Vastaanottaja
Fennovoima Oy
Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
7.6.2018

HANHIKIVI 1 -HANKKEEN SYNNYTÄMÄ CLEANTECH

CLEANTECH
-vaikutukset

RAMBOLL

Päivämäärä	**7.6.2018**
Laatijat	**Heikki Savikko, Joonas Hokkanen**

SISÄLTÖ

1.	**JOHDANTO**	**2**
2.	**CLEANTECH MÄÄRITELMÄ, MENETELMÄT JA LÄHTÖAINEISTO**	**2**
2.1	CLEANTECH	2
2.2	MENETELMÄ	2
2.2.1	Menetelmät työvaiheittain	2
2.2.2	Resurssivirtamalli	3
2.2.3	Välillisten vaikutusten kohdentaminen Cleantech -liiketoimintaan	3
2.2.4	Cleantech -tunnusluvun laskenta	4
2.2.5	Aineisto	4
3.	**HANHIKIVI 1 -YDINVOIMALAHANKKEEN RAKENTAMISEN AIKAISET CLEANTECH VAIKUTUKSET**	**5**

1. JOHDANTO

Fennovoiman ydinvoimahanke Hanhikivessä synnyttää merkittäviä alue- ja kansantaloudellisia vaikutuksia Pohjois-Pohjanmaalla ja kansallisesti Suomessa. Osa näistä vaikutuksista synnyttää uutta cleantech -liiketoimintaa.

Tässä työssä arvioidaan Hanhikiven ydinvoimalaitoksen rakentamisen ajan vaikutukset cleantech -liiketoiminnan liikevaihtoon, arvonlisään ja työpaikkojen määrään. Niiden perusteella johdetaan cleantechiä kuvaavia tunnuslukuja.

2. CLEANTECH MÄÄRITELMÄ, MENETELMÄT JA LÄHTÖAINEISTO

2.1 CLEANTECH

Cleantech eli puhtaan tekniikan tuotannolla tarkoitetaan kaikkia tuotteita, tekniikoita ja palveluita, jotka tuotantoprosessissaan tai käytössään aiheuttavat vaihtoehtojaan vähemmän haittaa ympäristölle tai kuluttavat vähemmän luonnonvaroja. Puhtaan tekniikan tuote on siis ympäristönäkökohdiltaan parempi kuin vastaava, saman käyttötarkoituksen omaava tuote. Vertailukohtana voidaan pitää keskimääräistä kansallista tasoa tämän tuotteen tuotannossa tai käytössä.

Tämän työn kannalta oleellista on se peruste, minkä mukaan eri yritysten ja toimialojen cleantechin osuus tuotannosta määritellään. Cleantechistä esitettyjen määritelmien perusteella tilastokeskuksen ympäristöliiketoimintatilasto (YLT) tarjoaa tarkoituksenmukaisimman cleantech-tiedon[1]. Siinä yritykset erottavat, mikä osuus niiden toiminnasta kuuluu YLT:n piiriin ja mikä ei, ilman, että rajaus vaikuttaa millään tavoin esimerkiksi yritysten nauttimaan julkiseen tukeen. Tilastokeskuksen ympäristöliiketoimintatilaston mukaan Suomen ympäristöliiketoiminnan liikevaihto oli 36 miljardia euroa vuonna 2016. Ympäristöliiketoiminnan arvonlisäys oli 12 miljardia euroa, joka oli noin kuusi prosenttia koko kansantalouden arvonlisäyksestä. Ympäristöliiketoiminta työllisti 130 000 henkeä ja sen vienti oli seitsemän miljardia euroa vuonna 2016.

2.2 MENETELMÄ

2.2.1 Menetelmät työvaiheittain

Menetelmällisesti työ on jaettu seuraaviin vaiheisiin:

1. Hanhikivi 1 -hankkeen välittömät sekä välilliset alueelliset ja kansantaloudelliset vaikutukset resurssivirtamallin avulla[2]
2. Välillisten vaikutusten kohdentaminen Cleantech -liiketoimintaan tilastokeskuksen luokituksen mukaisesti[3]
3. Cleantech -tunnusluvun laskenta

[1] Berghäll, E. 2016: Taustaraportti Suomen Cleantech: Nykyinen laajuus ja kehitysmahdollisuudet tilastojen valossa. Suomen ilmastopaneeli. Raportti 3/2016

[2] Savikko, H., Hokkanen, J., Virtanen, Y., Silvenius, F., Joutsjoki, V. 2018. Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Raahen seudun yrityspalvelut. Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat

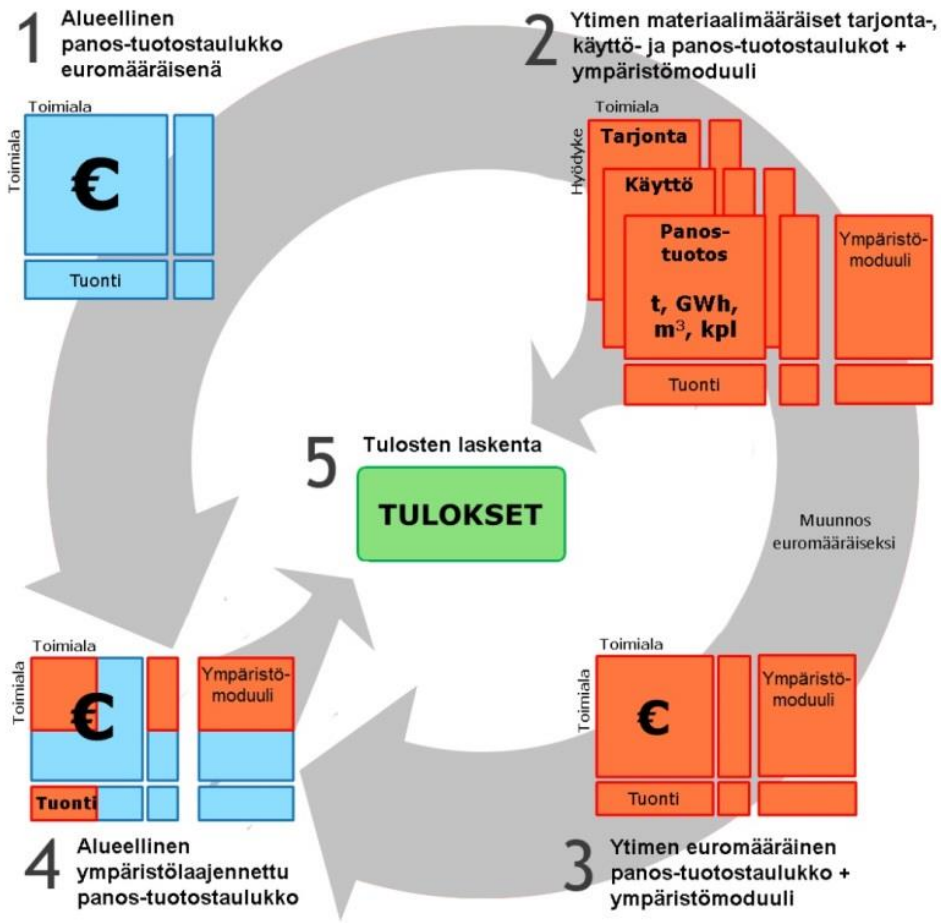
[3] Suomen virallinen tilasto (SVT): Ympäristöliiketoiminta [verkkojulkaisu]. ISSN=1799-4047. Helsinki: Tilastokeskus

2.2.2 Resurssivirtamalli

Resurssivirtamallilla[4] mallinnettiin alueen yritysten välittömät ja välilliset vaikutukset aluetaloudessa:

- liikevaihto
- rahavirrat
- arvonlisäys
- työllisyys
- tuonti ja vienti
- omavaraisuusaste
- materiaali- ja energiavirrat

Nykytilanneanalyysin jälkeen simuloitiin Hanhikivi 1 -hankkeen synnyttämät muutokset tarkasteltavan kohdealueen yrityksille, alueelle, aluetaloudelle ja koko Suomelle. Resurssivirtamalli laskee suorien kytkentöjen lisäksi kerrannaisvaikutusten aiheuttamat kytkennät toimialojen ja yritysten välillä. Tällöin kuvataan kaikki kerrannaisvaikutukset ml tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutukset.



Kuva 2-1. Alueellisen ympäristölaajennetun resurssivirtamallin muodostaminen.

2.2.3 Välillisten vaikutusten kohdentaminen Cleantech -liiketoimintaan

Kun jonkin materiaalin tai palvelun käyttö muuttuu joko alueella tai paikallisesti, tunnistetaan tämän virran volyymi sekä arvo ja siihen sisältyvät kerrannaisvaikutukset muille toimialoille. Resurssivirtamallin avulla simuloitiin syntyvät muutokset nykytilanteeseen ja saatiin näkyviin mm. tuotantopanoksissa ja/tai -rakenteessa, teknologiassa, resurssitehokkuudessa, kysynnässä ja/tai käyttökapasiteetissa tehtyjen muutosten vaikutukset tuotantoon, resurssivirtoihin ja aluetalouteen ja erillisellä moduulilla laskettuna Cleantechin osuus uusista raha- ja materiaalimääräisistä virroista

[4] Hokkanen, J., Savikko, H., Känkänen, R., Sirkiä, A., Virtanen, Y., Katajajuuri, J-M., Sinkko, T. 2017. 27. A Regional Resource Flow Model for promoting a circular economy at the regional level. Teoksessa: Ludwig, C., Matasci, C. (Eds.) World Resource Forum. BOOSTING RESOURCE PRODUCTIVITY by Adopting the Circular Economy. pp 205 – 209. ISBN 978-3-9521409-7-0.

Pohjois-Pohjanmaalla ja Suomessa. Cleantechin osuus määriteltiin menetelmäosiossa kuvatuilla tilastokeskuksen ympäristöliiketoimintatilaston mukaisina arvoina.

2.2.4 Cleantech -tunnusluvun laskenta

Resurssivirtamallilla saatiin määrälliset arvot Hanhikivi 1 -hankkeen synnyttämästä cleantech -alan liikevaihdosta, arvonlisästä ja työllisyydestä. Näistä johdettiin alla esitetyt rakentamisajan cleantech vaikutusten tunnusluvut.

Liikevaihtoa kuvaava tunnusluku

- Cleantech-alan liikevaihdon suuruus suhteessa kotimaisiin rakentamisenaikaisiin investointeihin
- Tunnusluku erikseen Pohjois-Pohjanmaa ja Suomi kokonaisuutena
- Tunnusluku kuvaa, minkä verran uutta cleantech-liikevaihtoa syntyy rakentamisen seurauksena Pohjois-Pohjanmaalla ja Suomessa.

Arvonlisäystä kuvaava tunnusluku

- Cleantech-alan synnyttämä arvonlisäys suhteessa kotimaisiin rakentamisenaikaisiin investointeihin
- Tunnusluku erikseen Pohjois-Pohjanmaa ja Suomi kokonaisuutena
- Tunnusluku kuvaa, minkä verran arvonlisäystä syntyy rakentamisen seurauksena Pohjois-Pohjanmaalla ja Suomessa

Työllisyyttä kuvaava tunnusluku

- Cleantech-alan työllisyys suhteessa kotimaisiin rakentamisen aikaisiin investointeihin
- Tunnusluku erikseen Pohjois-Pohjanmaa ja Suomi kokonaisuutena
- Tunnusluku kuvaa, minkä verran uutta cleanech-työllisyyttä syntyy rakentamisen seurauksena eri maantieteellisillä alueilla

2.2.5 Aineisto

Selvityksen tarkastelualueena on Pohjois-Pohjanmaan maakunta[5] sekä muu Suomi. Työssä käytettävät lähtötiedot perustuvat keväällä 2018 julkaistun selvityksen ”Pohjois-Pohjanmaan alueelliset resurssivirrat” -selvityksen tuloksiin. Menetelmän käytön edellyttämä aluetilinpito on kansantalouden tilinpidon alueellinen tarkennus. Aluetilinpito sisältää monipuolista tietoa Suomen aluetalouksien rakenteista ja kehityksestä. Aluetilinpito jakaantuu tilastollisen perusyksikön mukaan ensinnäkin tuotantoa, työllisyyttä ja investointeja kuvaavaan varsinaiseen aluetilinpitoon sekä toisaalta kotitalouksien tuloja ja tulonkäyttöä kuvaaviin kotitalouksien aluetileihin. Aluetalouden nykytilaa tässä työssä kuvaa mm. toimialoittainen työllisyys, alueen rahavirrat ja kokonaistuotos, toimialoilla maksetut palkansaajakorvaukset, tuonnin ja viennin määrät, välituotekäyttö, arvonlisäys sekä alueen omavaraisuusaste.

Reunaehdot nykytilannetta kuvaaville tunnusluvuille tarkastelualueilla saatiin tilastokeskuksen tilastoista, joita täydennettiin mm. Tullin, Elinkeinoelämän keskusliiton, Finnveran, Suomen Yrittäjät ry:n, Suomen Asiakastieto Oy:n, työ- ja elinkeinoministeriön, valtiovarainministeriön, Luonnonvarakeskuksen ja VAHTI-tietokannan tilastoilla. Lisäksi aineistoa täydennettiin soveltuvilta osin ympäristöluvista, yritysten tilinpäätöstiedoista, tehdyistä energia- ja materiaalikatselmuksista, ympäristövastuuraporteista sekä muiden aikaisemmin tehtyjen tutkimusten, selvitysten ja asiantuntija-arvioiden pohjalta.

Ympäristöliiketoimintatilasto on osa kansainvälistä ympäristötilinpidon tilastointikehikkoa (System of Environmental Economic Accounting, SEEA), joka tarkastelee ympäristön ja talouden vuorovaikutusta. EU:n asetus ympäristötilinpidosta (N:o 691/2011, 538/2014) ja sen täytäntöönpanoasetus (N:o 2174/2015) velvoittavat EU:n jäsenmaita tilastoimaan ympäristöliiketoimintaa vuodesta 2014 alkaen.

[5] Pohjois-Pohjanmaan maakunta koostuu seuraavista kunnista: Alavieska, Haapajärvi, Haapavesi, Hailuoto, Ii, Kalajoki, Kempele, Kuusamo, Kärsämäki, Liminka, Lumijoki, Merijärvi, Muhos, Nivala, Oulainen, Oulu, Pudasjärvi, Pyhäjoki, Pyhäjärvi, Pyhäntä, Raahe, Reisjärvi, Sievi, Siikajoki, Siikalatva, Taivalkoski, Tyrnävä, Utajärvi, Vaala ja Ylivieska.

3. HANHIKIVI 1 -YDINVOIMALAHANKKEEN RAKENTAMISEN AIKAISET CLEANTECH VAIKUTUKSET

Hanhikivi 1 hankkeen rakentamisen aikaansaamaa suora vaikutus on voimalaitos ja sen vaatima infra ja tätä kautta syntyvä liikevaihto, työllistävä vaikutus ja arvonlisäys. Hankkeen rakentaminen lisää kerrannaisvaikutuksia eli kysyntää lukuisille muille toimialoille. Näiltä syntyy edelleen lisäkysyntää eli kerrannaisvaikutuksia muille toimialoille. Voimalaitos tarvitsee laitteiden valmistajia ja ne edelleen huolto- ja korjauspalveluja muilta yrityksiltä jne. Lisäkysyntää syntyy myös mm. metalliteollisuuteen, logistiikkaan, sähkölaitteiden valmistukseen ja huoltoon jne. Näin syntyy hankintojen ketju, joka synnyttää vaikutuksia alue- ja kansantalouteen. Näiden välillisten eli kerrannaisvaikutusten seurauksena tuotantoa tarvitaan kaikkiaan enemmän kuin alkuperäinen kysynnän suora lisäys oli. Kokonaistuotosta kasvattaa myös lisääntyvistä palkansaajakorvauksien kautta kasvava kulutus ja siitä syntyvä kysyntä ja niiden vaatimat investoinnit.

Suorat ja kerrannaisvaikutukset aiheuttavat kokonaistuotokseen muutoksia ja synnyttävät mm. arvonlisää ja työllisyysvaikutuksia. Työllisyys- ja muut sosioekonomiset vaikutukset ovat seurausta siitä, että tuotannon kasvaessa myös työpanoksen tarve ja sitä kautta taloudellinen toimeliaisuus kasvaa Pohjois-Pohjanmaalla ja koko Suomessa. Hankkeen synnyttämiä vaikutuksia ovat tiivistetysti kuvattu seuraavassa kuvassa.

	POHJOIS-POHJANMAA	SUOMI
	Cleantech -liikevaihto	
	Kasvaa keskimäärin noin **170 M€** (vaihteluväli +/- 20% riippuen kotimaisuusasteesta) • Kaikesta Hanhikivi 1 –hankkeen rakentamisvaiheen liikevaihdon kasvusta noin 15 % on cleantech-alalla • Noin 7 % vuoden 2016 kaikkien toimialojen cleantechin liikevaihdosta	Kasvaa keskimäärin noin **400 M€** (vaihteluväli +/- 20 %, riippuen kotimaisuusasteesta) • Kaikesta Hanhikivi 1 –hankkeen rakentamisvaiheen liikevaihdon kasvusta noin 14 % on cleantech-alalla • Noin 1,1 % vuoden 2016 kaikkien toimialojen cleantechin liikevaihdosta
	Cleantech -arvonlisäys	
	Kasvaa keskimäärin noin **50 M€** (vaihteluväli +/- 20% riippuen kotimaisuusasteesta) • Kaikesta Hanhikivi 1 –hankkeen rakentamisvaiheen arvonlisäyksen kasvusta noin 10 % on cleantech-alalla • Noin 6 % vuoden 2016 kaikkien toimialojen cleantechin arvonlisäyksestä	Kasvaa keskimäärin noin **120 M€** (vaihteluväli +/- 20% riippuen kotimaisuusasteesta) • Kaikesta Hanhikivi 1 –hankkeen rakentamisvaiheen arvonlisäyksen kasvusta noin 9 % on cleantech-alalla • Noin 1,0 % vuoden 2016 kaikkien toimialojen cleantechin arvonlisäyksestä
	Cleantech -työpaikat	
	Kasvaa keskimäärin noin **700 htv** (vaihteluväli +/- 20% riippuen kotimaisuusasteesta) • Kaikesta Hanhikivi 1 –hankkeen rakentamisvaiheen työllisyysvaikutuksista noin 8 % on cleantech-alalla • Noin 7 % vuoden 2016 kaikkien toimialojen cleantechin työllisyysvaikutuksista	Kasvaa keskimäärin noin **1 500 htv** (vaihteluväli +/- 20% riippuen kotimaisuusasteesta) • Kaikesta Hanhikivi 1 –hankkeen rakentamisvaiheen työllisyysvaikutuksista noin 7 % on cleantech-alalla • Noin 1,2 % vuoden 2016 kaikkien toimialojen cleantechin työllisyysvaikutuksista
	Tunnusluvut	
	→ 1 M€ kotimainen investointi synnyttää 80 000 € uutta liikevaihtoa cleantechiin *→ 1 M€ kotimainen investointi synnyttää 20 000 € uutta arvonlisäystä cleantechiin* *→ 1 000 M€ kotimainen investointi synnyttää 300 uutta työpaikkaa cleantechiin*	*→ 1 M€ kotimainen investointi synnyttää 180 000 € uutta liikevaihtoa cleantechiin* *→ 1 M€ kotimainen investointi synnyttää 50 000 € uutta arvonlisäystä cleantechiin* *→ 1 000 M€ kotimainen investointi synnyttää 670 uutta työpaikkaa cleantechiin*

Kuva 3-1 Hanhikivi 1 hankkeen vaikutukset cleantech teknologia liiketoimintaan Pohjois-Pohjanmaalla ja Suomessa.

Ydinvoimalahankkeen (infra + voimalaitos) kotimaisten investointien osuus on noin 1,8 – 2,7 miljardia euroa. Kokonaisuudessaan investointi tulee olemaan noin 6,5 – 7,0 miljardia euroa. Ydinvoimalan vaikutukset liikevaihtoon Suomessa ovat kumulatiivisesti rakentamisen aikana noin 2,5 – 3,9 miljardia euroa. Tästä uutta cleantech -liikevaihtoehtoa kerrannaisvaikutuksineen (ml. kulutuksen kerrannaisvaikutukset) kuvan 3-1 mukaisesti on noin 400 miljoonaa euroa. Se on noin 14 % hankkeen aiheuttamasta kokonaisliikevaihdon kasvusta ja noin 20 % hankkeen kotimaisista investoinneista.

Vaikutukset arvonlisäykseen ovat kertaluontoisesti rakentamisen aikana noin 1,1 – 1,7 miljardia euroa. Siitä noin 9 % syntyy cleantech toiminnassa (kuva 3-1). Ydinvoimalahanke työllistää rakentamisen aikana kotimaisuusasteen (25 – 40 %) mukaan noin 17 400 – 26 000 henkilötyövuotta Suomessa. Hanhikivi 1 -ydinvoimalan yksi ydinvoimalaitoksen rakentamisaikainen työpaikka tuottaa kerrannaisvaikutuksineen yhteensä 5,0 – 5,5 uutta työpaikkaa koko arvoketjussa. Kuvan 3-1 mukaan 7 % työpaikoista syntyy cleantech liiketoiminnassa. Kotimaisuusasteesta riippuen 2-3 työpaikka rakennuskohteessa synnyttää yhden uuden cleantech -työpaikan Suomessa.

Cleantechiä kuvaavien tunnuslukujen osalta Hanhikivi 1 hanketta voidaan pitää merkittävänä Cleantech hankkeena, kun lähtökohtana pidetään tilastokeskuksen määritelmää ympäristöliiketoiminnasta.