

**TLT-Building Oy**

Porvoo-Askola 110 kV voimajohtohankkeen ilmastovaikutukset

101021129-001

# 1. Johdanto

Porvoo-Askola 110 kV:n voimajohdon ympäristöselvityksestä (Ramboll Finland Oy 2022) annetuissa lausunnoissa oli pyydetty arvioimaan hankkeen ilmastovaikutuksia sekä täydentämään tarkastelua hiilinielujen osalta. Ilmastovaikutusten arviointia ei ole järjestelmällisesti tehty pienimuotoisemmissa voimajohtohankkeissa vielä kovinkaan yleisesti ja esimerkiksi YVA-menettelyissä arviointien pohjaksi laaditussa IMPERIA-aineistossa (2015) ei ole mukana ilmastovaikutusten arvioinneille tehtyä ohjeistusta vaikutusten merkittävyydelle.

YVA-menettelyihin liittyvien ilmastovaikutusten arvioinnin tueksi on kuitenkin laadittu Ympäristöministeriön toimesta erillinen, suuntaa antava ohjeistus ilmastovaikutusten merkittävyyden tunnistamiseksi YVA- ja SOVA-hankkeissa (Ympäristöministeriö 2021). Porvoo-Askolan 110 kV:n voimajohtohankkeen ei ole katsottu edellyttävän YVA-menettelyä, mutta koska vaikutuksiltaan pienempien voimajohtohankkeiden ilmastovaikutusten arvioinnille ei ole erillistä ohjeistusta, on merkittävyyden arvioinnissa hyödynnetty kyseisen ohjeistuksen mukaisia lähtökohtia.

*Taulukko 1. Muutoksen suuruus ja sen osatekijät (voimakkuus ja suunta, laajuus, kesto). Alkuperäislähteeseen taulukko on muokattu IMPERIA-hankkeen (IMPERIA-hanke, Marttunen ym. 2015) pohjalta. Taulukko julkaisusta "Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely" (Ympäristöministeriö 2021).*

Vaikutuksen suuruus	Voimakkuus ja suunta	Laajuus	Kesto
Erittäin suuri +++/- - -	Erittäin kielteinen (-) tai myönteinen (+) muutos. Esim. fossiilista energiaa käyttävän voimalaitoksen tuottamat kasvihuonekaasupäästöt (-)	Ulottuu usean maakunnan alueelle tai jopa kansainvälisesti, tyypillisesti >100 km	Pysyvä tai hyvin pitkäaikainen, kesto esim. useita vuosikymmeniä. Esim. Hiilinielun menetys suuren tiehankkeen tai pitkän voimajohdon rakentamisessa; ratahankkeiden liikennöintivaihe ja siitä aiheutuvat suorat ja välilliset päästöt.
Suuri ++/ - -	Suuri kielteinen (-) tai myönteinen (+) muutos. Esim. tuulipuiston sähköntuotannon aikana syntyvät päästövähennykset sähköntuotannossa (+)	Ulottuu yhden maakunnan alueelle, tyypillisesti 10–100 km. Esim. suuren biotuotetehtaan vaikutus maakunnan hiilinieluihin (-)	Käytön aikainen, kesto esim. useita vuosia. Esimerkkinä eläinsuojan toiminnan aikana syntyvät kasvihuonekaasupäästöt
Kohtalainen +/-	Kohtalainen kielteinen (-) tai myönteinen (+) muutos. Esimerkiksi maankäytön suunnitelma, jossa on kiinnitetty huomiota hulevesien imeytymiseen ja johtamiseen (+)	Vaikutus paikallinen, yhden taajaman alueella, tyypillisesti 1–10 km. Esimerkkinä ilmastomuutoksen aiheuttama tulvariskin lisääntyminen tiehankkeille.	Rakentamisen aikainen, kesto esim. joitain kuukausia. Esimerkkinä maamassojen kuljetusten päästöt tiehankkeen rakentamisen aikana.
Vähäinen (+/-)	Vähäinen kielteinen (-) tai myönteinen (+) muutos Esim. vesijohtohankkeen kasvihuonekaasupäästöt (-)	Vaikutus kohteen välittömässä läheisyydessä, tyypillisesti < 1 km Esim. sähkökatkojen lisääntyminen eläinsuojissa myrskyjen seurauksena.	Rakentamisen aikainen, kertaluonteinen tai lyhytaikainen, esim. viikkoja tai päiviä. Esim. eläinsuojan rakentamisvaiheen maasiirtojen aiheuttamat päästöt.
Ei vaikutusta 0	Hanke ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjen lisääntymistä tai hiilinielujen vähenemistä.	Ei tunnistettavia vaikutuksia.	Ei tunnistettavia vaikutuksia.

Voimajohtohankkeissa aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä materiaalien valmistuksessa sekä työmailla ja työmaaliikenteessä koneista. Ilmastovaikutusten tarkastelun näkökulmasta hankkeen elinkaari voidaan jakaa neljään vaiheeseen: tuotteiden valmistamiseen, voimajohdon rakentamiseen, käyttöön ja kunnossapitoon sekä rakenteiden purkamiseen, jonka jälkeen johtoaukean tyypillisesti annetaan metsittyä uudelleen. Ilmastovaikutusten muodostumismekanismi on eri elinkaaren vaiheissa erilainen. Merkittävimmät ilmastovaikutukset aiheutuvat tuotteiden valmistamisvaiheessa sekä voimajohdon rakentamisen yhteydessä, jolloin johtoaukealta joudutaan raivaamaan puustoa, mikä taas vaikuttaa negatiivisesti hiilinielujen määrään. Voimajohdon toiminta-aikana ilmastopäästöjä muodostuu vain vähäisissä määrin, pääosin huolto- ja raivaustoimiin liittyen. Voimajohdon alla ei turvallisuussyistä voi kasvaa puustoa, minkä vuoksi johtoaukea pidetään avoimena tai korkeintaan matalakasvuksena ja kasvillisuuteen tapahtuva hiilensidonta on toiminta-aikana vähäistä.

**Tuotteiden valmistaminen** aloittaa voimajohdon elinkaaren. Materiaalien valmistamiseen käytetään huomattavia määriä energiaa ja tarvitaan erilaisia luonnonvaroja. Toimenpiteistä esimerkinomaisesti mainittakoon malminlouhinta, terästeollisuus, lasin valmistaminen eristimiin, betonivalmisteiden tuottaminen perustuksia varten sekä kaapeleiden ja johdinten valmistus.

**Voimajohdon rakentamisen** voidaan kuitenkin katsoa alkavan jo osien rakentamisella. Parhaimmillaan voimajohtopylväiden osat työstetään kotimaisin voimin, jolloin hiilijalanjälki saadaan minimoitua. Voimajohdon rakentamiseen tarvittavia osia ja materiaaleja hankitaan kuitenkin toisinaan hyvinkin kaukaa mm. Aasian alueelta. Ennen rakentamista johtoaukea joudutaan puustoisilla osuuksilla raivaamaan, jolloin päästöjä aiheutuu mm. metsäkoneiden polttoaineista. Raivaus vaikuttaa myös hiilinieluihin, kun hiiltä sitova puubiomassa poistetaan alueelta. Hiilinielun menetys ei ole johtoaukean kohdalla täydellinen, sillä johtoaukealla voi kasvaa käyttöaikana matalaa kasvillisuutta. Mikäli johtoaukealla halutaan pitää kasvillisuutta ja siten parantaa johtoaukealla tapahtuvaa hiilensidontaa ilman, että näistä aiheutuu haittaa voimajohdon turvallisuudelle, kannattaa suosia hidaskasvuisia ja/tai matalakasvuisia lajeja (esimerkkilajina kataja). Uuden puuston istuttaminen käytöstä poistuville johtoalueille puolestaan kasvattaa hiilinielua.

**Voimajohdon/sähköasemien käyttö ja ylläpito (kunnossapito) rakentamisen jälkeen.** Voimajohto ja sähköasemat voidaan ottaa käyttöön koestuksen ja hyväksytyin käyttöönottotarkastuksen jälkeen. Niiden käyttöön ja ylläpitoon sisältyy mm. johdon teknisen kunnan ylläpito ja tarkastukset voimajohdon teknisille osille määräajoin sekä vikatilanteissa. 110 kV:n voimajohdon omistaja vastaa voimajohdon sähköturvallisuusmääräysten mukaisen kunnan säilymisestä. Sähköturvallisuusmääräysten vuoksi on johtokatu raivattava ja kunnossapidettävä säännöllisesti. Normaalitytapauksessa johtoaukea raivataan noin 5 vuoden välein, reunavyöhykkeeltä poistettavan ylipitkän puuston osalta toimintaväli on n. 20–25 vuotta. Voimajohdon kunnossapito tuo töitä myös paikallisille metsäalan toimijoille.

Voimajohdon oikealla mitoittamisella säästetään niin energiaa, kustannuksia kuin ympäristöä. Väärin mitoitettujen voimajohdon tehohäviöt vastaavasti aiheuttavat lisäkustannuksia. Elinkaarensa aikana toimiva voimajohto parantaa mm. sähkönlaatua ja toimitusvarmuutta. Uudet siirtoyhteydet yleensä myös vähentävät sähkönsiirtoon sisältyviä sähkön energiahäviöitä. Lähtökohtaisesti 110 kV voimajohto rakenteineen suunnitellaan kestäväksi 50 vuoden käyttöä. Suomessa on tällä hetkellä käytössä kuitenkin voimajohtoja, jotka on rakennettu jo yli 70 vuotta sitten.

**Voimajohdon elinkaari päättyy rakenteiden purkamiseen** ja sen jälkeiseen mahdolliseen materiaalien uudelleenkäyttöön tai kierrätykseen. Voimajohtorakenteiden osista valtaosa saadaan

hyödynnettyä uudelleen (teräspylväät, johtimet, harukset jne.). Materiaalit sulatetaan ja hyödynnetään metalliteollisuudessa. Voimajohtopylväiden perustuksia ei normaalisti kaiveta ylös. Normaalitapauksessa pilariperustus katkaistaan noin 0,5 metrin syvyydelle maanpinnan alapuolelle (kyntösyvyyden alapuolelle peltoalueilla). Mikäli perustukset kaivetaan ylös, voidaan ne murskata ja käyttää täytemateriaalina maantäyttöä vaativissa kohteissa.

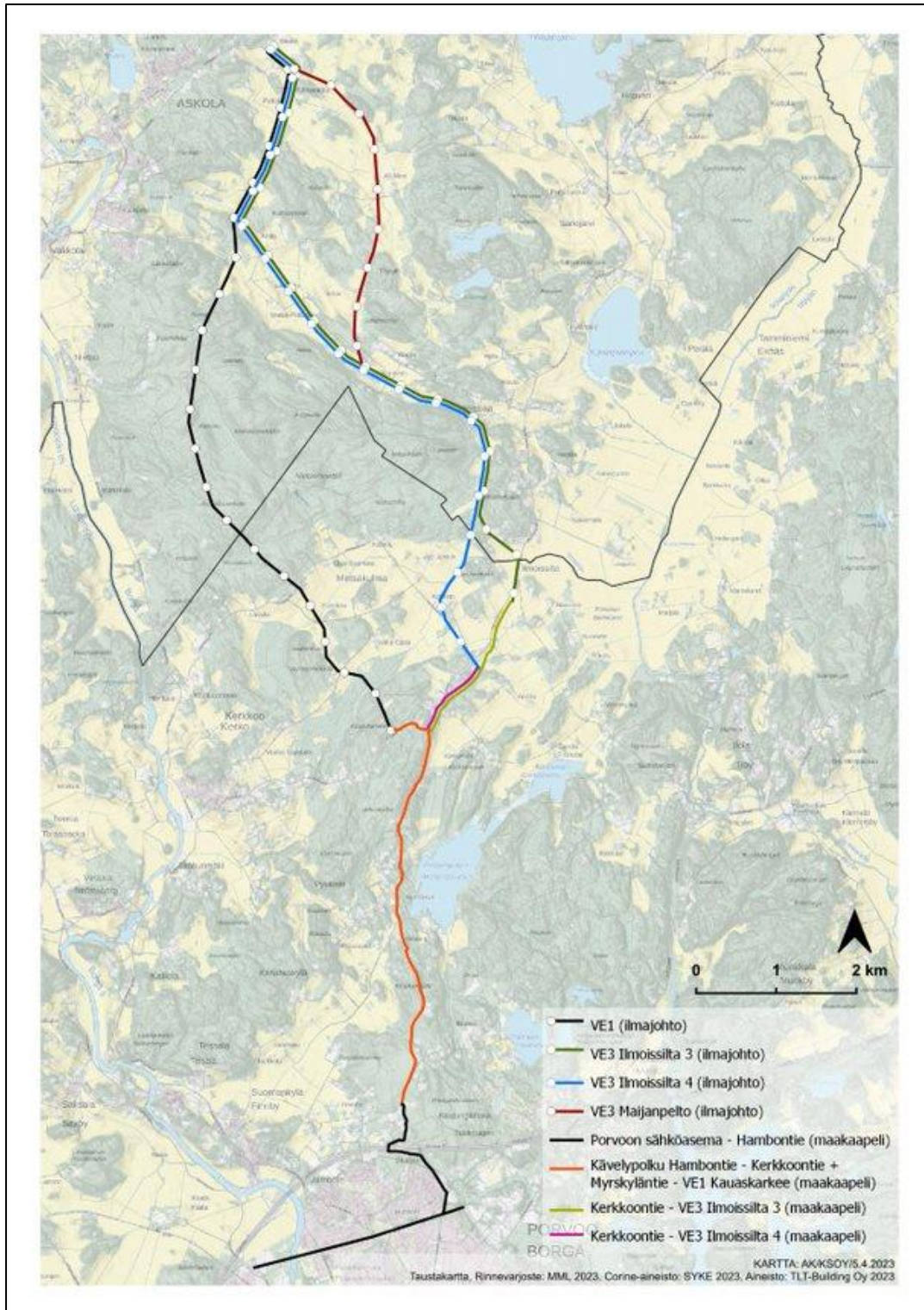
<b>Hankkeen vaikutukset ilmastonmuutokseen (energian ja aineiden siirto ja varastointi)</b>		
<b>Kasvihuonekaasupäästöt (+/-) rakentamisen aikana</b>	<b>Kasvihuonekaasupäästöt (+/-) käytön aikana</b>	<b>Vaikutukset hiilinieluihin</b>
<b>Voimalinjojen rakenteissa käytettävien metallien valmistuksen (teräs ja alumiini) merkittävä päästövaikutus -&gt; Metallien kierrätys ja materiaalien käytön optimointi voimajohtosuunnittelussa pienentää ilmastovaikutuksia.</b>	<b>Voimajohtohankkeissa suuremmasta jännitteestä aiheutuva sähkönsiirron energiahäviöiden väheneminen ja siten hankkeen khk-päästöjä vähentävä vaikutus.</b>	<b>Metsien raivaus voimalinjojen rakentamista varten pienentää nieluja ja hiilensitomispotentiaalia.</b>

*Kuva 1. Kooste ilmastovaikutusten muodostumisesta voimajohtohankkeessa, kuva julkaisusta "Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely" (Ympäristöministeriö 2021).*

## 2. Menetelmät

Tässä laskennassa materiaalien valmistamisesta (ns. scope 3:en sisältyvät päästöt) aiheutuvat ilmastovaikutukset on jätetty niiden aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin sekä tuotannon ilmastovaikutuksiin liittyvien suurten epävarmuuksien vuoksi tarkastelun ulkopuolelle. Tarkasteltavien reittien pituuden ollessa kaikissa vaihtoehdoissa hyvin lähellä toisiaan, ei eri reittivaihtoehtojen välillä ole juurikaan eroa materiaalien valmistukseen ja kuljetuksiin liittyvien kasvihuonekaasupäästöjen muodostumisen näkökulmasta (esimerkiksi tarvittavien pylväiden määrässä eri tarkasteluvaihtoehdoissa ei ole juurikaan eroja).

Reittivaihtoehtojen välillä on rakentamisvaiheeseen liittyen tunnistettavissa eroja johtoaukean perustamisen edellyttämien hakkuiden määrissä. Uusilta johtoalueilta joudutaan kaatamaan puustoa niin, että hiilivarasto (eli biomassaan sitoutuneen hiilen määrä) ja hiilinielu (eli hiilen sitoutuminen biomassaan tietyn tarkastelujakson aikana) pienenevät. Hankkeen ilmastovaikutuksia on tarkasteltu tämän vuoksi käytännössä hiilinieluihin kohdistuvien vaikutusten näkökulmasta. Laskennasta on esitetty kaksi eri skenaariota, joista toisessa on huomioitu koko reitin pituus valtatie 7 kohdalta saakka, oletuksena että eteläosa voimajohtosta toteutetaan maakaapelina (skenaario 1); lisäksi on esitetty vaikutukset hiilinieluihin vaikutusten arvioinnissa mukana olevilta osuuksilta (skenaario 2). (Kuva 2)



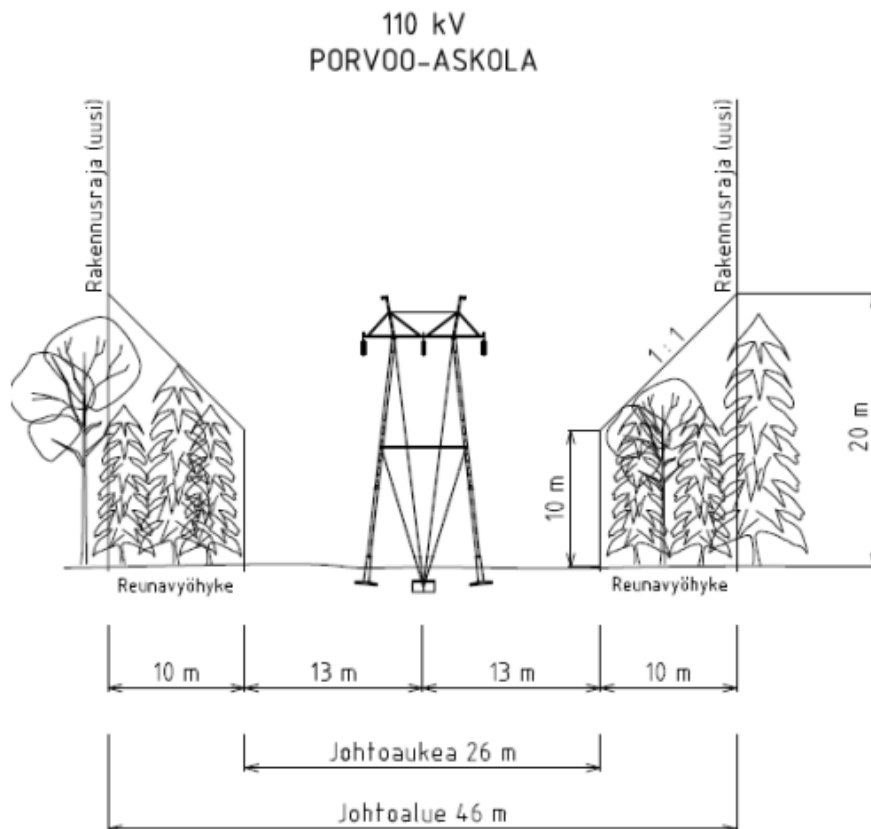
Kuva 2. Tarkasteltavat reitit skenaariossa 1 sisältävät kunkin suunnitellun vaihtoehdon kokonaisuudessaan, pois lukien vain eteläisin Porvoon sähköaseman ja Hambontien välinen maakaapeliosuus (musta linjaus eteläosassa, erillinen hanke), skenaariossa 2 on tarkasteltu vaikutusten arvioinnissa mukana olevia ilmajohto-osuuksia VE1 (musta katkomerkintä), VE3 Ilmoissilta 3 (vihreä), VE3 ilmoissilta 3 + Maijanpelto (vihreä, viininpunainen loppuosan linjaus), VE3 ilmoissilta 4 (sininen) ja VE3 Ilmoissilta 4 + Maijanpelto (sininen, viininpunainen loppuosan linjaus).

Tarkastelun jakamiseen kahteen eri skenaarioon on päädytty siksi, että skenaario 1 esittää hankkeen kokonaisvaikutukset hiilinieluihin, skenaario 2 vertailee laajempia alueita edellyttävien ilmajohto-osuuksien välisiä eroja vastaten hankkeen vaikutusten arvioinnissa esitettyjä reittisuuksia. Laskennassa

skenaario 2:n mukaiset osuudet on oletettu toteutettaviksi ilmajohtona; eteläisemmät osuudet reitistä on laskettu toteutettavaksi maakaapelina, joiden edellyttämä tilantarve on ilmajohtoa vähäisempi. Laskennan perusteita on käyty tarkemmin läpi seuraavassa kappaleessa.

### Hiilinielut

Hiilinielujen laskentaan liittyy runsaasti epävarmuuksia, mutta tässä tarkastelun lähtökohtana on käytetty uutena raivattavan voimajohto-osuuden laajuus, joka 110 kV:n voimajohtolla on yhteensä 26 metriä. Maakaapeloitavilla osuuksilla puuttomana pidettävän aukon leveydenä on laskennassa käytetty 10 metriä. Metsäisten alueiden määrittely on tehty kartta- ja ilmakuvatarkastelun pohjalta siten, että metsäksi on tulkittu ilmakuvan perusteella selkeästi puustoiset alueet, teiden, pihojen ja peltojen reunusmetsät sekä pienialaiset puustoiset laikut, mikäli näiden laajuus suhteessa suunniteltuun voimajohtoreittiin on vähintään 50 metriä. Ilmajohto-osuuksilla voimajohtoauekan molemmille laidoille sijoittuvat reuna-alueet, joilla puuston kasvua joudutaan toiminta-aikana rajoittamaan, on huomioitu arvioinnissa siten, että kyseisellä alueella vähenemä hiilinielusta on 50 %. Voimajohton rakentamisesta aiheutuva metsäaluiden vähenemä on esitetty alla olevien taulukoiden 2 ja 3 rivillä 1.



Kuva 3. 110 kV:n harustettuna putkipylväänä toteutettavan voimajohton poikkileikkaus. Kuvassa näkyvä 26 metrin johtoaukea on laskennassa huomioitu hiilen sidonnasta poistuvana osuutena (vähennys 100 %), molemmin puolin sijoittuvien 10 metrin levyisten reunavyöhykkeiden osalta hiilensidontakapasiteetin vähenemäksi on tässä laskennassa arvioitu 50 %.

Puuston hiilensidontakykyyn vaikuttaa monet eri tekijät, mutta tässä arvioinnissa hehtaarin metsää arvioitiin sitovan keskimäärin 3,7 tonnia hiilidioksidia (noin tonni hiiltä) vuodessa (mm. <https://yhdedssa.fortum.fi/hiilinielu-mita-se-oikeastaan-tarkoittaa>). Hiilensidonnassa tapahtuva vuotuinen vähenemä kunkin tarkastellun reitin osalta on esitetty taulukon rivillä 3. Metsän hiilensidontakykyyn

vaikuttaa monet tekijät, kuten puuston ikä, kasvupaikan tyyppi ja valtapuulaji, sekä metsän hoito. Esimerkiksi Kees ym. (2020) mukaan arviot metsän vuotuisesta hiilensidontakyvystä vaihtelevat noin 0,02 tonnista hiiltä/hehtaari (vastaten hiilidioksidiksi muutettuna 0,074 t CO<sub>2</sub>/ha) aina 9,26 tonniin hiiltä/hehtaari (34,26 t CO<sub>2</sub>/ha). On todennäköistä, että Porvoo-Askolan hankkeessa poistuvan metsäalan osalta todellinen sitoutuvan hiilen määrä/ha on selvitysalueen metsissä paikoin käytettyä 3,7 t CO<sub>2</sub>/ha vähäisempi, sillä laskentaan on huomioitu mukaan ilmakuvan perusteella myös vähätuottoisemman oloiset puustoiset alueet kohteet, metsien reuna-alueet ja varsinkin reunavyöhykkeen huomioiminen 50 % vähenemänä hiilensidontakyvyssä on todennäköisemmin yli- kuin aliarvio. Todellisuudessa myöskään johtaukean hiilensidonta ei ole voimajohdon toiminnan aikana 0, vaan siinä kasvava matala kasvillisuus sitoo vähäisissä määrin hiiltä.

#### *Hiilivarastot*

Hehtaariin suomalaista boreaalista metsää on sitoutuneena hiiltä noin 265 tonnia, mistä maanpäällinen osuus on runsas 50 tonnia (<https://forest.fi/fi/faq/kuinka-paljon-hehtaari-kasvavaa-metsaa-sitoo-hiilidioksidia-sitooko-nuori-tai-vanha-metsa-enemman/#23bb0c9c>). Puuston ohella hiiltä on sitoutuneena myös maaperään ja tähän maaperän hiilivarastoon sekä sen vapautumiseen vaikuttaa hakkuiden myötä poistuvan puubiomassan ohella esimerkiksi maaperän laatu (turve- vai kivennäismaa) sekä mahdolliset alueella tehdyt metsäojitukset. Turvemaiden (suot ja suometsät) hiilivarasto on Euroopassa vielä neljäviisi kertaa suurempi kuin metsien hiilivarasto (SYKE 2022, [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ilmastonmuutoksen\\_hillinnan\\_ja\\_monimuoto\(63836\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ilmastonmuutoksen_hillinnan_ja_monimuoto(63836))). Hiilen vapautumiseen vaikuttaa lopulta se, mihin puutavara käytetään, sillä hiili voi pysyä pitkäänkin sitoutuneena puumateriaalissa. Hankkeen vaikutukset maanpäällisiin sekä kokonaishiilivarastoihin on esitetty seuraavissa taulukoissa 2 ja 3 riveillä 3 ja 4.

Taulukko 2. Porvoo-Askolan 110 kV:n voimajohdon vaikutus hiilen sidontaan (hiilinieluihin) ja metsien hiilivarastoihin eri reittivaihtoehdoissa, skenaario 1. Tarkastelussa on mukana vastaavat ilmajohtona sekä maakaapelointina toteutettavat reittiosuudet pois lukien eteläisin Porvoon sähköasemalta Hambontielle ulottuva osuus, joka on oma erillishankkeensa.

	VE1	VE3 Ilmoissilta 3	VE3 Ilmoissilta 3+Maijanpelto	VE3 Ilmoissilta 4	VE3 Ilmoissilta 4+Maijanpelto
1. Poistuvat metsäalueet, sis. reunavyöhykkeet (ha)	<b>27,7</b>	<b>13,1</b>	<b>14,9</b>	<b>15,2</b>	<b>16,9</b>
2. Hiilensidonnan vähenemä t CO <sub>2</sub> /a	102,5	48,5	55,1	56,2	62,5
3. Hiilivaraston suuruus poistuvassa puubiomassassa, maanpäällinen osuus (tonnia, noin)	1390	660	750	760	850
4. Hiilivaraston suuruus, kokonaismäärä (tonnia, noin)	7300	3500	4000	4050	4500

Skenaarion 1 (Taulukko 2) perusteella koko hankkeen vaikutus eri vaihtoehdoissa maakaapeliosuudet huomioiden on vaihtoehdossa VE1 noin 27,7 ha, vaihtoehdossa VE3 Ilmoissilta 3 noin 13,1 ha, vaihtoehdossa VE3 Ilmoissilta 3 + Maijanpelto 14,9 ha, vaihtoehdossa VE3 Ilmoissilta 4 15,2 ha ja vaihtoehdossa VE3 Ilmoissilta 4 + Maijanpelto 16,9 ha. Laskennassa on huomioitu 50 % reunavyöhykevähennys ilmajohtona toteutettavalla osuudella, maakaapelin kokonaisvaikutusalueen leveydeksi on arvioitu noin 10 metriä, ilman reunavyöhykkeitä. Vaikutus hiilinieluihin on selvästi merkittävin vaihtoehdossa VE1 verrattuna muihin tarkasteltuihin vaihtoehtoihin. Tätä selittää sekä vaihtoehdon VE1 hieman pidempi ilmajohtona toteutettava osuus suhteessa muihin tarkasteltuihin vaihtoehtoihin, että VE1:n sijoittuminen selvästi suuremmilta osin metsätalousvaltaisille alueille.



Taulukko 3. Porvoo-Askolan 110 kV:n voimajohdon vaikutus hiilen sidontaan (hiilinieluihin) ja metsien hiilivarastoihin eri reittivaihtoehdoissa, skenaario 2. Tarkastelussa on mukana vastaavat ilmajohtona toteutettavat reittiosuudet, joita on käsitelty hankkeen vaikutusten arvioinnissa.

	VE1	VE3 Ilmoissilta 3	VE3 Ilmoissilta 3+Maijanpelto	VE3 Ilmoissilta 4	VE3 Ilmoissilta 4+Maijanpelto
1. Poistuvat metsäalueet, sis. reunavyöhykkeet (ha)	<b>22,4</b>	<b>8,7</b>	<b>10,4</b>	<b>10,7</b>	<b>12,4</b>
2. Teoreettinen hiilensidonnan vähenemä t CO <sub>2</sub> /a	82,9	32,2	38,5	39,6	45,9
3. Hiilivaraston suuruus poistuvassa puubiomassassa, maanpäällinen osuus (tonnia, noin)	1100	450	500	550	600
4. Poistuvan hiilivaraston suuruus, kokonaismäärä (tonnia, noin)	5900	2300	2800	2800	3300

Skenaariossa 2 (Taulukko 3) vastaavasti johtoaukean laajuuden ollessa 26 metriä ja yhteensä 20 metrin laajuisten reuna-alueiden osalta huomioitaessa metsäisten alueiden vähenemänä 50 %, on karttatarkastelun perusteella ilmajohton vuoksi raivattavien alueiden pinta-alat vaihtoehdossa VE1 noin 22,4 ha, vaihtoehdossa VE3 Ilmoissilta 3 noin 8,7 ha, vaihtoehdossa VE3 Ilmoissilta 3 + Maijanpelto 10,4 ha, vaihtoehdossa VE3 Ilmoissilta 4 10,7 ha ja vaihtoehdossa VE3 Ilmoissilta 4 + Maijanpelto 12,4 ha. Skenaario 2:ssa tarkastellut osuudet ovat vastaavat, kuin vaikutusten arvioinnissa mukana olleet osuudet eri hankevaihtoehdoissa.

Todellisuudessa raivattavat pinta-alat jäävät todennäköisesti kuitenkin kaikissa vaihtoehdoissa näitä pienemmiksi, sillä ilmajohton sijoituessa metsien laitamille, tien vierustoille tai vähäpuustoisemmille alueille esimerkiksi pihapiirien läheisyydessä, vähenee hakkuutarve vastaavasti. Laskennassa on huomioitu metsäisinä alueina myös ilmakuvan perusteella tulkittavissa olevat hakkuuaukot/taimikot, sillä näillä puuston kasvua tullaan voimajohdon elinkaaren aikana rajoittamaan eikä alueiden anneta puustottua kuten todennäköisesti muuten tapahtuisi.

### 3. Tulokset

Suurimmat metsäpinta-alojen poistumat hankkeessa aiheutuvat vaihtoehdossa VE1, jossa hankkeen toteuttaminen edellyttää puuston poistamista hieman alle 30 hehtaarin alueelta. Nämä hakkuut myös kohdistuvat yhtenäisimmille metsäalueille. Vaihtoehdon VE3 alavaihtoehdoista laajimpia metsämaan muutoksia johtaukeaksi edellyttää reittivaihtoehdo Ilmoissilta 4 + Maijanpelto. Ero vaihtoehtoihin VE3 Ilmoissilta 3, VE3 Ilmoissilta 3 + Maijanpelto ja VE3 Ilmoissilta 4 ei kuitenkaan ole erityisen suuri. Pienimmät puuston poiston tarpeet on vaihtoehdossa VE3 Ilmoissilta 3.

Hankkeen vaikutus hiilinieluihin ja edelleen ilmastoon voidaan todeta kuitenkin jäävän kaikissa hankevaihtoehdoissa paikallisesti vähäiseksi ja laajemmin tarkastellen käytännössä merkityksettömäksi. Sitran (2018) kertomien mukaan keskimääräisen suomalaisen hiilidioksidipäästöt ovat 10 300 kiloa (10,3 tonnia) vuodessa, mikä antaa vertailupohjaa lukuarvojen suuruusluokalle.

Kymenlaakson Sähköverkko Oy on poistanut käytöstä vanhempia 20 kV:n ilmajohtoja toiminta-alueellaan viime vuosina. Näiden käytöstä poistamisten myötä on vapautunut metsäpinta-alaa uudelleen metsittyväksi noin 40–50 hehtaaria vuodessa, joka vastaa lähes kaksinkertaisesti Porvoo-Askola 110 kV:n voimajohdon tarvitsemaa pinta-alaa. 20 kV:n ilmajohtoja tullaan purkamaan jatkossakin suunnilleen vastaavalla tahdilla, mikä kompensoi Porvoo-Askolan 110 kV:n voimajohtohankkeen vaikutuksia alueellisten hiilinielujen määriin.

#### Lähteet:

Kees, H., Gubbay, S., Arets, E. & Janssen, J. 2020. Carbon storage in European ecosystems; A quick scan for terrestrial and marine EUNIS habitat types. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Internal Report. 66 pp.; 22 fig.; 22 tab.; 77 ref.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T.P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. (2015). Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 39/2015. 98 sivua.

Ramboll Finland Oy 2022. Porvoo-Askola 110 kV:n voimajohdon ympäristöselvitys.

Sitra 2018. <https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/>

Suomen ympäristökeskus SYKE 2022, [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ilmastonmuutoksen\\_hillinnan\\_ja\\_monimuoto\(63836\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Ilmastonmuutoksen_hillinnan_ja_monimuoto(63836))

Ympäristöministeriö (2021). Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely