

Merituulivoima

Vihreän teollisuuden moottori Suomessa



Patrick Lees

Projektipäällikkö – Hallan merituulivoimahanke

OX2

25.10.2023

OX2 lyhyesti



SEK
8.2 mrd
LTM Net Sales Jul-Jun

11.7 %
LTM Op margin Jul-Jun

4,716 MW
LTM Sales Jul-Jun

44,828 MW
Total portfolio
as per Q2 2023

Hankeportfolio
(Q2 2023)

Hankekehitys

Maatuloivoima
11,486 MW



Merituloivoima
13,934 MW



Aurinkovoima
6,171 MW



**Energian
varastointi**
856 MW



Rakentaminen

Rakenteilla
1,200 MW

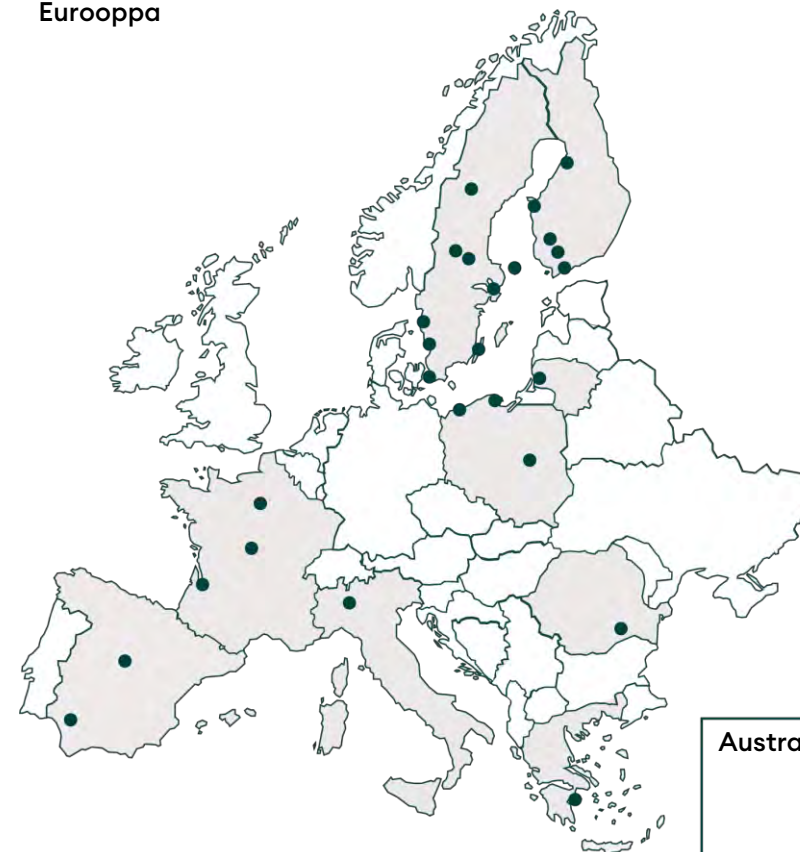


Hallinnointi

TCM
4,615 MW



Eurooppa



Australia

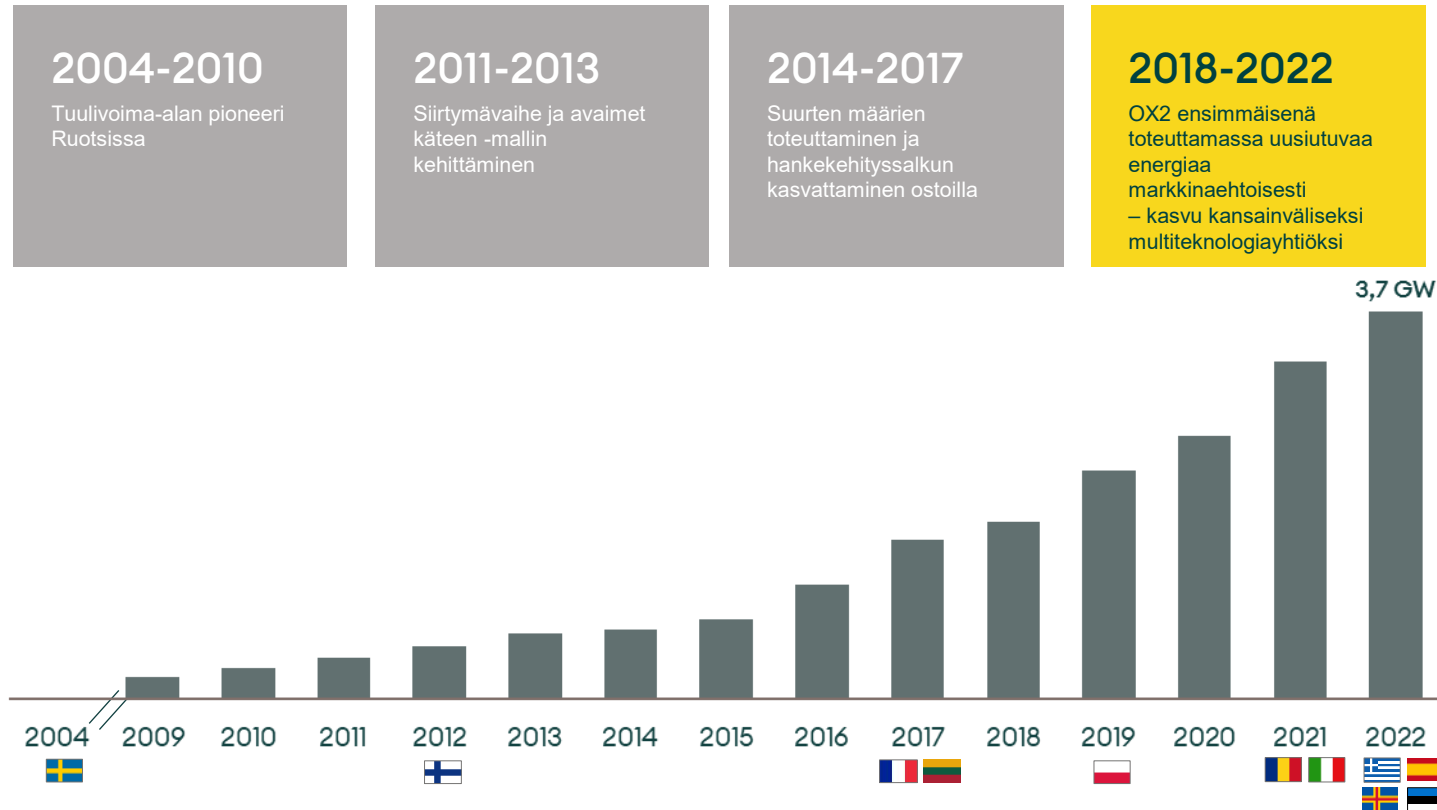


Yli 15 vuoden kasvumatka – kannattava ja omavarainen alusta alkaen



Vahva kokemus hankkeiden myynnistä – OX2 on toteuttanut 3,7 GW 2006–22

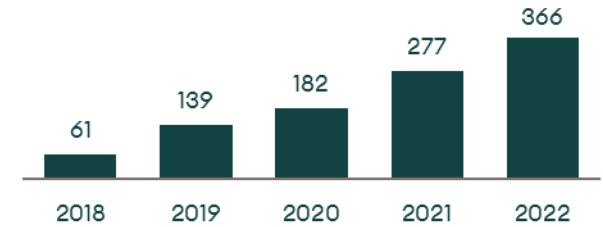
GW toteutettu, kumulatiivinen



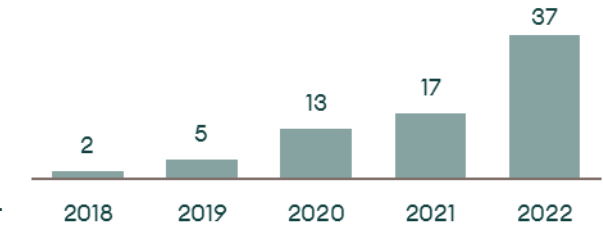
Ylivoimainen kasvu ja hankesalkun kehitys



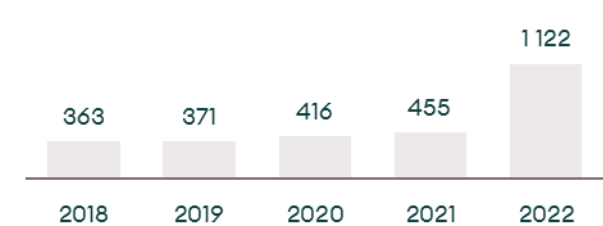
Henkilöstö



Hankekehitys-
salkku (GW)



Tulos
(SEKmn)¹



1) Adjusted for listing expenses

Teknologiamme



Markkina ja muutosvoimat

Uusiutuvan energian markkinan kehittyminen

- Sähköistyminen ja fossiilisista polttoaineista luopuminen kasvattavat nopeasti uusiutuvan energian kysyntää.
- Uusiutuvan energian odotetaan kattavan 50 prosenttia kaikesta EU:ssa kulutetusta energiasta vuoteen 2050 mennessä.

Uusiutuva energia on kannattavaa

- Teknologinen kehitys on tehnyt uusiutuvasta energiasta kannattavaa ilman taloudellisia tukia
- Uusiutuvista energiamuodoista on tullut houkutteleva pitkän aikavälin sijoitus, joka mahdollistaa vakaan tuoton.

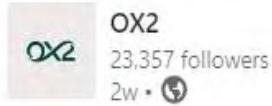
Merituulivoima

- Nopein ja kustannustehokkain tapa lisätä uusiutuvan energian tuotantoa suuressa mittakaavassa
 - Mahdollistaa esim. vedyn tuotannon ja vihreän teräksen valmistamisen
- Avainasemassa tulevaisuuden sähköntuotannon kasvattamisessa Euroopassa
- Laajat ilmastohyödyt
- Kasvava osa hankesalkkuamme ja olennainen osa tulevaisuuden energiavalikoimaamme
- Odotetaan vaikuttavan positiivisesti tulokseemme vuosina 2023-24
- Hankekehitysvaiheessa: **13 890 MW** eli **49 prosenttia** koko hankeportfoliostamme*



**Q4 2022, nykyinen hankekehitysportfolio Ruotsissa, Suomessa ja Ahvenanmaalla.*

Ingka Investments kehityskumppaniksi ja osaomistajaksi Halla-, Laine- ja Tyrsky-hankkeisiin



We are proud to announce the agreement to sell a 49 percent stake in our three offshore wind projects in [#Finland](#) to [Ingka Investments](#). The three projects are Halla, Laine and Tyrsky, all located in the Gulf of Bothnia in the Finnish Exclusive E ...see more



OX2 sells stake in its Finnish offshore wind development portfolio to Ingka Investments

May 12, 2023, 07:45 Regulatory

OX2 has agreed with Ingka Investments to sell a 49 percent stake in its three offshore wind projects in Finland. The three projects will have a potential to reach total installed capacity of about 6,000 MW. The transaction is expected to impact OX2's operating income positively with approximately 300 MSEK* in 2023.



Merituulivoimahankkeet Suomessa



Halla

- Alueen koko 575 km²
- Max 160 turbiinia, max korkeus 370 m
- Max 12 TWh/vuosi \approx 2.5 M kotitaloutta

Laine

- Alueen koko 450 km²
- Max 150 turbiinia, max korkeus 370 m
- Max 11 TWh/vuosi \approx 1,5x Olkiluoto 2

Tyrsky

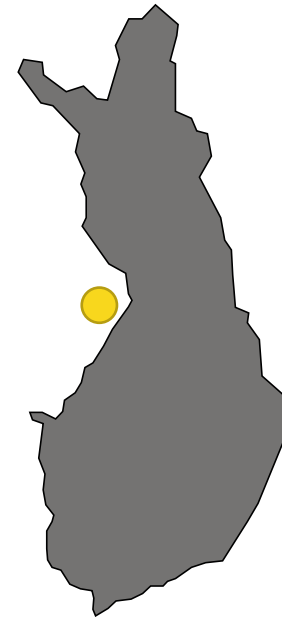
- Alueen koko 480 km²
- Max 95 turbiinia, max korkeus 370 m
- Max 6 TWh/vuosi

- Suomen sähköntuotanto vuonna 2020 oli 66,6 TWh
- Sähköntuotanto 2030-luvun alkupuolella
- Vedyntuotannon mahdollisuus merellä kaikissa hankkeissa



Halla

Pohjanlahti, Suomi



160

Tuulivoimalaa



Hankekehitysvaiheessa

2,4^{GW}
Teho

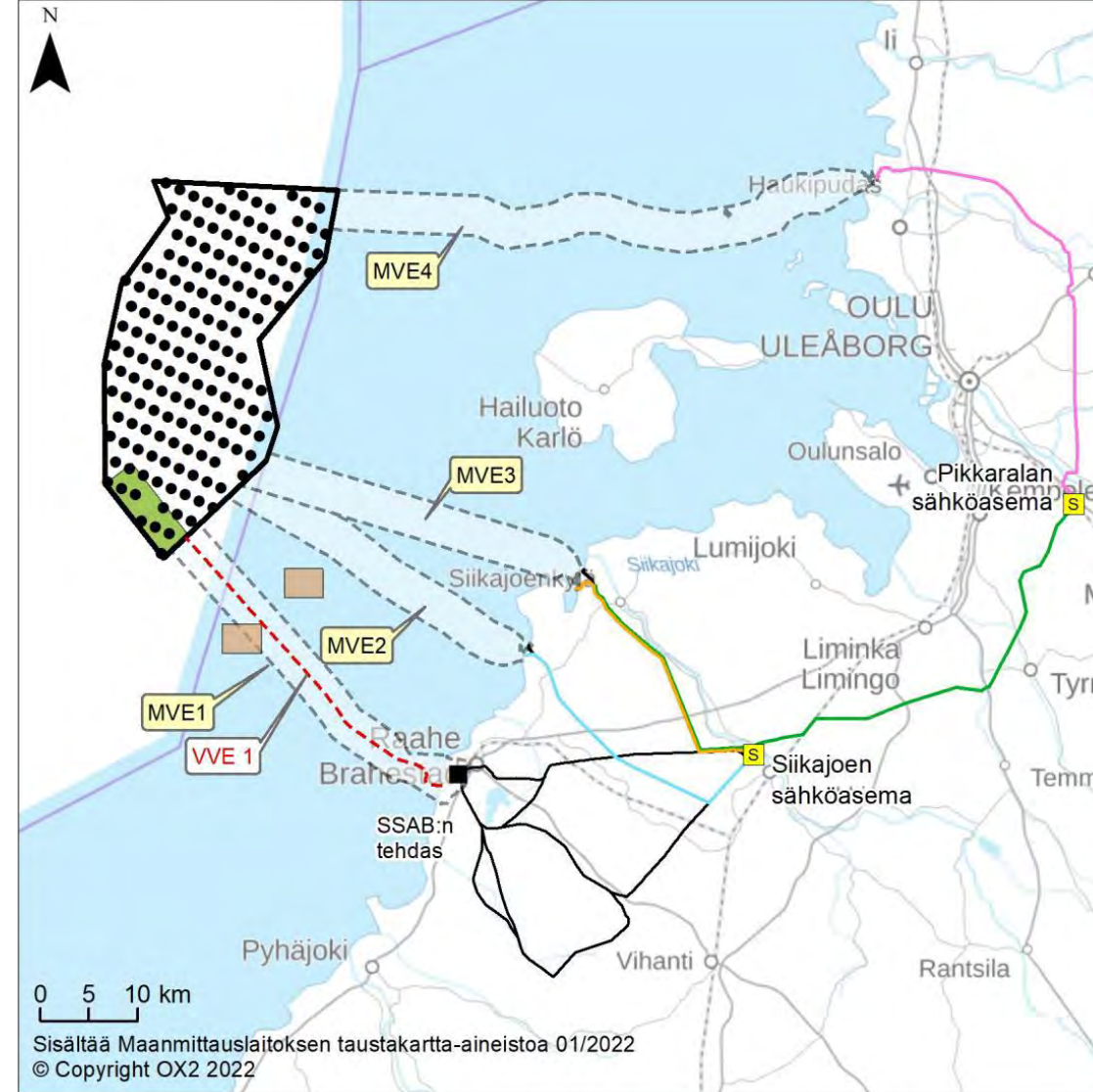
12^{TWh}
Energiantuotanto
vuodessa

2 400 000

Kotitalouden energiankulutus, jonka
tuulipuisto kattaa vuodessa

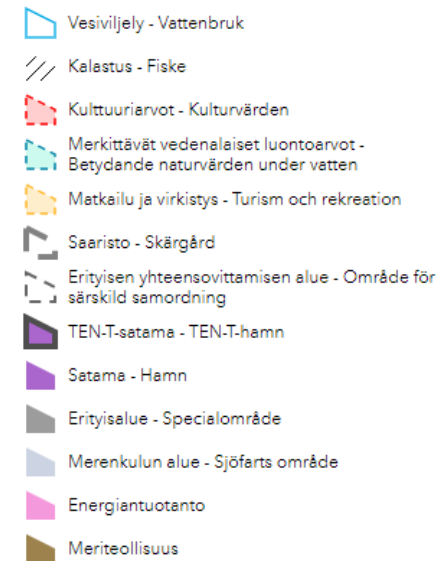
Halla perustiedot

- Pinta-ala 575 km²
- Enintään 160 merituulivoimalaa
- Sähköntuotanto vuodessa enintään 12 TWh
- 2 rantautumisaluetta merikaapeleille → Tällä hetkellä 5 eri vaihtoehtoa
- 2 sähköasemaa maalle
- 400 kV:n ilmajohtolla liityntä Fingridin kantaverkkoon kahteen pisteeseen
- Yhtenä liityntävaihtoehtona SSAB, jossa suunnitteilla uusi vahva kantaverkkoyhteys



Halla alueen valinta

- **Alueen valinnassa huomioitu olemassa olevan tiedon perusteella mm:**
 - Ympäristönäkökulmat, mm. suojelualueet, herkät riutta-alueet, lintujen päämuuttoreitit
 - Teknista-loudellinen toteutettavuus, mm. syvyys, etäisyys rannikosta, tuulisuus, merenpohjan olosuhteet
 - Merialuesuunnitelma: osittain merialuesuunnitelman energiantuotantoalueita
 - Puolustusvoimien rajoitukset

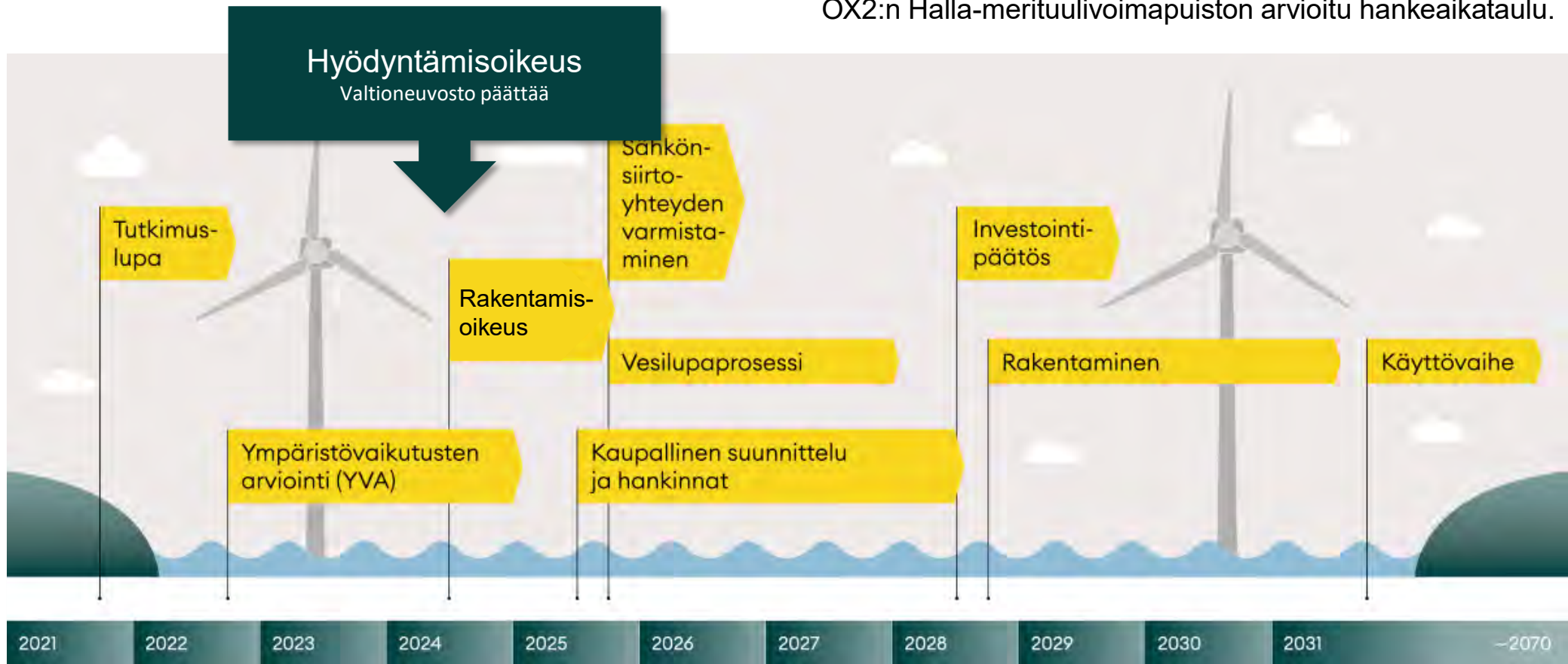


Merituulivoimapuiston rakentaminen ei tapahdu käden käänteessä



Oikea-aikainen luvitus on yksi keskeisimpiä merituulivoiman rakentamisen onnistumisen edellytyksiä. Monet teolliset investoinnit edellyttävät päästöttömän energiantuotannon merkittävää kasvua ajoissa.

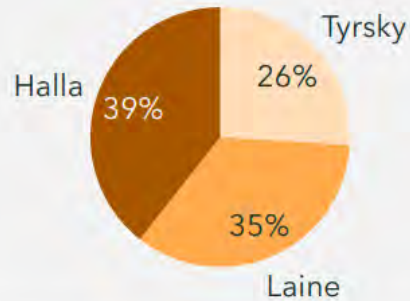
OX2:n Halla-merituulivoimapuiston arvioitu hankeaikataulu.



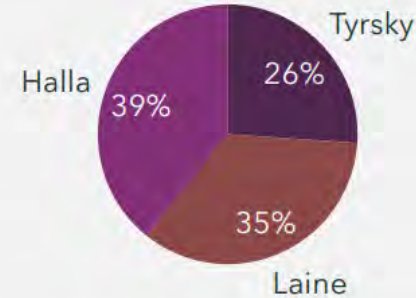
ELINKAARENAIKAINEN VAIKUTUS ARVOKETJUSSA

OX2:n Suomen talousvyöhykkeen merituulivoima-portfolio työllistää suunnittelu-, rakennus- ja käyttövaiheissa yli 37 000 henkilötyövuotta ja generoi yli 19 mrd € veroja.

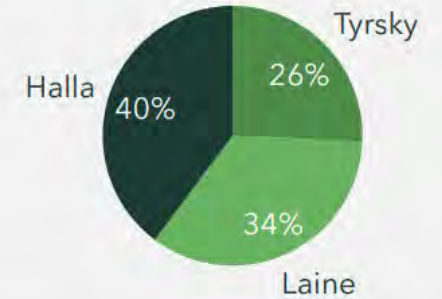
**TYÖLLISYYSVAIKUTUS:
37 000 HTV**



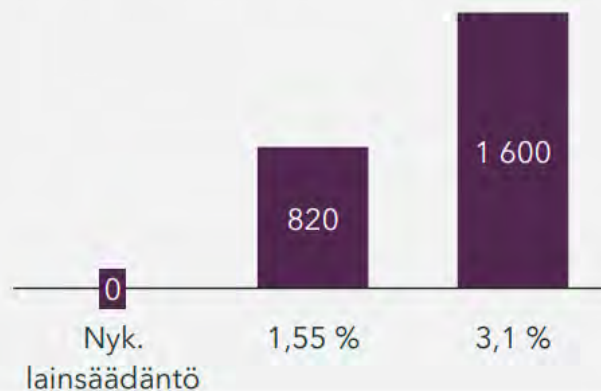
**ANSIOTULOVERO:
480 M€**



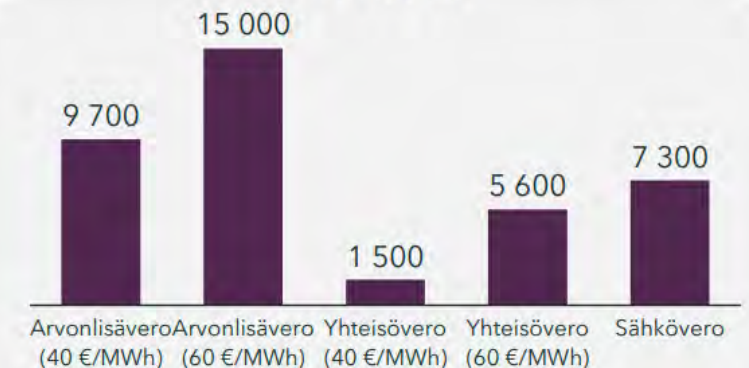
**YHTEISÖVERO:
120 M€**



KIINTEISTÖVEROON RINNASTETTAVA TULO (M€)



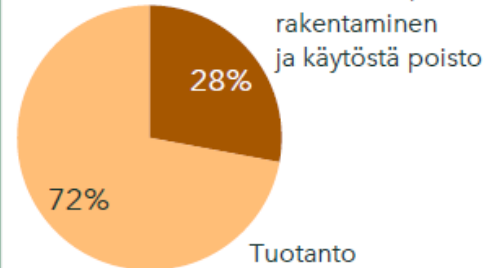
**SÄHKÖN MYNNIN JA KÄYTÖN VEROVAIKUTUS:
YLI 19 000 M€**



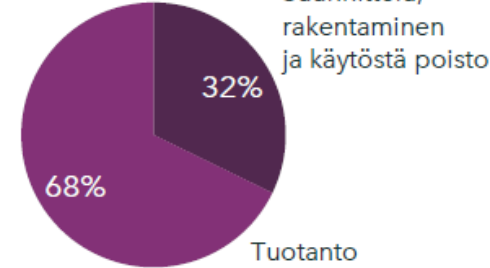
Halla-hankkeen aluetalousvaikutukset suunnittelun, rakentamisen, käytöstä poiston ja tuotannon ajalta

Halla-hankkeen merkittävimmät aluetaloudelliset vaikutukset syntyvät tuotannon aikana. Merkittävin osa arvoketjun vaikutuksista syntyy huollosta ja asennuksesta.

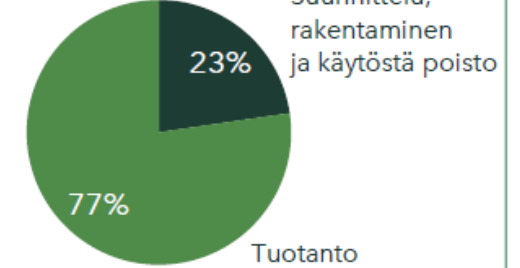
TYÖLLISYYSVAIKUTUS:
15 000 HTV



ANSIOTULOVERO:
190 M€



YHTEISÖVERO:
48 M€



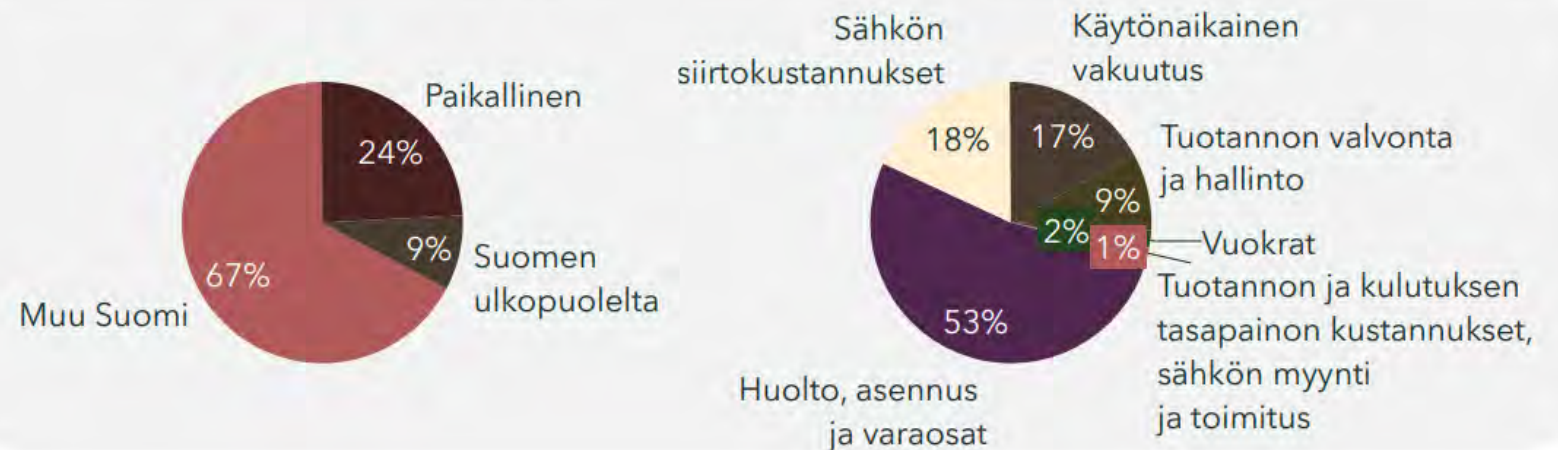
OX2:n Suomen talousvyöhykkeen merituulivoimapuistojen yhteenlaskettu investointikustannus on noin 15 mrd €.

Käyttökustannusten arvioidaan olevan puistojen elinkaaren aikana noin 8,4 mrd €.

Hankeinvestointikustannukset: 15 000 M€



Käyttökustannukset: 8 400 M€



Paikallisosaaamisen tarve hankkeen eri vaiheissa?



- **Kehitysvaihe**

- Tekninen suunnittelu → mm. turbiini- ja perustusvaihtoehtojen määrittely, turbiinien sijainti, sähkönsiirto, sähköasemapaikat, voimalinjat
- Ympäristöselvitykset maalla ja merellä
- Tuulimittaukset

- **Rakennusvaihe**

- Asennuslaivat ja tarvittava henkilöstö (turbiinit, perustukset, merikaapelit, sähköasemat, elektrolyysarit)

- **Operointivaihe**

- Kunnossapito
 - Max 160 turbiinia tarkoittaa valmiutta kunnossapitoon vuoden ympäri
 - Tuotannon valvonta ja hallinta
 - Varaosien asennus

Sidosryhmätyöskentely



- **Tarvittavat luvat**
 - YVA → **ELY-keskus**
 - Hyödyntämis- ja rakentamisoikeus → **Valtioneuvoston päätös**
 - Vesilupa → **AVI**
 - Verkkoliityntäsopimus → **Fingrid**
- **Sidosryhmätyöskentely**
 - Paikallisinfort sekä lukuisat sidosryhmätapaamiset hankealueen läheisyydessä
 - Aiesopimukset Kokkolan, Raahen, Pietarsaaren ja Kaskisten satamien kanssa
 - Yhteistyötä SSAB:n kanssa Raahessa verkkoliitynnän ja tuotannon ja kulutuksen läheisyyden osalta
 - Raahen kaupungin kanssa järjestetään tilaisuus 08.11.2023 liittyen hankkeen paikallisvaikutuksiin



Tekninen suunnittelu ja tutkimukset

- Geofyysiset tutkimukset
- Kaapelireittien valinta ja mahdolliset rantautumisalueet
- Jää tutkimus yhteistyössä Aalto-yliopiston, VTT:n sekä muiden tuulivoimakehittäjien kanssa
- Maaperätutkimukset sähköasemia varten
- Voimajohtoselvitykset
- Geotekniset tutkimukset turbiiniasennuksia ajatellen



Tuulimittaukset



Credit: Simo Rissanen / Kjeller Vindteknikk Oy

Ympäristöselvitykset merellä

- Pohjaeläimet
- Sedimenttinäytteet
- Linnusto
- Kalasto
- Vedenlaatu, virtausmittaukset, sameuden leviäminen



Mitä tapahtuu seuraavaksi?

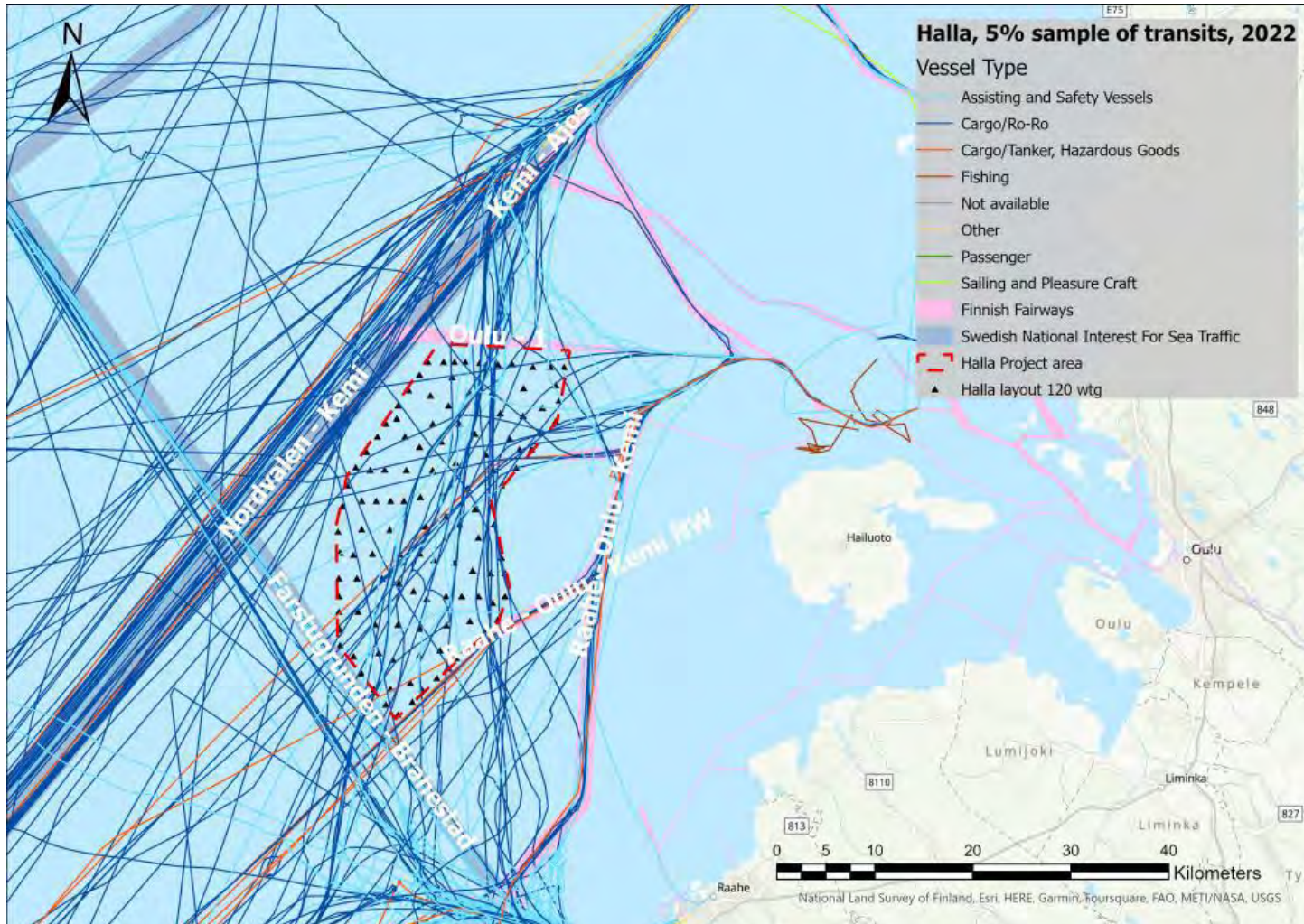


- **YVA-selostus perusteltu päätelmä**
→ arviolta Q3/2024
- **Hyödyntämisoikeushakemus vireillä joulukuusta 2022 alkaen**
→ Ei selkeää näkyvyyttä päätöksen osalta vielä
- **Muiden lupien valmistelu**
→ mm. rakentamisoikeus, vesilupa
- **Tekniset tutkimukset jatkuvat**
→ Muun muassa geotekniset tutkimukset (poraukset merenpohjaan) jolla tarkennetaan perustustyyppi ja asennuspaikka
- **Jatkuvaa yhteistyötä muiden alalla toimivien sidosryhmien kanssa**
→ vaatii jatkuvaa dialogia viranomaisten, muiden kehittäjien, tutkimusorganisaatioiden, yliopistojen (mm. jään vaikutus) ja alihankkijoiden (asennuslaivat, ympäristötutkimukset) kanssa

Halla shipping patterns 2022



- Map showing 5% sample of the transits in the analysis area during 2022, full year.





Powering the great shift