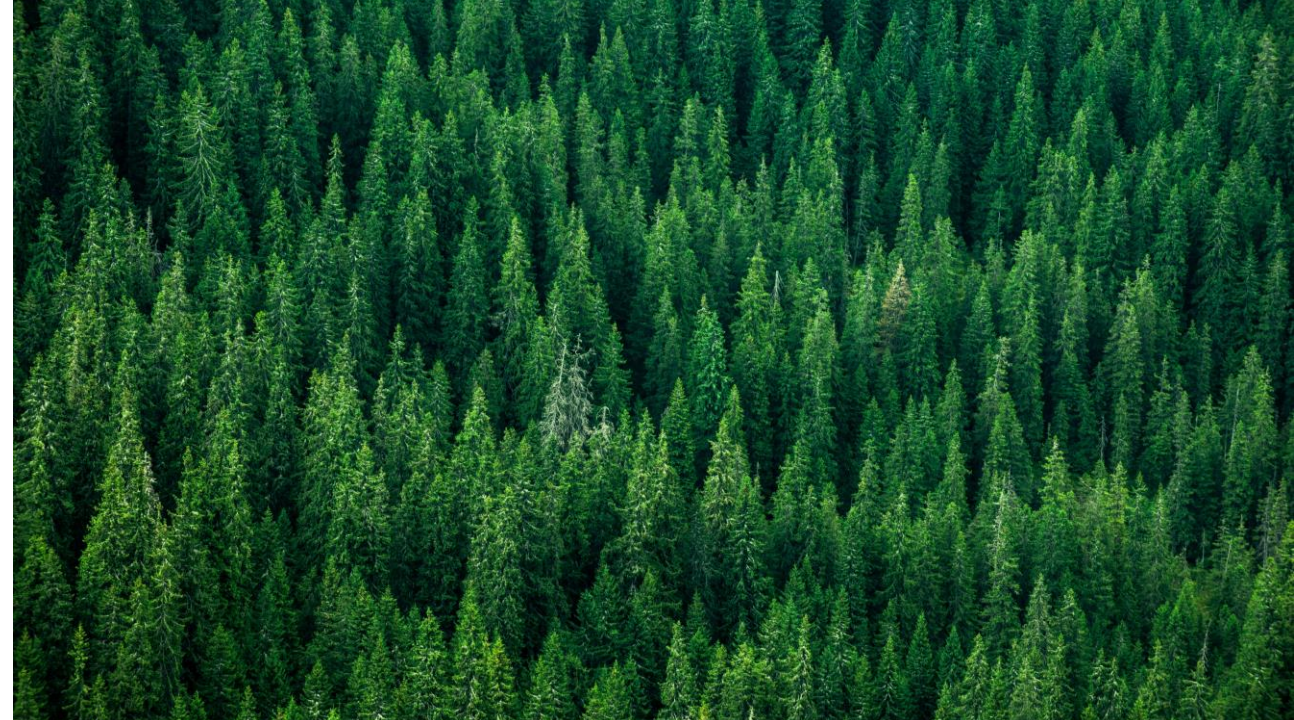


- Oulun seutu on ylivoimaisesti suurin energiapuun kysyntäpiste Pohjois-Pohjanmaalla. Toinen alueellisesti merkittävä kysyntäpiste on Kuusamon seutu. Pohjois-Pohjanmaan eteläosissa Haapajärvi-Ylivieska-Kalajoki - akselilla on useita pienempiä lämpö- ja voimalaitoksia, mutta myös HASA:n ja Junnikkalan suurehkot sahat, joiden sivutuotteita hyödynnetään energiantuotannossa. Toisaalta alueella sijaitsevat myös Vapon Kärämäen pellettitehdas ja Kapetsin pellettitehdas, jotka kilpailevat energian tuotantoon sopivasta sahanpurusta.
- Puubiomassan hankintaketjussa merkittäviä tekijöitä ovat puun varastointi ja kuljetus. Haketta ei voida varastoida hakemuodossa pitkiä aikoja hakkeen laadun heikkenemisen takia. Toisaalta puubiomassan kuljettaminen hakkeena on tehokasta.
- Pääosassa Pohjois-Pohjanmaata metsähaketta on ollut runsaasti saatavilla hajanaisen kysynnän vuoksi. Tällöin tienvarsihaketus on ollut yleisesti toimiva hankintaketju taaten riittävän toimitusvarmuuden edullisesti, kun taas terminaalihaketus vaatisi volyymia ja hyvät kulkuyhteydet käyttäjille. Kasvava puubiomassan kysyntä Oulun seudun energiantuotannossa saattaa muuttaa tilannetta tulevaisuudessa kysynnän ylittäessä lähialueen tarjonnan, jolloin toimitusvarmuudesta muodostuu kriittisempi tekijä ja puubiomassaa tulee tuoda aiempaa kauempaa, sekä varastoida tasaisen ympärivuotisen syötön varmistamiseksi.
- Terminaaliverkkoon nojaava hankintaketju mahdollistaisi energiapuun ja hakkuutähteiden paremman varastoinnin, ja kustannustehokkaan haketuksen sekä kuljetuksen hakkeena. Kuitenkin terminaalissa tapahtuva puun siirtely lisää ketjun kustannuksia.

¹AFRY

Sisällys

1. Tausta ja tiivistelmä
2. Turpeen nykyinen energiakäyttö
3. Skenaariot energiaturpeen käytön kehitykselle
4. Muutos puun energiakäytössä ja puubiomassan saatavuus
5. Vaikutukset puun hankintaan ja hankintaketjuihin
- 6. Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin**
7. Näkökulmia huoltovarmuuteen ja toimitusvarmuuteen
8. Mahdolliset jatkotoimenpiteet ja huomioon otavat epävarmuudet
9. Liitteet

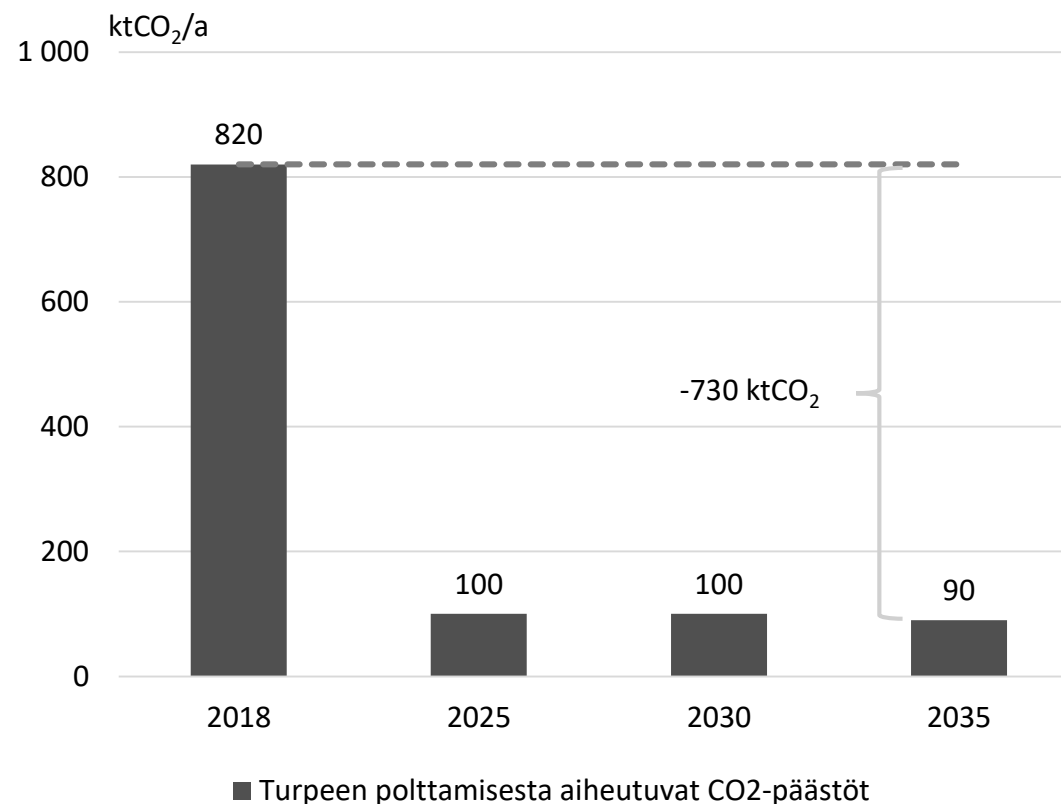


Turpeen käytön laskun vaikutuksesta energiantuotannon vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöt vähenevät Pohjois-Pohjanmaalla noin 700 ktCO₂ vuoteen 2035 mennessä

TURPEEN KÄYTÖN LASKU LASKEE PÄÄSTÖJÄ MERKITTÄVÄSTI

- Turpeen polttamisesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt Pohjois-Pohjanmaalla vuonna 2018 olivat noin 820 ktCO₂
- Mikäli turve korvautuu pääsääntöisesti laskennallisesti hiilineutraalilla puubiomassalla, laskevat alueen energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöt saman verran kuin turpeen poltosta aiheutuvat päästöt laskevat
- Perustuen päästöoikeuden perushinnan skenaarioon ja syksyllä 2020 päätettyyn veronkorotukseen, alueen kasvihuonekaasupäästöt laskisivat turpeen polton vähenemisen seurauksena noin 700 ktCO₂ jo vuoteen 2025 mennessä ja pysyisivät sen jälkeen vakiona. Tarkastelu perustuu kannattavuustarkasteluihin polttoainemuutoksista keskimääräisissä esimerkkilaitoksissa.
- Biomassan energiakäytön päästöt huomioidaan maankäyttösektorilla (LULUCF-sektori), mistä johtuen biomassan polton kasvihuonekaasupäästöjä ei huomioida päästökauppa- tai taakanjakosektoreilla.

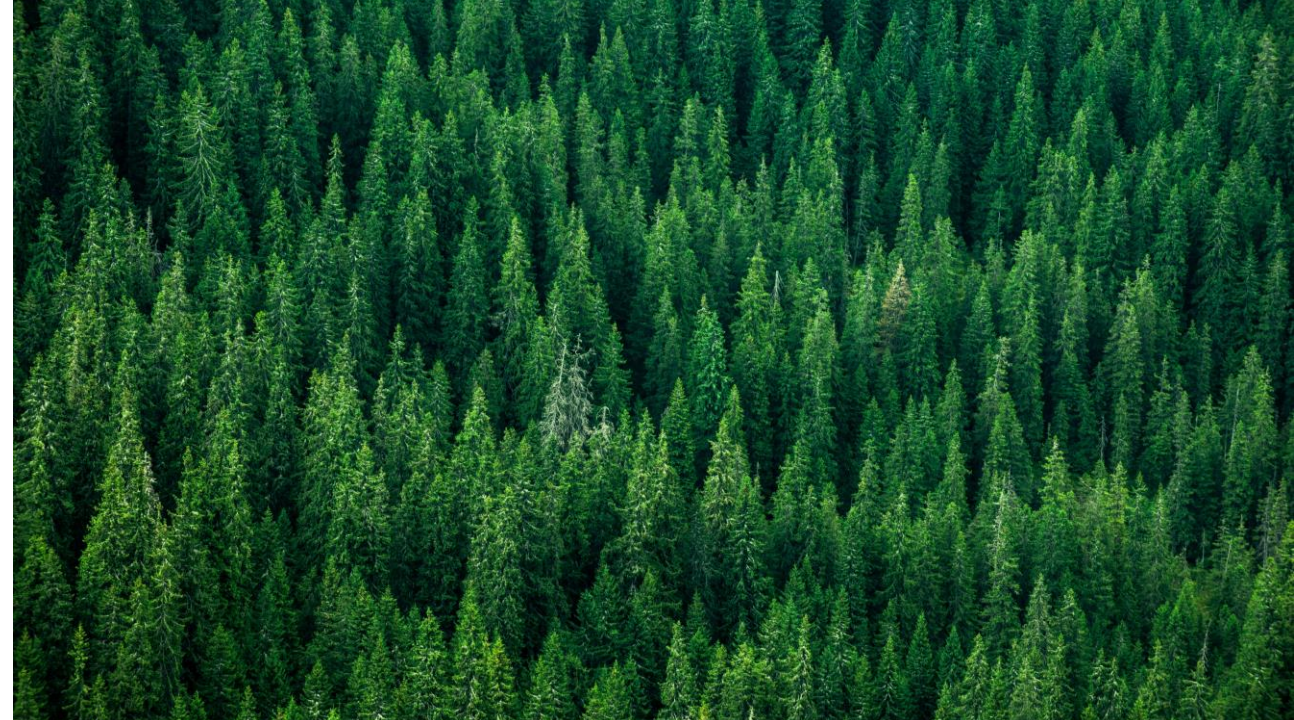
TURPEEN POLTOSTA AIHEUTUVAT VUOSITTAISET KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT VUOSINA 2018-2035¹



¹Perustuu päästöoikeuden perushinnan skenaarioon ja kevyempään veronkorotukseen

Sisällys

1. Tausta ja tiivistelmä
2. Turpeen nykyinen energiakäyttö
3. Skenaariot energiaturpeen käytön kehitykselle
4. Muutos puun energiakäytössä ja puubiomassan saatavuus
5. Vaikutukset puun hankintaan ja hankintaketjuihin
6. Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin
- 7. Näkökulmia huoltovarmuuteen ja toimitusvarmuuteen**
8. Mahdolliset jatkotoimenpiteet ja huomioon otavat epävarmuudet
9. Liitteet



Turpeella on suuri merkitys polttoaineena erityisesti energian toimitusvarmuuden sekä huoltovarmuuden kannalta

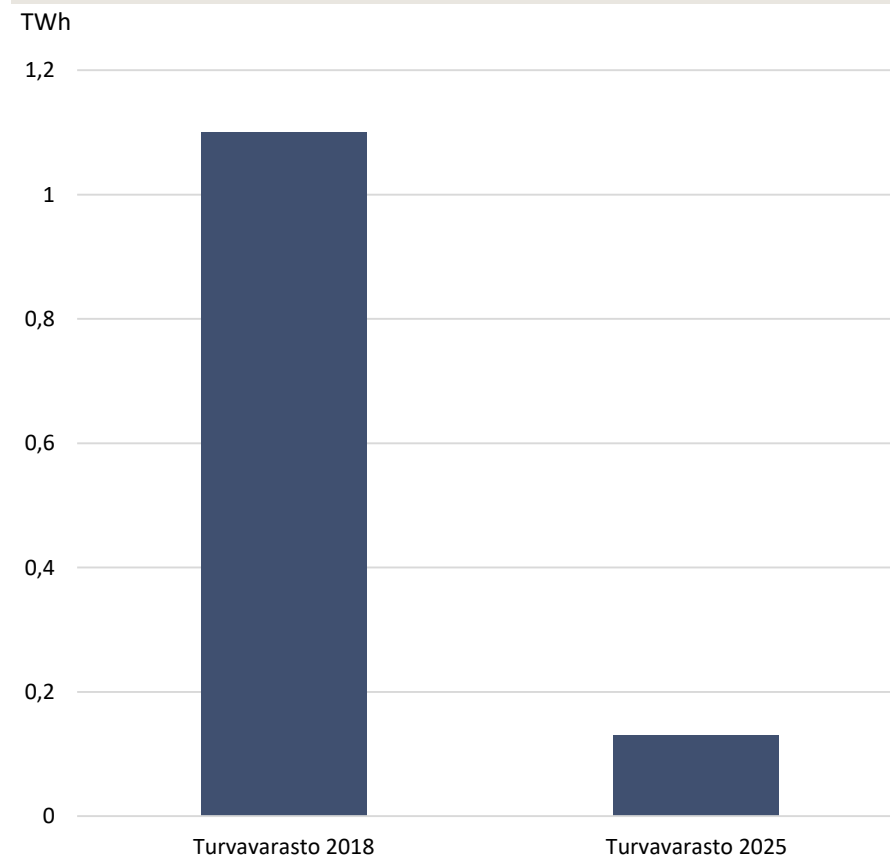
- Pohjois-Pohjanmaalla turvetta käytetään energiantuotantoon, ja erityisesti lämmöntuotantoon, lukuisilla paikkakunnilla. Useimmiten turvetta käytetään yhdessä biomassan kanssa, eikä lämmöntuotanto siten ole tyypillisesti täysin riippuvaista turpeesta. Turpeella on kuitenkin erittäin merkittävä rooli lämmön toimitusvarmuuden ja huoltovarmuuden kannalta mm. seuraavista syistä:
 - Turvetta voidaan varastoida pitkäaikaisemmin kuin biomassaa, myös ylivuotisilla varastoilla. Turvetuottajia myös kannustetaan turvavarastojen ylläpitoon (tarkemmin seuraavalla sivulla)
 - Turvetta tuotetaan alueella paikallisesti ja useiden toimijoiden toimesta
 - Turpeen kuljetus on metsähaketta helpompaa suuremman energiatiheyden vuoksi
- Lämmön tarve vaihtelee merkittävästi vuodesta toiseen, ja lämmöntuottajien on varauduttava vaihtelevaan kysyntään. Fossiiliset polttoaineet ja turve ovat tähän saakka tarjonneet lämmöntuottajille vaihtoehtoja esimerkiksi erityisen kylmään vuoteen varautumiseen. Kivihiilen poistuessa polttoainevalikoimasta 2029 mennessä, ja toimijoiden pyrkiessä eroon fossiilisesta öljystä ja vähentäessä merkittävästi turpeen käyttöä, häviävät nämä joustavat lämmön tuotantovaihtoehdot. Vaihtoehtoisilla tuotantomuodoilla, esimerkiksi lämpöpumpuilla, ei tavallisesti pystytä lisäämään tuotantoa kylminä talvipäivinä. Tällöin lämmön tuottajilla tulisi olla riittävästi biomassaa saatavilla kattamaan myös kylmän talven kysyntä. Ongelmana on kuitenkin biomassan heikko varastoitavuus erityisesti hakkeena.

Turpeen turvavarastojen koko voi pienentyä merkittävästi, millä on vaikutuksia huoltovarmuuteen ja toimitusvarmuuteen

TURVAVARASTON YLLÄPITÄMISEN EDELLYTYKSENÄ ON LAISSA MÄÄRÄTYN MINIMITOIMITUSMÄÄRÄN TÄYTTYMINEN

- Huoltovarmuuden ja polttoturpeen saatavuuden turvaamiseksi Suomessa on erillisellä lailla säädetty mahdollisuudesta perustaa ja ylläpitää polttoturpeen turvavarastoja tuotanto-olosuhteiden vaihteluiden varalta. Tällöin polttoturpeen toimittaja ylläpitää varastoa sopimukseen perustuen liiketoiminnassaan tarvitsemansa varaston lisäksi, ja saa tästä korvausta.
- Korvaus koskee vain toimittajia, jotka toimittavat yli 100 GWh turvetta vuodessa, ja turvavaraston suuruus on 5-50 % sopimuksen solmimisvuotta edeltävien kolmen edellisen vuoden kahden suurimman toimituksen keskiarvosta. Korvausta maksaa Huoltovarmuuskeskus.
- Polttoturpeen käytön nopea väheneminen johtaa myös nopeaan turvavarastojen pienenemiseen.
 - Jos oletetaan, että kaksi suurta turpeen toimittajaa toimittaisi lähes kaiken maakunnassa kulutetun turpeen (n. 2,2 TWh viime vuosina) olisi turvavaraston suuruus maksimissaan n. 1,1 TWh tällä hetkellä.
 - Perusskenaariossa turvetta kulutettaisiin enää 0,26 TWh vuonna 2025. Tämä johtaisi siihen, että turvavaraston koko olisi maksimissaan enää 0,13 TWh vuoden 2026 jälkeen
- Mikäli turpeen toimittajia on useampia esimerkiksi vuonna 2025, ei turvavarastoinnin edellytyksenä oleva 100 GWh toimitettua turvetta välttämättä täyty ollenkaan, jolloin turvavarastot voisivat täysin poistua.

ESIMERKKI TURVAVARASTOJEN MAKSIMIKOOSTA VUOSINA 2018 JA 2025 PERUSTUEN PERUSSKENAARION TURPEEN KULUTUKSEEN

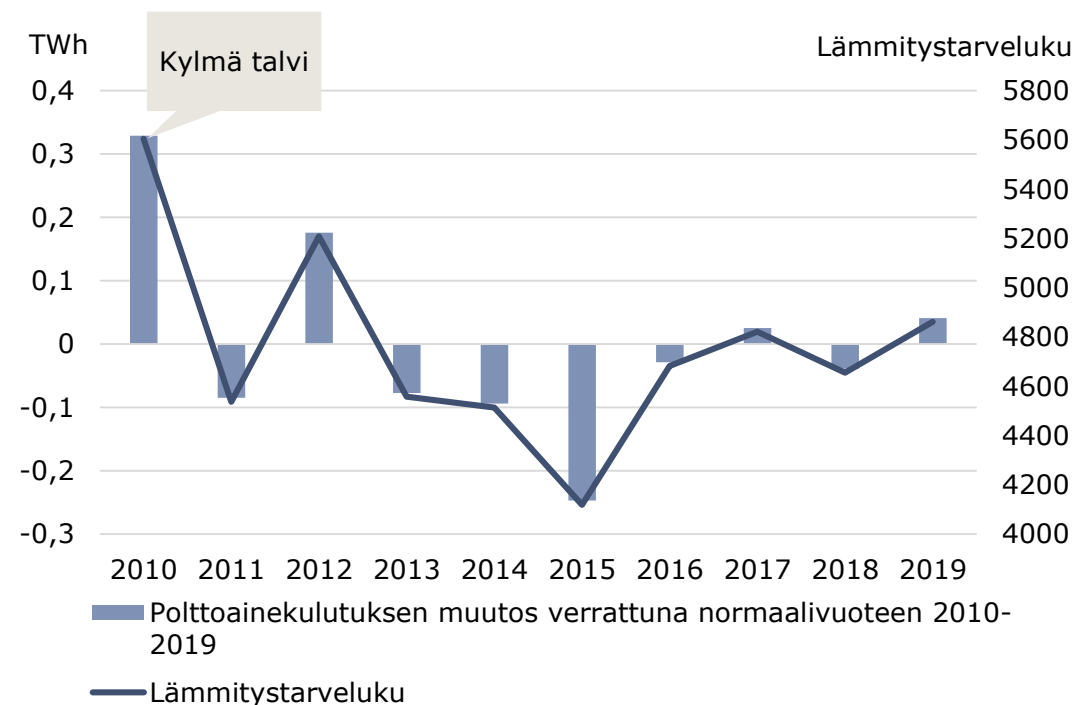


Erittäin kylmä talvi nostaa polttoaineiden kysyntää kaukolämmön tuotannossa merkittävästi, jolloin polttoainehankinta voi olla vaikea järjestää

KYLMÄ TALVI VOI AIHEUTTAA JOPA 0,3 TWH KASVUN KOKONAISPOLTTOAINEKULUTUKSEEN ALUEELLA

- Kylmän tai lämpimän vuoden vaikutus, vuoden 2018 perusteella volyymikorjattuun polttoainekulutukseen kaukolämmöntuotannossa, on välillä -0,2 - 0,3 TWh viimeisen kymmenen vuoden perusteella
- Tämä on enimmillään noin 10% kokonaispolttoainekulutuksesta kaukolämmön ja yhteistuotantosähkön tuotantoon alueella (3,3 TWh vuonna 2018)
- Historiallisesti tarkasteltuna vuosi 2010 oli selvästi kylmin viimeisen vuosikymmenen keskimääräisestä lämpötilasta.
- Tällöin volyymikorjattu polttoaineiden kulutus olisi noussut arviolta 0,3 TWh verran
- Teollisuuden energiankulutuksen on tässä tarkastelussa oletettu olevan riippumaton säätilasta, samoin sähkön CHP-tuotantoon kuluneiden polttoaineiden määrän on oletettu pysyvän vakiona
- Biomassan käyttöön suhteutettuna erittäin kylmän vuoden tuoma lisätarve on merkittävä (jopa yli 10%), jolloin polttoaineen saatavuudessa voi olla paikallisia haasteita.

ERI SÄÄVUOSIEN VAIKUTUS POLTTOAINEENKULUTUKSEEN KAUKOLÄMMÖN TUOTANNOSSA¹



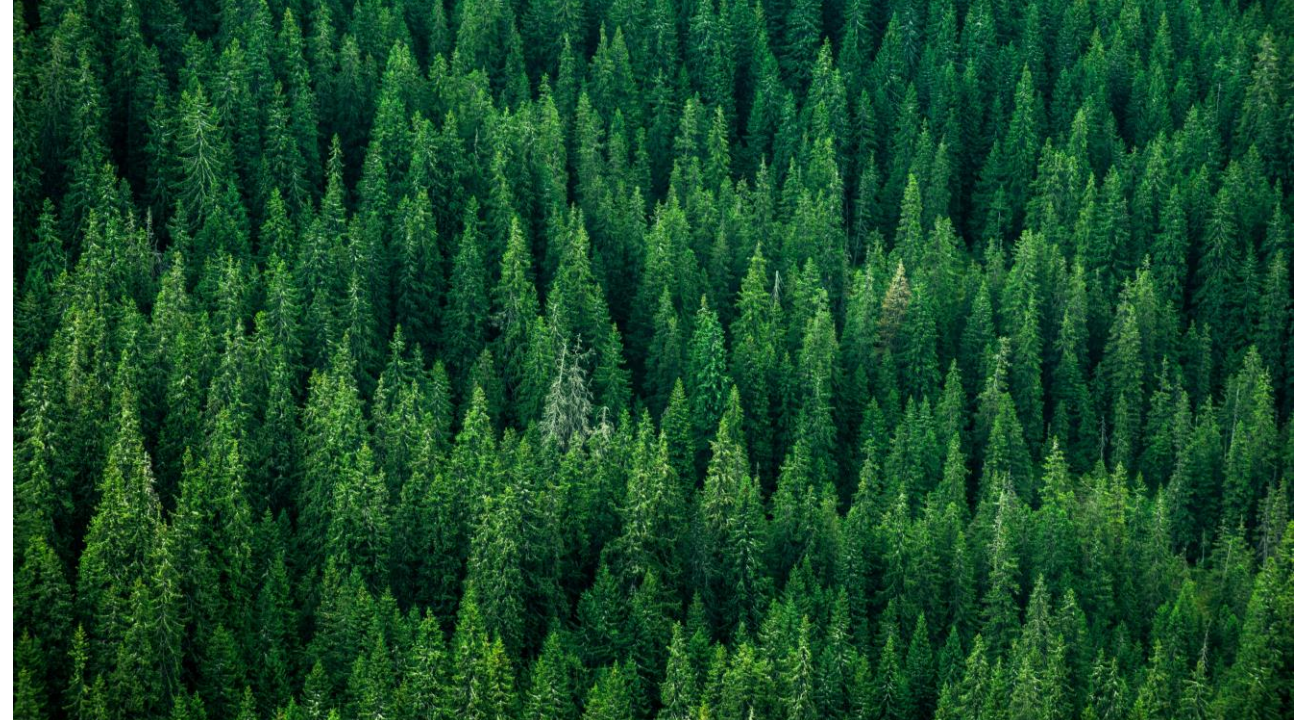
¹Normaalivuoden 2010-2019 polttoaineenkulutus perustuu vuoden 2018 sääkorjattuun todelliseen kulutukseen

Johtopäätökset huoltovarmuuden ja toimitusvarmuuden kannalta

- Edellä esitetyn arvio mukaisesti turvetuottajien varmuusvarastot Pohjois-Pohjanmaan alueella käytetylle turpeelle voisivat vähentyä merkittävästi (jopa noin 90%) tai jopa hävitä kokonaan hyvin nopeasti. Tällöin sekä huoltovarmuuden että toimitusvarmuuden kannalta tärkeät polttoainevarastot häviävät. Korvaavaa varastointikäytäntöä ei ole uusiutuville polttoaineille kuten biomassalle, jolloin kokonaisuudessaan polttoaineiden turvavarastot vähenevät.
- Koska myös fossiilisten polttoaineiden käyttö vähenee merkittävästi Suomessa, ei korvaavia polttoainevarastoja voida olettaa olevan saatavissa
- Energian toimitusvarmuuden ja huoltovarmuuden varmistamiseksi olisi kehitettävä edelleen biomassan hankintaketjuja ja varastointia, mutta myös arvioitava mahdollisuuksia ryhtyä varastoimaan muita polttoaineita, kuten mustia pellettejä
- Biomassan hankintaketjujen pitäisi myös tarjota tarvittava jousto huomioiden säätilojen vaihtelu, ja erityisesti kylmän talven vaikutus. Arvion mukaan biomassan kysyntä voisi kylmänä talvena kasvaa noin 10 % normaalivuoden tarpeesta. Paikallisesti tähän on haastavaa varautua biomassan tuotannossa. Tällöin myös tuontibiomassalla voi olla suuri merkitys. Energiantuottajat voivat varautua polttoainetarpeen vaihteluun ja saatavuushaasteisiin ylläpitämällä tuontimahdollisuuksia, mikä voi johtaa tuontipolttoaineen käyttöön myös ns. normaalivuosina.

Sisällys

1. Tausta ja tiivistelmä
2. Turpeen nykyinen energiakäyttö
3. Skenaariot energiaturpeen käytön kehitykselle
4. Muutos puun energiakäytössä ja puubiomassan saatavuus
5. Vaikutukset puun hankintaan ja hankintaketjuihin
6. Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin
7. Näkökulmia huoltovarmuuteen ja toimitusvarmuuteen
8. **Mahdolliset jatkotoimenpiteet ja huomioon otavat epävarmuudet**
9. Liitteet

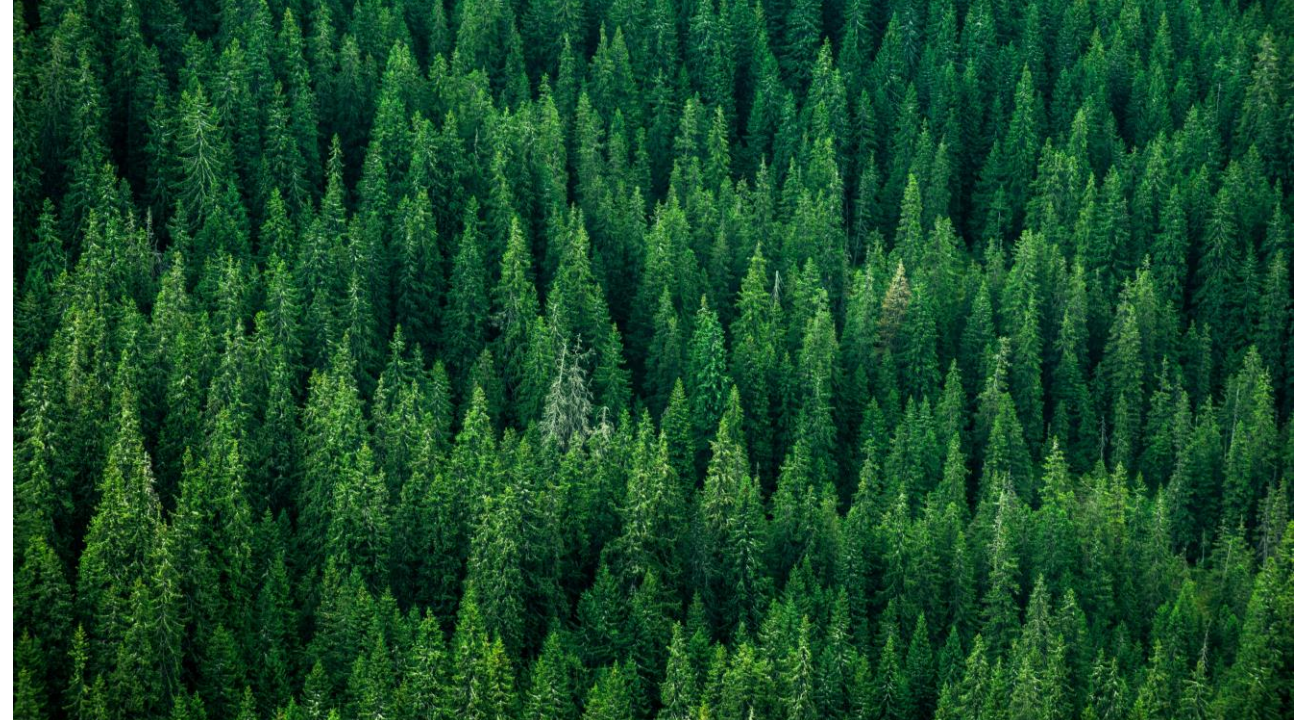


Mahdolliset jatkotoimenpiteet ja huomioitavat epävarmuudet

- Turpeen käytön voidaan olettaa nopeasti laskevan Pohjois-Pohjanmaan alueella, ja valtaosa turpeesta korvautuu biomassalla. Tämä asettaa haasteita biomassan hankinnalle ja hankintaketjuille.
- Korjuuketjujen riittävydestä voi muodostua haaste, jos energiapuun korjuuta kasvatetaan nopeasti. Korjuuyrittäjien kiinnostus investoida uuteen hakkuu- ja haketuskapasiteettiin voi muodostua merkittäväksi hidasteeksi biomassan käytön kasvattamiselle. Alueella voisi olla tarpeen tarkastella miten korjuuyrittäjyyttä voidaan edistää ja varmistaa että tarjonta vastaa kasvavaan kysyntään.
- Metsänomistajien puunmyyntihalukkuudella ja erityisesti metsänhoidollisilla energiapuun korjuilla on ratkaiseva vaikutus biomassan riittävyden kannalta. Pohjois-Pohjanmaan alueella on merkittävä määrä taimikonhoito- ja ensiharvennusrästejä, joilta saatavissa olevan energiapuun hakkuupotentiaalin käyttöönotto tukisi biomassan alueellista riittävyyttä. Kemera on ollut merkittävä kannustinjärjestelmä yksityismetsänomistajien nuorten metsien hoidolle, mutta sen jatko tai korvaavan kannustinjärjestelmän sisältö on epäselvä. Energiapuun mobilisoinnin kannalta olisi tärkeä tukea nuorten metsien hoitoon tähtäävää kannustinjärjestelmää, koska ilman tukea nuoren metsän hoito on selkeä kustannuserä metsänomistajalle, jolloin uusia hoitorästejä muodostuu ja energiapuun myynti vähenee.
- Puubiomassan kasvavan kysynnän keskittyminen Oulun seudulle lisää tarvetta terminaaliverkostoille toimitusvarmuuden varmistamiseksi.
 - Myös tieverkoston kehittäminen ja teiden hoito on keskeinen tekijä biomassan saatavuuden edistämisessä.
- Tässä selvityksessä on tarkasteltu muutosta ainoastaan Pohjois-Pohjanmaan alueella, ja biomassan riittävyyttä alueellisesti. Turpeen käyttö kuitenkin vähenee nopeasti myös muilla alueilla Suomessa, ja biomassan kysyntä kasvaa. Tämä voi lisätä kiinnostusta hankkia biomassaa myös Pohjois-Pohjanmaan alueelta.

Sisällys

1. Tausta ja tiivistelmä
2. Turpeen nykyinen energiakäyttö
3. Skenaariot energiaturpeen käytön kehitykselle
4. Muutos puun energiakäytössä ja puubiomassan saatavuus
5. Vaikutukset puun hankintaan ja hankintaketjuihin
6. Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin
7. Näkökulmia huoltovarmuuteen ja toimitusvarmuuteen
8. Mahdolliset jatkotoimenpiteet ja huomioon otavat epävarmuudet
- 9. Liitteet**



Pohjois-Pohjanmaalla on merkittävä määrä Metsähallituksen metsiä ja suometsiä. Poliittiset päätökset vaikuttavat näiltä saataviin hakkuumääriin

Metsähallituksen metsät

- Metsähallitus hallinnoi valtion omistamia maa- ja vesialueita. Metsähallituksella on merkittävä rooli metsien omistajana ja puuntuottajana Pohjois-Pohjanmaalla. Valtio omistaa yhteensä 850 000 hehtaaria metsätalousmaata Pohjois-Pohjanmaalla¹. Omistetusta metsämaasta 65 000 ha on suojeltua ja 37 000 ha on varattu luonnonsuojelualueiksi¹. Pohjois-Pohjanmaan teollisuuspuun hakkuista n. 5 Mm³ tulee yksityismetsistä ja yhteensä 1 Mm³ valtion ja metsäteollisuusyritysten metsistä¹. Metsähallitus myy puuta pääasiallisesti toimituskauppana asiakkailleen, jolloin suuret volyymit mahdollistavat tehokkaan toimitusverkoston.
- Metsähallitus toimii valtion omistajaohjauksen alaisena. Metsähallituksen organisaatio on jaettu liiketoimintaan, johon sisältyy metsätaloudellinen toiminta, sekä julkisiin hallintotehtäviin, johon kuuluvat luontopalvelut ja eräpalvelut. Metsähallituksen tulohajauksesta vastaa maa- ja metsätalousministeriö ja julkisista hallintotehtävistä maa- ja metsätalousministeriö yhdessä ympäristöministeriön kanssa. Poliittiset päätökset vaikuttavat tulohajauksen kautta Metsähallituksen hakkuu- ja puunmyyntimääriin.

Suometsät

- Noin puolet Pohjois-Pohjanmaan metsätalousmaasta on soita ja turvemaita¹. Metsitettyjen turvemaiden kasvihuonekaasupäästöt on kiistelty aihe valtion LULUCF kasvihuonekaasupäästölaskelmissa sekä yleisessä kestävyyskeskustelussa merkittävien epävarmuustekijöiden vuoksi. Soiden ennallistamisen lisäksi keskusteluissa on ollut esillä jatkuvan kasvatuksen lisääminen metsitetyillä turvemaidella. Myös jatkuvan kasvatuksen ilmastohyödyistä metsitetyillä turvemaidella on merkittäviä epävarmuuksia. On kuitenkin hyvin mahdollista, että jatkuvan kasvatuksen käyttöä lisätään turvemaidella, mikä vähentäisi energiapuun ja hakkuutähteiden saatavuutta metsikkökuvioilta.
- Hakkuiden kausiluonteisuus korostuu suometsissä. Suometsissä käytetään ensisijaisesti talvikorjuuta maan heikon kantavuuden vuoksi, jolloin korjuuaika on lyhyempi kuin kivennäismailla. Sulan maan aikaan raskaat metsäkoneet vahingoittavat helposti maaperää ja maan kantavuus paranee vasta sen jäätyessä. Ilmastonmuutoksesta johtuen aika, jona maa on jäänyt lyhennee, ja vuosien väliset erot lisääntynevät. Varastoinnin merkitys korostuu hakkuiden ajoittuessa tietyille vuodelle, mutta hankintaketjujen saatavuus voi muodostaa pullonkaulan.

¹Luonnonvarakeskus

Kemera-tuki lisää energiapuun korjuuta. Turpeen hinnan nousu nostaa biomassaa käyttävien lämpö- ja voimalaitosten puustamaksukykyä

Kemera

- Kemeran eli kestävän metsätalouden rahoituslain avulla tuetaan yksityisten metsänomistajien metsänhoitoa. Kemeralla tuetaan muun muassa taimikon ja nuoren metsän hoitoa sekä nuoren metsän hoidon yhteydessä pienpuun keräämistä, jolla on suora vaikutus energiapuun saatavuuteen. Kemera-varoja on vuosittain jaossa rajallinen määrä ja Metsäkeskus päättää tukien jaosta. Vuosina 2018-2020 Kemeran budjetti on ollut n. 56 MEUR/a. Vuonna 2019 Pohjois-Pohjanmaalla käytettiin yhteensä 9.4 MEUR Kemera-tukia¹. Pohjois-Pohjanmaalla yhdistettyyn nuoren metsän hoitoon ja pienpuun korjuuseen jaettiin tukia 6 108 hehtaarille¹, joka tarkoittaa energiapuun määrässä >0.2 Mm³ (>0.4 TWh). Kemeran kokonaisbudjetin määrällä ja toimien yksikkötukien koolla on vaikutus energiapuun saatavuuteen tulevaisuudessa.
- Kemeran voimassaolo päättyy vuoden 2020 lopussa. Hallitus on esittänyt Kemeran voimassaolon jatkoa kolmella vuodella vuoden 2023 loppuun asti. Jatko varmistunee vuoden 2021 alusta. Samanaikaisesti uuden metsätalouden kannustejärjestelmän valmistelu on meneillään. Uusi kannustejärjestelmä mahdollisesti korvaisi Kemera-lain.
- Kemeralla on tärkeä merkitys nuorten metsien hoidolle. Tukea nuoren metsän hoitoon tarvitaan erityisesti riukuuntuneilla kohteilla ennen ensiharvennusta tai jos ensiharvennus tehdään hyvin varhaisessa vaiheessa, jolloin pääosa hakkuusta on alle ainespuukokoista. Nuorten metsien hoidolla on tärkeä metsänhoidollinen rooli hyvälaatuisen ja tuottavan metsän aikaansaamiseksi, vaikka toimenpiteestä saatavat puunmyyntitulot jäävät alhaisiksi. Pohjois-Pohjanmaalla on huomattava määrä taimikonhoito- ja ensiharvennusrästejä. Kemeran avulla rästien korjaamista tuetaan ja samalla ohjataan energiapuuta markkinoille.

Puustamaksukyky

- Nykyisellään turve on puupolttoaineita käyttävien lämpö- ja voimalaitosten merkittävä vaihtoehtoinen polttoaine. Turpeen hinnalla on täten vaikutus lämpö- ja voimalaitosten puustamaksukykyyn. Turpeen hinnan noustessa turpeen verotusta kiristämällä lämpö- ja voimalaitosten puustamaksukyky kasvaa. Turpeen käytön lopettaminen energiantuotannossa pakottaa lämpö- ja voimalaitokset hankkimaan turvetta korvaavia polttoaineita kuten puubiomassaa. Teollista kuitupuuta saattaa alkaa siirtyä polttoon, jos lämpö- ja voimalaitosten puustamaksukyky lähestyy kuiduttavan teollisuuden puustamaksukykyä, eikä sellu- ja paperiteollisuutta sijaitse lähialueella.

¹Metsäkeskus

Suoraviivainen tienvarsihaketusketju toimii, kun varastointitarve on pieni tai materiaalia on saatavilla paljon suhteessa kysyntään



- Yksinkertaisimmillaan metsähakkeen hankintaketju koostuu kolmesta osasta: hakkuu, haketus ja kaukokuljetus. Kaikkein yksinkertaisimmillaan tämä toteutuu **käyttöpaikkahaketuksessa**, jossa puu kuljetetaan metsästä suoraan laitokselle, jossa se haketetaan. Käyttöpaikkahaketus ei ole yleistä lämpö- ja voimalaitoksille, vaan laitokset hankkivat puun yleensä hakettuna. Poikkeuksena ovat laitosten tontilla sijaitsevat pyöreän puun varmuusvarastot.
- **Tievarsihaketuksessa** biomassaa, erityisesti hakkuutähteitä, kuivataan tien varressa kesän yli, jolloin neulaset varisevat ja puuaines kuivaa
 - Lisäksi toimii väliaikaisena tienvarsivarastona, jolloin hankintaa voidaan säädellä lyhyellä aikavälillä tienvarsivarastojen määrän avulla
- Haketus tapahtuu tienvarressa mobiilihakkurilla
 - Haketus suoraan rekkaan. Tämä on ketjun kriittinen kohta, sillä sekä hakkurin että rekan täytyy toimia ajallaan
- Kaukokuljetus tehtaalle hakerekalla
 - Hakkeen kaukokuljetus on suhteellisen tehokasta. Tyypillinen kaukokuljetusmatka on alle 200 km
- Hakkeen varastointi tapahtuu tehtaalla
 - Varastointi on lyhytaikaista tilan puutteen vuoksi, jonka lisäksi hakkeen massa kuiva-aineena ja siten lämpöarvo vähenee hajoamisen takia pitkäaikaisessa varastoinnissa. Lisäksi ulkovarastoinnissa hakkeen kosteuspitoisuus vaihtelee sääolosuhteiden takia enemmän kuin pyöreällä puulla
- Tievarsihaketus-ketju toimii pääosassa Pohjois-Pohjanmaata, jossa kysyntä on pientä ja hajanaista, sekä tarjonta ylittää kysynnän, jolloin kuljetusetäisyydet ovat lyhyitä. Ketjussa on heikkouksia, jos varastointitarve on suuri tai kun kysyntä yrittää tarjonnan (esim. Oulun seutu). Lisäksi ketjussa on riskejä toimitusten katkoille.

Terminaalihaketusketju lisää ketjun joustavuutta ja tasaisuutta, sekä lisää varastointimahdollisuuksia. Terminaalin tulee sijaita lähellä metsäresurssia



- **Terminaalihaketuksessa** puun kuljetus metsätien varresta terminaaliin tapahtuu pyöreänä (irtomuodossa)
 - Materiaalin tiiviys määrittelee kannatavan kuljetusetäisyyden. Hakkuutähteitä ja energiapuuta kuivataan kesän yli tien laidassa ennen kuljetusta.
 - Hakkuutähteillä kannattava kuljetusmatka on alle 50 km, sillä hakkuutähteiden tiivisyysprosentti on heikko, jolloin kuljetustilavuudesta iso osa on ilmaa
 - Karsitulla rankapuulla kuljetusmatka voi olla huomattavasti pidempi
- Haketus terminaalissa raskaalla mobiilihakkurilla tai murskaimella
 - Haketus voi tapahtua pinoon tai siiloon
 - Biomassaa voidaan varastoida ennen haketusta tai haketuksen jälkeen. Haketusta edeltävässä varastoinnissa puu säilyttää paremmin ominaisuutensa, kun hakkeen osalta lämpöarvo vähenee hajoamisen vuoksi pitkäaikaisessa varastoinnissa
- Kaukokuljetus tapahtuu käyttäjälle hakerekalla, joka on suhteellisen tehokas kuljetusmuoto (<200 km). Kaukokuljetus voi tapahtua myös junalla tai laivalla, mutta Pohjois-Pohjanmaan rataverkon tiheys ei ole tehokas maakunnan sisäisille junakuljetuksille.
- Terminaalihaketus lisää ketjun joustavuutta ja tasaisuutta erityisesti suurille käyttäjille, joilla on tasainen tarve, tai jos käyttäjät sijaitsevat suuren kysynnän alueella suhteessa tarjontaan (kuten Oulu), jossa suorat tievarsihaketus-ketjut luovat riskiä tasaiselle ympärivuotiselle materiaalivirrälle. Alkuvaiheen kuljetusetäisyys terminaaliin on rajoittava tekijä, sillä hakkuutähteiden ja energiapuun kuljetus on kallista heikon tiivisyysprosentin takia. Materiaalin alueellinen tarjonta suhteessa kokonaiskysyntään määrittelee terminaaliverkoston koon

Monimutkaisempi tienvarsihaketus-välivarastointiketju lisää ketjun joustavuutta ja tasaisuutta, mutta lisää kustannuksia



- **Tienvarsihaketus-välivarastointiketjussa** haketus tapahtuu tienvarressa mobiilihakkurilla tai murskaimella
 - Biomassaa, erityisesti hakkuutähteitä, kuivataan tien varressa kesän yli, jolloin neulaset varisevat ja puuaines kuivaa
 - Haketus suoraan rekkaan. Tämä on ketjun kriittinen kohta, sillä sekä hakkurin että rekan täytyy toimia ajallaan
- Kaukokuljetus hakerekalla välivarastoon
 - Hake on suhteellisen tehokas kuljetusmuoto puulle (<200 km)
- Lyhytaikainen varastointi välivarastossa jatkuvan syötön takaamiseksi loppukäyttäjälle
 - Hakkeen pitkäaikaisessa varastoinnissa tapahtuu kuiva-ainetappioita kemiallisen hajoamisen ja mikrobien toiminnan vuoksi, ja hake painuu kasaan. Lisäksi hakkeen kosteuspitoisuus elää sääolojen mukaisesti ulkovarastoinnissa
 - Ketjussa useita ylimääräisiä kustannuskomponentteja useista lastaus- ja purkuvaiheista johtuen. Lisäksi varastoinnista muodostuu ylimääräinen kustannuserä
- Kaukokuljetus terminaalista käyttäjälle hakerekalla (tai logistiikkaverkon salliessa junalla tai laivalla)
- Välivarastointi lisää ketjun joustavuutta ja tasaisuutta erityisesti suurille käyttäjille, joilla on suuri ja/tai tasainen (ympäri vuotinen) tarve, mutta rajoitetut mahdollisuudet varastoida omalla tontilla. Raaka-ainetta voidaan kuljettaa välivarastoon kauempaa kuin haketettaessa vasta varastossa. Laitoksen kysyntä ja oma varastointikapasiteetti vaikuttaa välivarastojen kokoon ja määrään. Useat vaiheet lastauksineen ja purkuineen lisäävät ketjun kustannuksia.