

Purmon tuulivoimahankkeen saavutettavuusselvitys

Projekti	Purmon tuulivoimahanke, saavutettavuusselvitys
Projektinro	1510083174
Vastaanottaja	ABO Wind Oy
Asiakirjatyyppi	raportti
Versio	1
Päivämäärä	4.4.2024
Laatijat	Miikael Hyyrynen, Ramboll Finland Oy Riku Auerma, Ramboll Finland Oy Kimmo Heikkilä, Ramboll Finland Oy

Sisältö

1.	Johdanto	2
2.	Erikoiskuljetusten lähtötiedot	2
3.	Tuontisatamavaihtoehdot ja erikoiskuljetusten tavoitetieverkko	3
4.	Erikoiskuljetusten reittitarkastelu	5
4.1	Potentiaaliset reitit	5
4.2	Liikennöitävyys satamista	7
4.3	Kriittisimpiä ongelmakohteita hankealueelle liikennöitäessä	8
4.4	Kuljettamisen estävät rajoitteet muulla tieverkolla	13
5.	Muu tuulivoimahankkeen synnyttämä raskas liikenne	14
6.	Johtopäätökset	15

1. Johdanto

ABO Wind Oy suunnittelee Pedersören kuntaan Purmon tuulivoimahanketta. Hankealue sijaitsee noin 18 km Pedersören kunnan Pännäisten taajamasta etelään. Länsipuolella noin 3 km etäisyydellä on Lillbyn taajama. Hankealueelle suunnitellaan enintään 43 tuulivoimalaa, joiden kokonaisteho on yhteensä arviolta 430 MW. Tuulivoimapuiston suunniteltu käyttöönotto on vuonna 2026.

Tämän saavutettavuusselvityksen tavoitteena oli arvioida tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten liikennöitävyyttä satamista hankealueelle. Selvityksessä arvioitiin lähtötietojen perusteella suurimpien tuulivoimalan osien kuljetusmitat ja -massat, selvitettiin potentiaalisimmat tuontisatamat ja reittivaihtoehdot sekä arvioitiin kriittisimpiä haasteita ja lisätutkimustarpeita ehdotetuilta reiteiltä. Lisäksi selvityksessä arvioitiin karkealla tasolla tuulipuiston rakentamiseen liittyvän muun raskaan liikenteen määriä ja reittejä.

Selvitys tehtiin toimistotyönä perustuen hankekehittäjältä saatuihin lähtötietoihin, kartta- ja rekisteriaineistoihin, aiempiin selvityksiin sekä asiantuntija-arvioihin. Tiestötietoja tarkasteltiin Väyläviraston Velho-järjestelmästä ja Digiroad-aineistosta (Väylävirasto 2024a ja 2024b). Maaperän pohjamaalajeja tarkasteltiin karkealla tasolla maaperäkartan (GTK 2024) perusteella. Lisäksi oltiin yhteydessä Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen tuulivoimakoordinaattoriin ja tiedusteltiin reiteillä olevia ongelmakohtia sekä tulevia työmaita, jotka voivat aiheuttaa rajoituksia kuljetuksille.

Selvityksestä laadittiin raportti, joka koostuu kuudesta luvusta. Luvussa 2 on lähtötiedot tuulivoimahankkeen erikoiskuljetuksista. Potentiaaliset tuontisatamavaihtoehdot ja erikoiskuljetusten tavoiteteieverkko alueella esitetään luvussa 3. Reittitarkastelu satamista maanteitä pitkin hankealueen läheisyyteen esitetään luvussa 4. Luvussa 5 käsitellään muuta tuulivoimahankkeen aiheuttamaa raskasta liikennettä. Johtopäätökset esitetään luvussa 6. Raportin lopussa on lähdeluettelo.

2. Erikoiskuljetusten lähtötiedot

Selvitystä laadittaessa ei ollut tietoa kuljetettavien tuulivoimalan osien tarkoista mitoista ja massoista, koska ne vaihtelevat muun muassa tuulivoimalavalmistajasta ja -mallista sekä kuljetuskalustosta riippuen. Tuulivoimalavalmistaja Vestakselta pyydettiin lähtötietoja voimalatyypistä V172-7.2 MW, mutta tietoja tuulivoimalan osien mitoista ja massoista ei saatu. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen mukaan voimaloiden kokonaiskorkeus tulee olemaan enintään noin 300 m, napakorkeus noin 200 m ja roottorin halkaisija noin 150–200 m. Tuulivoimaloiden tornit voivat olla joko teräsrakenteisia, betonirakenteisia tai niiden yhdistelmiä. Erikoiskuljetuksia on yhtä voimalaa kohden noin 12–16. Lähtötietojen perusteella muodostettiin karkea arvio suurimmista kuljetusmitoista, joiden perusteella erikoiskuljetuksille potentiaalisia reittejä tarkasteltiin saavutettavuusselvityksessä.

Lapakuljetukset arvioitiin kuljetettavan kuorma-auton ja puoliperävaunun muodostamalla ajoneuvoyhdistelmällä (kuva 1). Lapakuljetuksen mitoiksi arvioitiin **5,5 x 4,5 x 97 m** (korkeus x leveys x pituus). Lapakuljetuksen peräylityksen (etäisyys perävaunun perästä lavan kärkeen) arvioitiin olevan noin **25 m**. Lopulliset lapakuljetuksen mitat kuitenkin riippuvat muun muassa tuulipuistoon valittavan voimalan lavan muodosta, kuljetuskalustosta ja lastaustavasta.



Kuva 1: Reittitarkastelun lähtökohtana olleen lapakuljetuksen havainnekuva (ei mittakaavassa).

Lapakuljetuksia on mahdollista toteuttaa kuorma-auton ja puoliperävaunun sijaan ”blade dolly” -tyyppisellä kuljetuskalustolla, jossa lapa toimii kuljetuksen runkona ja takaosaan asennetaan erillinen ohjaava taka-akselisto. Tällöin lapojen kuljetusmitat arvioitiin olevan **4,4 x 4,5 x 100 m** (korkeus x leveys x pituus) ja peräylitys noin **10 m**. Matalampi kuljetuskorkeus mahdollistaa useimpien siltojen alituksen, koska maanteillä silloissa alikulkukorkeus on usein noin 4,6–5,2 m. Näin voidaan välttyä kiertoreiteiltä, joilla kohdataan usein muita haasteita erityisesti liittymissä kääntyessä. Vaikka kyseessä olisi vain eritasoliittymän risteyssillan ohitus suorien ramppien kautta, kuljetuksen maavara voi kuperan tasauksen tapauksessa muodostua ongelmaksi.

Tuulivoimaloiden muista pääkomponenteista suurimpia ovat tornilohkot, joiden mitat on huomioitava erikoiskuljetusten liikennöitävyyden arvioinnissa. Reittitarkastelussa tornilohkojen suurimman halkaisijan arvioitiin olevan selvityksen laatimishetkellä tuulivoimalavalmistajilla olevien tornityyppien perusteella noin 7 m. Tornilohkojen erikoiskuljetukset arvioitiin kuljetettavan kuorma-auton ja puoliperävaunun ajoneuvoyhdistelmällä, jossa tornilohko on lastattu perävaunun akseliston päälle (kuva 2). Suurimmiksi kuljetusmitoiksi arvioitiin reittitarkastelussa **8,5 x 7,0 x 50 m** (korkeus x leveys x pituus). Tornilohkojen kuljetuksissa on yleensä myös kokoeroja riippuen valittavasta tornityypistä ja -valmistajasta sekä käytettävästä kuljetuskalustosta.

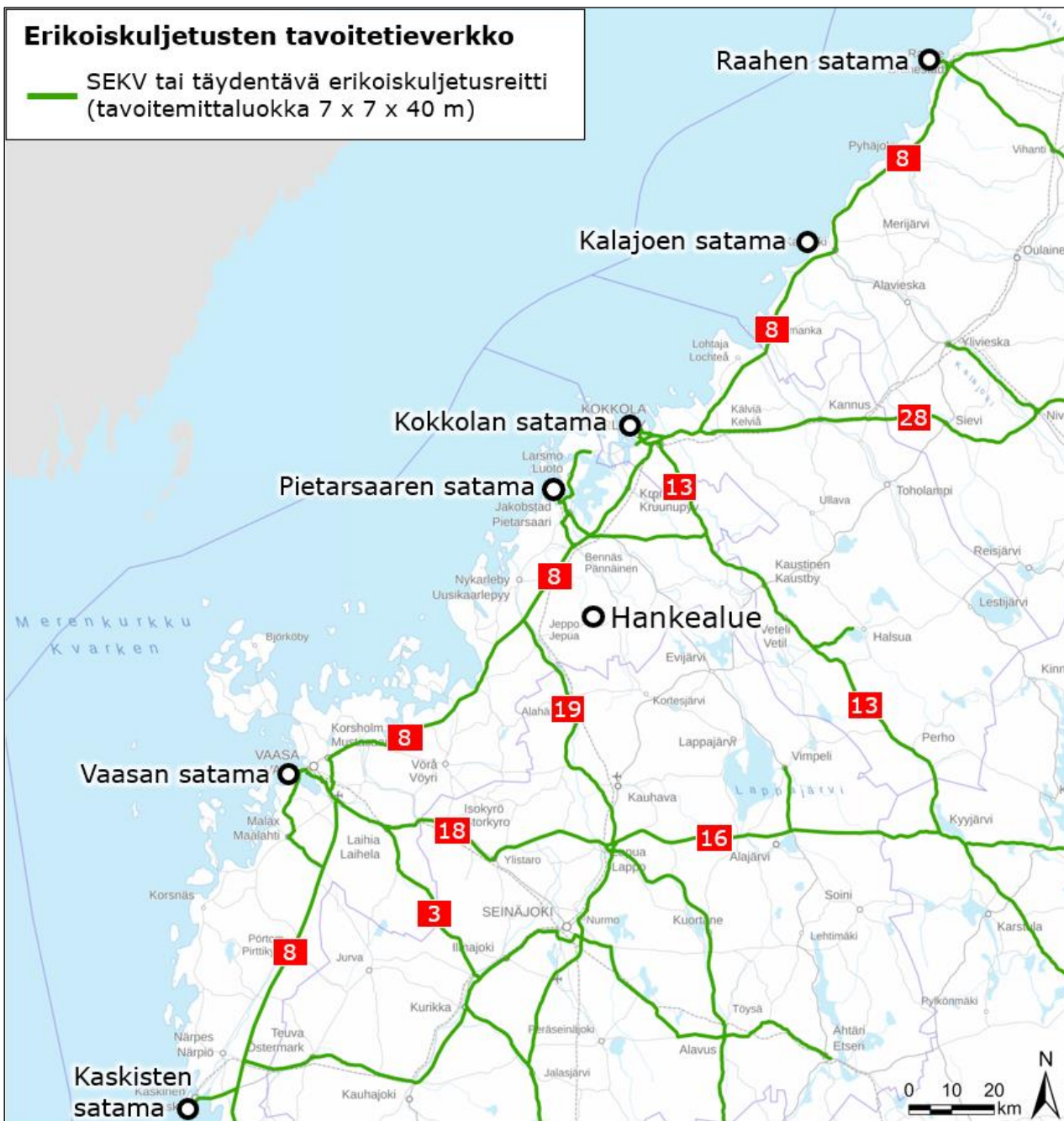


Kuva 2: Tyypillisen tornilohkokuljetuksen havainnekuva (ei mittakaavassa).

Tuulivoimalan osista raskaimpia ovat tyypillisesti tornilohkot tai konehuone. Reittitarkastelun lähtökohtana arvioitiin, että konehuone kuljetetaan useassa osassa, minkä takia suurimpien tornilohkojen arvioitiin olevan raskaimpia kuljetettavia tuulivoimalan osia. Suurimman tornilohkokuljetuksen kokonaismassan arvioitiin olevan noin **170 tonnia**. Raskaimmalle kuljetukselle haettiin erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä.

3. Tuontisatamavaihtoehdot ja erikoiskuljetusten tavoitetieverkko

Länsirannikolla muissa tuulivoimahankkeissa aiemmin käytettyjä tai kuljetuksille ehdotettuja tuontisatamia ovat Kaskisten, Vaasan, Pietarsaaren, Kokkolan, Kalajoen ja Raahen satamat (kuva 3). Purmon tuulivoimahankkeen kuljetuksille potentiaalisimmiksi tuontisatamiksi arvioitiin Vaasan, Kokkolan ja Pietarsaaren satamat, jotka valittiin tarkempaan reittitarkasteluun. Ne ovat hankealuetta lähimmät satamat ja niistä on aiemmin kuljetettu suuria tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksia hankealueen lähialueella Pohjanmaalla sijaitseviin muihin tuulipuistoihin.



Kuva 3: Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko (SEKV) ja muut 7 x 7 x 40 m -tavoitemittaluokan reitit (Väylävirasto 2024) sekä potentiaaliset tuontisatamat.

Satamista on yhteys valtakunnalliselle suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkolle (SEKV), jolla on tavoitteena tehdä mahdolliseksi 7 m korkean, 7 m leveän ja 40 m pitkän erikoiskuljetuksen liikkuminen kohtuullisiksi katsottavin toimenpitein ja kustannuksin (Kuntaliitto 2022). Nykytilassa SEKV-reiteillä voi kuitenkin olla tavoitemitoitustakin ahtaampia kohtia. SEKV-reiteille ei ole määritetty massatavoitteita, joten siltojen kantavuus raskaille erikoiskuljetuksille on selvitettävä kaikille reiteille hakemalla erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä.

Reittitarkastelun lähtötietojen mukaisten tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten koko ylittää SEKV-tavoitemitat korkeuden ja varsinkin pituuden osalta. Lähtökohtaisesti SEKV-reittien liikennöitävyydestä

pitkillä lapakuljetuksilla ei ole varmuutta, koska lapakuljetuksen arvioitu pituus 97–100 m on yli kaksi kertaa niin suuri kuin SEKV-reiteille määritetty 40 m tavoitemitta. Yleensä suurilla erikoiskuljetuksilla kannattaa kuitenkin suosia SEKV-reittejä.

4. Erikoiskuljetusten reittitarkastelu

4.1 Potentiaaliset reitit

Reittitarkastelun perusteella määritettiin potentiaalisia reittiehdotuksia Vaasan, Pietarsaaren ja Kokkolan satamista (kuva 4). Reitit määritettiin yhdystielle 7390 saakka, josta on yhteys hankealueelle yhdystien 17903 (Finnabbantie), Stipikin metsätien (yksityistie) ja Fagerbackantien (yksityistie) kautta (kuva 5). Reittiehdotusten pituudet ovat noin 55–220 kilometriä satamasta ja valitusta reitistä riippuen.

Reittiehdotukset rajattiin kaikista potentiaalisimpiin ja aiemmissa hankkeissa käytettyihin reitteihin. Reittivaihtoehdoista rajattiin pois kaikki alemman tieverkon 5-numeroiset yhdystiet, koska ne ovat yleensä mutkaisia ja kapeita sorateitä, jotka todennäköisesti vaatisivat kokonaisvaltaista parantamista. Satamista määritettiin pääreittiehdotus ja kolme vaihtoehtoista reitinosaa. Osa vaihtoehtoisista reitinosista on rajattu vain raskaille tornilohkokuljetuksille tai lapakuljetuksille. Muut mitoiltaan ja massaltaan pienempien osien kuljetukset oletetaan lähtökohtaisesti pääsevän liikennöimään samoja reittejä.

Reittiehdotukset Pietarsaaren satamasta:

- **Pääreitti:** Pietarsaaren satama – Alholmintie – Luodontie – kt 68 – kt 63 – st 741 – yt 7390 – hankealue.
- **Vaihtoehtoinen reitinosa** (Pietarsaaren ja vt:n 8 välillä): ...kt 68 – st 749 – st 741 – vt 8 – kt 68...
- **Vaihtoehtoinen reitinosa** (välillä kt 68 – st 741) ...kt 68 – yt 7450 – st 741...
- **Vaihtoehtoinen reitinosa** (alle 4,7 m korkeille lapakuljetuksille): ...(vt 8) – st 741 – yt 7390 – hankealue.

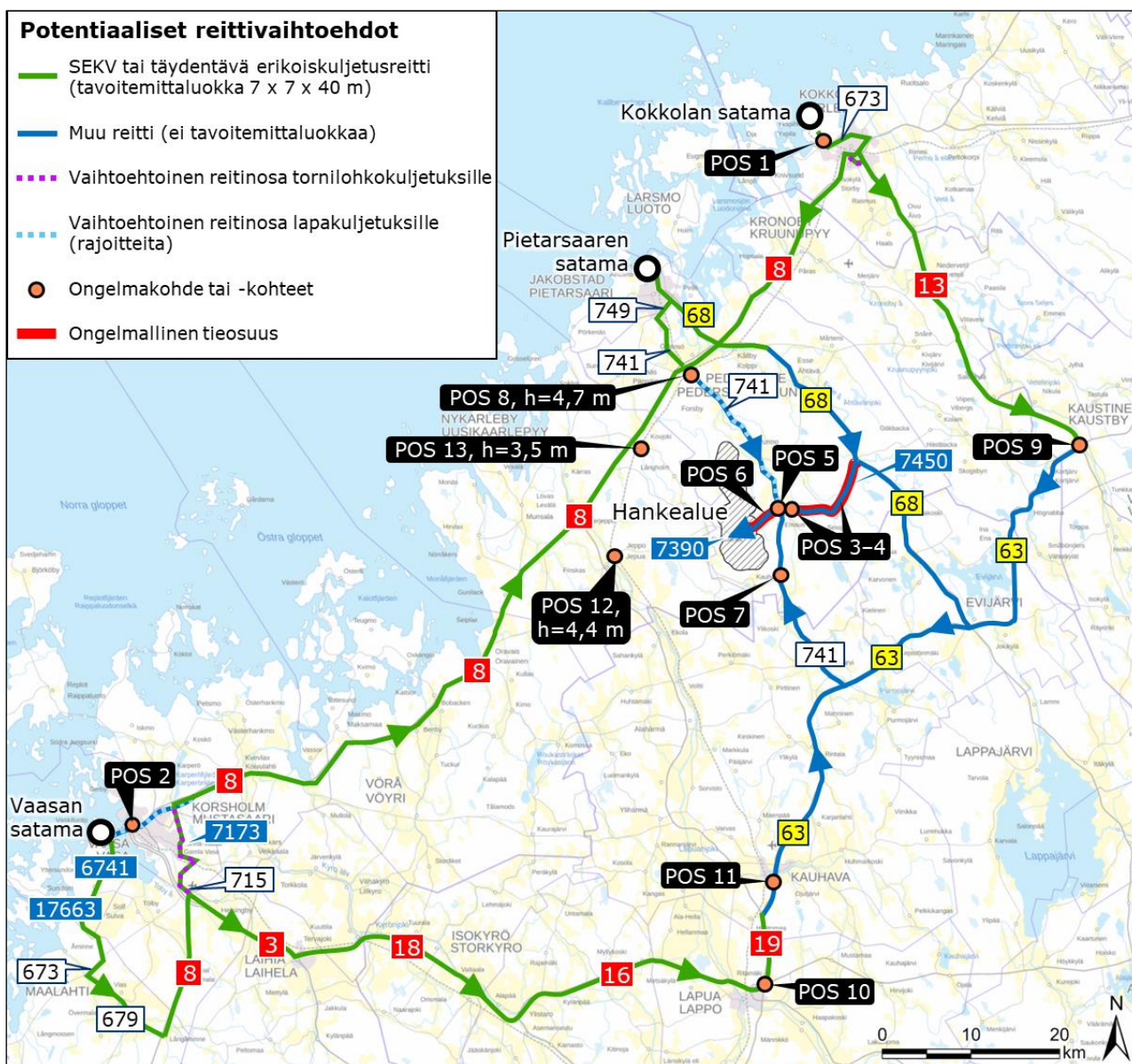
Reittiehdotukset Kokkolan satamasta:

- **Pääreitti:** Kokkolan satama – Saharantie – Rikkihapontie – Rantalaiturintie – Satamatullintie – Kemirantie – Metallitehtaantie – Merimajantie – nimetön yhdystie – Hopeakivenlahdentie – Port Towerin piha-alueen kautta – st 756 – st 749 – Pohjoisväylä – Ouluntie – Nahkurinkatu – Rautatienkatu – Vaasantie – vt 8 – kt 68 – kt 63 – st 741 – yt 7390 – hankealue.
- **Vaihtoehtoinen reitinosa** (Kaustisen ja Evijärven kautta): ... Rautatienkatu – vt 13 – kt 63 – st 741 – yt 7390 – hankealue
- **Vaihtoehtoinen reitinosa** (tornilohkokuljetuksille Kokkolan ja vt:n 13 välillä): ...Rautatienkatu – Vaasantie – vt 8 – Ventuksentie – vt 13... (reitti Kaustisen ja Evijärven kautta)
- **Vaihtoehtoinen reitinosa** (alle 4,7 m korkeille lapakuljetuksille): ...vt 8 – st 741 – yt 7390 – hankealue.

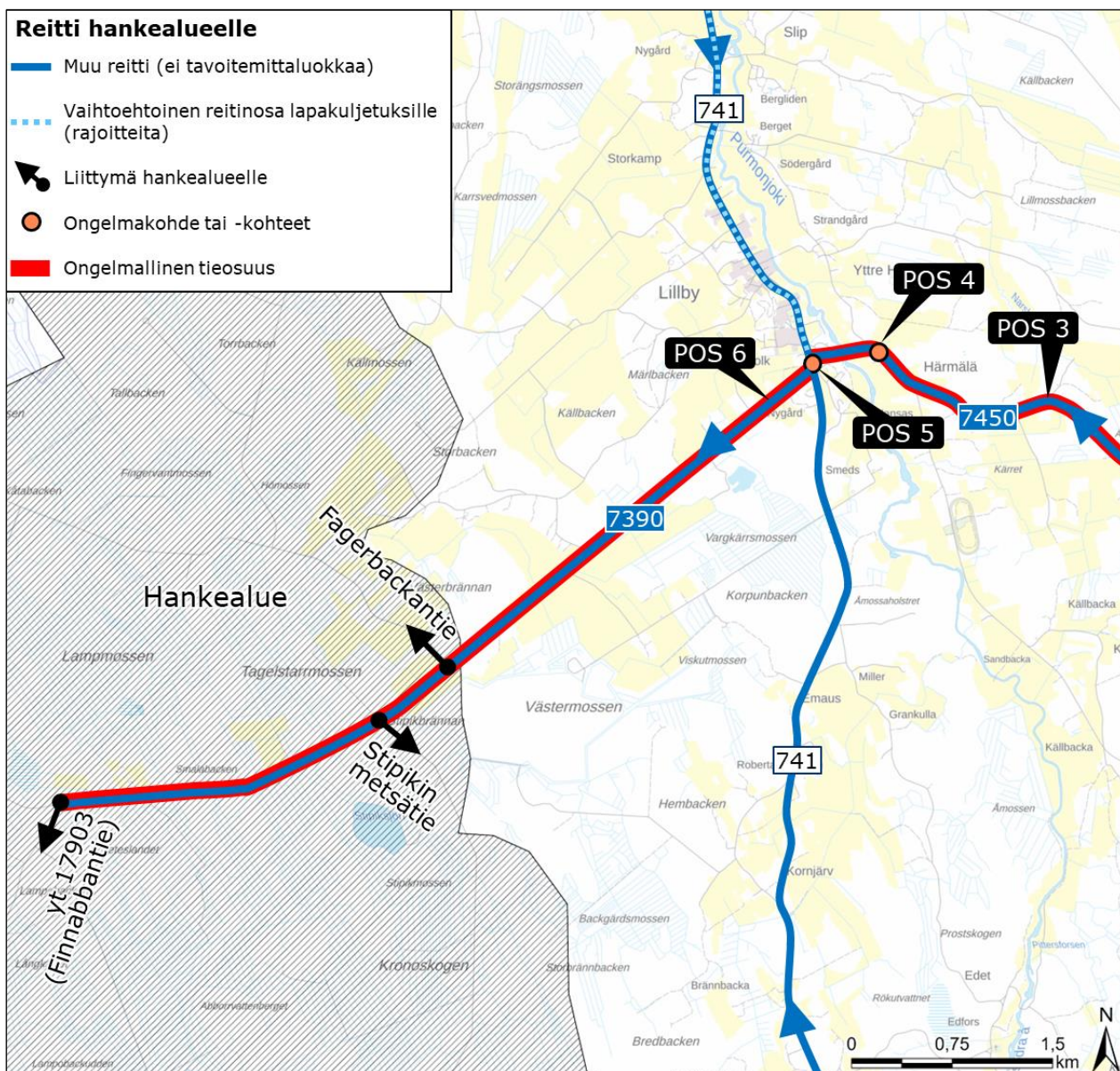
Reittiehdotukset Vaasan satamasta:

- **Pääreitti** (Vaasasta itään Lapuan ja Kauhavan kautta): Vaasan satama – Rahtitie – Moottorikatu – yt 6741 – yt 17663 – st 673 – st 679 – vt 8 – yt 7148 – st 715 – vt 3 – vt 18 – vt 16 – vt 19 – kt 63 – st 741 – yt 7390 – hankealue.

- **Vaihtoehtoinen reitti** (Vaasasta pohjoiseen päin tornilohkokuljetuksille): Vaasan satama – Rahtitie – Moottorikatu – yt 6741 – yt 17663 – st 673 – st 679 – vt 8 – yt 7148 – st 715 – Tarhaajantie – Yrittäjänkatu – Vanhan Vaasan katu – yt 7173 – Lumivaarantie – yt 7173 – Mustasaarentie – vt 8 – kt 68 – kt 63 – st 741 – yt 7390 – hankealue.
- **Vaihtoehtoinen reitti** (Vaasasta pohjoiseen päin lapakuljetuksille): Vaasan satama – Rahtitie – Moottorikatu – Sininen tie – Vaasanpuistikko – Sepänkyläntie – vt 8 – Mustasaarentie – Eteläinen Fulmossenintie – vt 8 – kt 68 – kt 63 – st 741 – yt 7390 – hankealue.
- **Vaihtoehtoinen reitinosa** (Vaasasta pohjoiseen päin alle 4,7 korkeille lapakuljetuksille): ...vt 8 – kt 68 – yt 7450 – st 741 – yt 7390 – hankealue.



Kuva 4: Reittiehdotukset satamista hankealueelle ja tunnistettuja ongelmakohteita.



Kuva 5: Reitti hankealueelle idästä seututieltä 741 Lillbyn kylän kautta.

Reittitarkastelussa tunnistettiin ongelmakohteita (POS 1–13), jotka arvioitiin haastaviksi luvussa 2 esitettyjen kuljetusmittojen mukaisille erikoiskuljetuksille, tai joihin suositellaan lisätoimenpiteitä erikoiskuljetusten jatkosuunnittelussa. Ongelmakohteita käsitellään seuraavissa luvuissa 4.2–4.4. Yksittäisiä toimenpidetarpeita ei kuitenkaan tässä selvityksessä arvioitu ja kohdistettu reiteille.

4.2 Liikennöitävyys satamista

Pietarsaaren satama sijaitsee lähimpänä hankealuetta. Pietarsaaren satamaa on käytetty aiemmissa tuulivoimahankkeissa vähemmän verrattuna esimerkiksi Vaasan satamaan, eikä Pietarsaaresta johtavalla reitillä ole toistaiseksi tehty pysyviä parannuksia tuulivoimakuljetuksille. Pietarsaaresta johtaa kaksi SEKV-reittiä kaakkoon kohti valtatie 8. Pääreitti kulkee suoraan kantatietä 68. Seututeiden 749 ja 741 kautta kulkevaa reittiä on aiemmin käytetty ainakin osalle tornilohkokuljetuksista. Purmon tuulivoimahankkeessa se voisi olla yksi reittivaihtoehto myös matalille lapakuljetuksille, koska seututie 741 johtaa hankealueen itäpuolelle yhdystien 7390 liittymään.

Kokkolan satamasta katuverkon kautta pääsee kulkemaan joko valtatielle 8 tai 13. Kokkolassa on tehty parannustoimenpiteitä tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten liikennöitävyyden helpottamiseksi rakentamalla esimerkiksi liittymien sisäkurviin pysyviä täyttöjä sekä tekemällä keskisaarekkeita yliajettaviksi. Toteutetut parannustoimenpiteet on suunniteltu noin 90 metriä pitkille lapakuljetuksille.

Kokkolassa seututiellä 749 on Varikon tasoristeyksessä korkeusrajoite (POS 1), joka voi rajoittaa reitin käyttöä korkeilla tornilohkokuljetuksilla. Jos kuljetus on korkeudeltaan yli 4,5 metriä, mutta korkeintaan 8,0 metriä, on ajojohdinta nostettava tasoristeyksen nostolaitteistolla. Tasoristeyksen ylitys yli 8 metriä korkeilla kuljetuksilla vaatii tasoristeyksen rakenteiden purkamista.

Vaasan satamasta on aiemmissa tuulivoimahankkeissa useimmat erikoiskuljetukset liikennöity satamasta etelään päin Maalahden kautta SEKV-reittiä, jota ehdotettiin pääreitiksi kuljetuksille. On mahdollista, että kuljetushetkellä reitin varrelle on jo tehty pitkäkestoisia toimenpiteitä ja reitti on tehtävissä varsin pienillä toimenpiteillä liikennöitäväksi. Maalahdella yhdystie 17663 on osittain huonokuntoinen, mutta Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen mukaan tietä tullaan parantamaan kesällä 2024.

Vaasan itäpuolelta yhdystien 7173 kautta pohjoiseen kiertävä erikoiskuljetusreitti on useiden liittymien takia haastava lapakuljetuksille, minkä takia lapakuljetuksia on liikennöity pohjoiseen suoraan Vaasan keskustan kautta. Lapakuljetusten liikennöitävyys Vaasan keskustan kautta pohjoiseen on kuitenkin epävarmaa, koska Sepänkyläntiellä sijaitsevalla Maasilalla (POS 2) on painorajoitus (ajoneuvoyhdistelmän suurin sallittu massa 70 t). Vaasan kaupungin mukaan silta edellyttää kunnostamista. On mahdollista, että sillalle tulee tiukempia painorajoituksia ennen sitä. Sillan länsipuolella on liikennevaloliittymä, jossa liikennevalojen ja valaisinpylväiden purkaminen voi olla haastava toteuttaa keskustan pääkadulla (kuva 6).



Kuva 6: Sepänkyläntie ja painorajoitettu Maasilta Vaasan keskustassa (Google Maps 2024).

4.3 Kriittisimpiä ongelmakohteita hankealueelle liikennöitäessä

Pedersören kunnassa reitti hankealueelle saapuu idästä yhdystietä 7390, johon on kuljettava joko seututien 741 kautta etelästä tai yhdystien 7450 ja seututien 741 kautta idästä. Yhdystiet 7390 ja 7450 (POS 3 ja 6) ovat osittain sorapintaisia teitä ja kuuluvat soratieluokkaan II. Digiroad-aineiston mukaan molemmilla maanteillä on todettu alttiutta kelirikoon. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen mukaan

molemmat tiet ovat huonokuntoisia ja keväisin kelirikon aikana voimassa on tilapäinen 12 tonnin painorajoitus. Lisäksi Velho-järjestelmän mukaan yhdystiellä 7450 on kolme ylitettävää siltaa.

Jos hankealueelle liikennöidään yhdysteitä 7390 ja 7450, on suositeltava tehdä lisätutkimuksia huonokuntoisten maanteiden edellyttämistä parannustoimenpiteistä ja käytävä vuoropuhelua asiasta Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen kanssa. Pysyvät tien parantamisen toimenpiteet edellyttävät toteuttamissopimuksen tekemistä tienpitäjän kanssa. Siltojen kantavuus on varmistettava. Lisäksi on huomioitava mahdollisia muutostoimenpiteitä tehdessä, että yhdystie 7460 ylittää pohjavesialueen.

Tien kunnan haasteista huolimatta yhdystie 7450 säilytettiin reittitarkastelussa mukana vaihtoehtoisena reitinosana kantatien 68 ja seututien 741 välillä, koska jatkosuunnittelussa se voi osoittautua potentiaaliseksi reitiksi lapakuljetuksille, jotka eivät ole yhtä raskaita kuin tornilohkokuljetukset. Yhdystien 7450 varrella on mutkia, joissa todennäköisesti on kaadettava puita molemmin puolin tietä sekä mahdollisesti levennettävä ajorataa jyrkimmissä mutkissa tilapäisillä mursketäytöillä (kuva 7).



Kuva 7: Sorapintainen ja mutkainen yhdystie 7450 johtaa kantatieltä 68 seututielle 741 (Google Maps 2024).

Yhdystiellä 7450 Lillbyn kylän itäosassa on tien lähellä asuinrakennuksia, jotka voivat toisaalta vaikeuttaa etenkin pitkien lapakuljetusten kääntymistä esimerkiksi kuvassa 8 näkyvässä mutkassa (POS 4). Yhdystien 7450 länsipäässä on poistettava valaisinpylväitä sekä mahdollisesti tehtävä myös yksityistonteilla toimenpiteitä, kuten puiden kaatoa, esteiden poistoa ja ajoradan laajentamista mursketäytöillä. Mahdolliset pysyvät toimenpiteet edellyttävät toteuttamissopimuksen tekemistä tienpitäjän kanssa. Maanomistajien kanssa on neuvoteltava puiden kaadosta, esteiden poistamisesta ja täyttöjen tekemisestä tiealueen ulkopuolelle.



Kuva 8: Yhdystien 7450 länsipäässä on rakennuksia lähellä tietä (Google Maps 2024).

Ehdotettu pääreitti seututien 741 ja yhdystien 7390 liittymään (POS 5) saapuu etelästä. Seututieltä 741 on käännyttävä jyrkkä yli 90 asteen käänнос lounaaseen yhdystielle 7390, mikäli edellyttää laajojen mursketäyttöjen tekemistä liittymän viereisille pelloille yksityisten maanomistajien tonteille (kuva 9). Liittymästä on poistettava valaisinpylväitä ja siirrettävä 20 kV -sähkölinjaa. Seututien itäpuolella on noin 20 m päässä ajoradasta rakennus, jota lapakuljetusten peräilytyksen on väistettävä käännyttäessä. Lapakuljetusten liikennöitävyys liittymästä edellyttää lisätarkastelua.



Kuva 9: Pedersören kunnassa Lillbyn kylän kohdalla on haastavat liittymät (Google Maps 2024).

Vaihtoehtoisesti idästä päin yhdystieltä 7450 saavuttaessa Lillbyn kylän kohdalla kuljetukset joutuvat tekemään kaksi käännoästä, kun reitti kääntyy ensin yhdystieltä 7490 seututielle 741 ja edelleen yhdystielle 7390 (kuva 9). Liittymien etäisyys on vain noin 100 metriä ja käännökset on tehtävä vastakkaisiin käänntymissuuntiin. Kääntyminen vaatii suurien täyttöjen tekemistä risteysalueilla useiden eri maanomistajien tonteille. Lisäksi ensimmäisen risteuksen itäpuolella kiinteistöjen piha-alueet voivat rajoittaa lapojen peräilytykselle käytettävissä olevaa tilaa ennen liittymää. Lapakuljetusten toteutettavuus liittymien kautta vaatii lisätarkastelua.

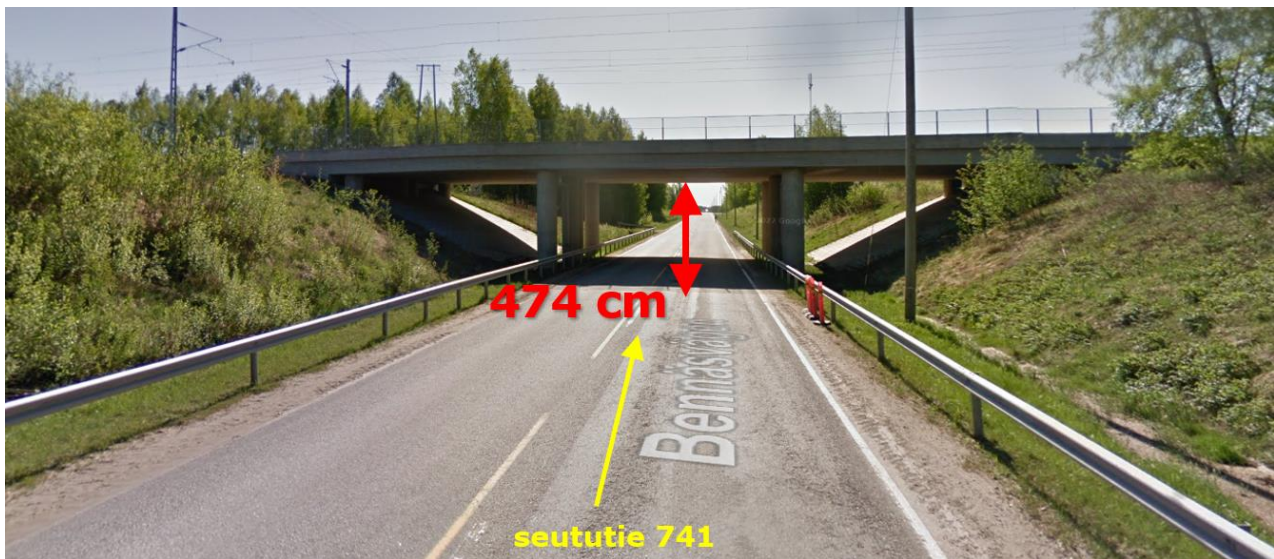
Etelästä päin saapuva seututie 741 on asfalttipintainen maantie. Tien varrella maaperä on osittain hienojakoista maalajia. Kantatien 63 ja Lillbyn kylän välillä on yksi ylitettävä silta, jonka kantavuus on varmistettava. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen mukaan tietä on kuitenkin aiemmin käytetty tuulivoimalan osien kuljetuksiin, minkä takia sitä ehdotettiin tässä selvityksessä pääreitiksi.

Seututien 741 varrella on kyliä, joissa rakennukset sijaitsevat lähellä tietä (POS 7). Reitin liikennöitävyys lapakuljetuksilla on varmistettava ainakin kuvassa 10 näkyvän Sandnabban kylän kohdalla, jossa on ulkokaarteissa rakennuksia lähellä tietä. Todennäköisiä toimenpidetarpeita seututien 741 varrella ovat puuston raivaaminen kaarteissa ja useiden ilmajohtojen poistaminen tai korottaminen. Toimenpiteet voivat ulottua myös tiealueen ulkopuolella, mistä on neuvoteltava maanomistajien kanssa.



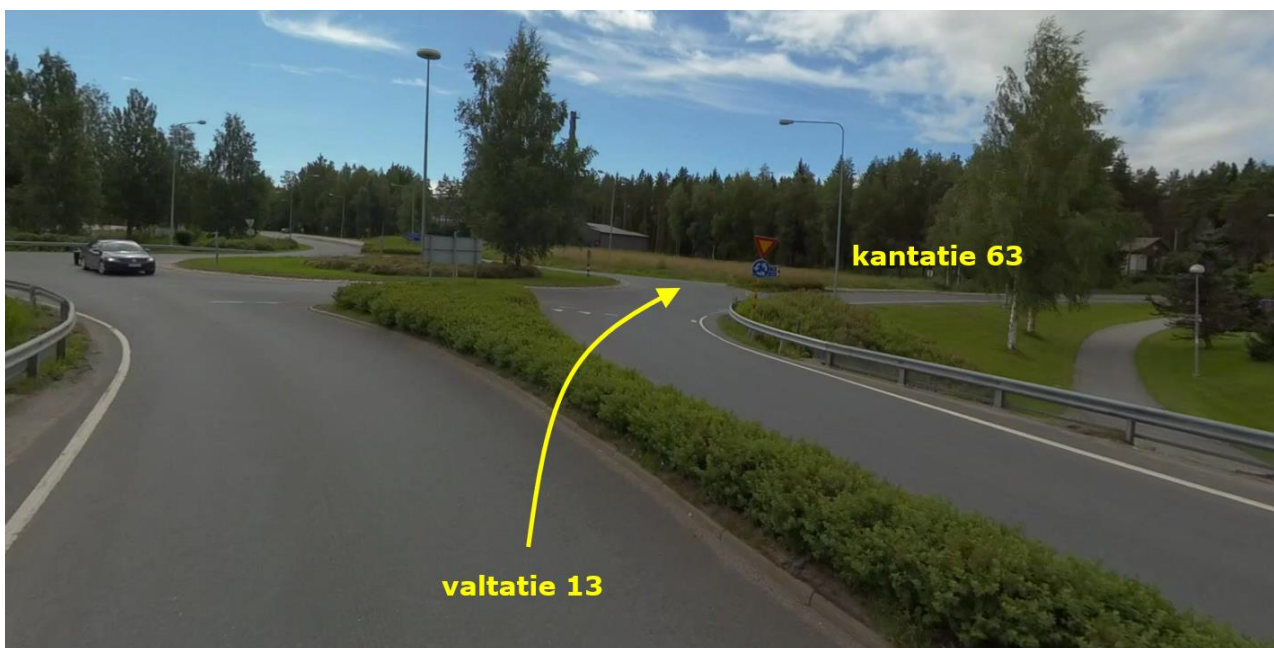
Kuva 10: Seututien 741 tiegeometria on mutkainen. Pedersören kunnassa Sandnabban kylän kohdalla rakennukset ovat lähellä tietä (Google Maps 2024).

Toinen vaihtoehtoinen saapumissuunta Lillbyssä sijaitsevaan seututien 741 ja yhdystien 7390 liittymään on seututietä 741 pohjoisesta päin. Tämä reitti on kuitenkin mahdollinen vain noin alle 4,7 m korkeille lapakuljetuksille, koska seututie 741 alittaa pääradan (POS 8): Purmonjoen alikulkusiltojen alikulkukorkeus on Velho-järjestelmän mukaan 4,74 metriä (kuva 11). Lisäksi noin 1 km ennen alikulkusiltaa valtatie 8 ja seututien 741 eritasoliittymän ramppiliittymässä on rakennus lähellä eritasoliittymän ramppia, mikä voi rajoittaa lapakuljetusten kulkemista valtatieltä 8 seututielle 741.



Kuva 11: Matalille lapakuljetuksille ehdotettu reitti seututietä 741 alittaa pääradan Purmonjoen alikulkusiltojen ali (Google Maps 2024).

Kokkolasta kaakkoon päin johtavalla reitillä on Kaustisilla valtatie 13 ja kantatien 63 kiertoliittymässä (POS 9) jalankulun ja pyöräilyn alikulku, joka vaikeuttaa sisäkurviin tehtävien täyttöjen toteuttamista käännettäessä kantatielle 63 (kuva 12). Toisaalta kiertoliittymän lounaispuolella voi olla riittävästi tilaa tehdä laajennus. Jatkosuunnittelussa on varmistettava lapakuljetusten kääntyvyys, mikäli lapakuljetukset päädytään liikennöimään Kaustisten kautta.



Kuva 12: Kaustisilla valtatie 13 ja kantatie 63 kiertoliittymässä haasteena on liittymän laajentamista rajoittava alikulkukäytävä (Google Maps 2024).

Vaasan satamasta ehdotetulla pääreitillä valtateiden 16 ja 19 eritasoliittymän ramppi Lapualla arvioitiin mahdolliseksi ongelmakohteeksi pitkille lapakuljetuksille (POS 10). Rampin varrella on kaadettava runsaasti puustoa ja laajennettava ramppiliittymiä. Rampin länsipuolella on yksityistontteja lähellä tietä, joten puiden kaatamisesta on neuvoteltava maanomistajien kanssa.

Valtatiellä 63 Kauhavan keskustan kohdalla on kaksi kiertoliittymää, joihin on tehtävä suora ajolinja, mikä edellyttää käytännössä esteiden poistamista sekä yliajettavuuden varmistamista kiertosaarekkeen osalta. Eteläisessä kiertoliittymässä (POS 11) kiertosaarekkeen keskellä on taideteos, joka mahdollisesti jouduttaisiin purkamaan suoran ajolinjan tekemiseksi (kuva 13).



Kuva 13: Kauhavalla kantatie 63 kulkee kiertoliittymän kautta. Kiertosaareke on muotoiltava läpiajettavaksi (Google Maps 2024).

Edellä mainitut toimistotyönä tunnistetut ongelmakohdat arvioitiin kaikista haastavimmiksi suurten kuljetusmittojen takia. Niiden lisäksi reiteillä voi olla muitakin ongelmakohteita, joista osa voi tulla ilmi vasta lähempänä kuljetusajankohtaa, mikäli reiteillä tapahtuu muutoksia tai tulee tilapäisiä rajoituksia työmaiden takia. Lapakuljetukset edellyttävät lähes kaikissa liittymissä muutostöiden piteitä, joissa kuljetus kääntyy, kuten liittymien laajentamista, esteiden poistamista ja puuston raivaamista. Korkeiden tornilohkokuljetusten takia reittien varrelta on poistettava useita ilmajohtoja.

4.4 Kuljettamisen estävät rajoitteet muulla tieverkolla

Reittitarkastelussa selvitettiin myös muita mahdollisia saapumissuuntia hankealueen läheisyyteen. Muulta tieverkon tunnistettiin siltojen alituksia, joista ei pääse kulkemaan tuulivoimahankkeen korkeilla erikoiskuljetuksilla. Hankealueen länsipuolella yhdystiellä 7390 Jepuan kylässä on Jepuan alikulkusilta (POS 12), jossa alikulkukorkeus on 4,43 m ja sillan kohdalla tie laskeutuu alaspäin, mikä voi entisestään rajoittaa kuljetuskorkeutta pitkillä lapakuljetuksilla (kuva 14).



Kuva 14: Yhdystien 7390 länsipäässä Jepuan alikulkusilta rajoittaa korkeiden kuljetusten liikennöintiä hankealueelle lännen suunnasta (Google Maps 2024).

Vastaavasti hankealueen pohjoispuolella valtatieltä 8 johtaa Uudenkaarlepyyn kohdalla etelään yhdystie 7393. Reitti ei ole mahdollinen, koska pääradan alituksessa Kovjoen alikulkusillan kohdalla 3,5 m korkeusrajoitus (POS 13).

5. Muu tuulivoimahankkeen synnyttämä raskas liikenne

Tuulivoimahanke aiheuttaa tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten lisäksi myös muuta raskasta liikennettä. Sitä aiheuttavat tuulipuiston infrastruktuurin rakentaminen ja tuulivoimaloiden pystyttäminen, johon liittyen tyypillistä raskasta liikennettä ovat muun muassa kiviaines- ja betonikuljetukset sekä nostokaluston siirtämiseen liittyvät kuljetukset.

Sähkönsiirtoa varten suunnitellaan 400 kV:n sähkönsiirtoyhteyden rakentamista hankealueelta kantaverkon sähköasemalle. Tuulivoimapuistoon on tulossa kolme teholtaan 150 MVA:n puistomuuntaja, jotka muuntavat voimalan tuottaman jännitteen. Muuntajien massa on hankekehittäjän arvion mukaan 180 tonnia. Tällöin muuntajakuljetuksen kokonaisuudessa olisi arviolta 270–320 tonnia riippuen käytettävästä kalustosta ja lisätyöntöautojen määrästä. Muuntajakuljetukset tulevat olemaan raskaimpia erikoiskuljetuksia hankkeessa ja niiden kuljettavuutta on suositeltava selvittää erikseen. Mikäli siltojen kantavuudet satamien ja hankealueen välillä osoittautuu riittämättömiksi, on mahdollista selvittää muuntajien kuljettamista satamasta rautateitse lähemmäs hankealuetta.

Hankealueen teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja aineiden hankintapaikoista. *Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta* -selvityksen (ELY-keskus 2023) mukaan kokoluokaltaan noin 50 tuulivoimalan hankkeessa kiviaineksen kuljettaminen edellyttäisi arviolta 3 000–10 000 kuljetusta. Kiviaineiskuljetusten määrää maanteilla tulee kuitenkin olemaan todennäköisesti pienempi, koska kiviaineista on suunniteltu hankittavan myös hankealueen sisäpuolelta. Lisäksi kiviaineista on suunniteltu kuljetettavan hankealueen välittömästä läheisyydestä sijaitsevilta louhoksilta.

Tuulivoimaloiden ja huoltorakennusten perustusten rakentamisessa aiheutuu raskasta liikennettä betonikuljetuksista. Kuljetusten määrään vaikuttavat perustamistapa ja voimalan rakenne. ELY-keskuksen (2023) mukaan tyypillisessä noin 50 tuulivoimalan hankkeessa on arviolta 5 000–8 000

betonikuljetusta. Mikäli Purmon hankealueelle tulee betoniasema, se vähentää hankealueen ulkopuolista liikennettä betonikuljetusten osalta.

Rakentamisvaiheeseen liittyviä kuljetuksia ovat myös mm. erilaisten työkoneiden ja nostureiden kuljetukset. Niistä osa voi olla normaaliliikenteen mitat ja/tai massat ylittäviä erikoiskuljetuksia. ELY-keskuksen (2023) mukaan noin 50 tuulivoimalan kokoisessa hankkeessa on arviolta 200–500 työkone- ja nosturikuljetusta sekä 300–2 500 muuta kuljetusta esimerkiksi tavarantoimituksiin liittyen.

Tuulivoimahankkeen aiheuttaman raskaan liikenteen saapumissuunnat riippuvat kuljetusten toimittajista, joista ei ole vielä näin aikaisessa suunnitteluvaiheessa tietoa. Hankealueen länsipuolella Jepuan alikulkusilta ei rajoita normaaliliikenteen alle 4,4 m korkeita kuljetuksia yhdystiellä 7390. Todennäköisesti muu raskas liikenne voi saapua hankealueelle lännestä yhdystietä 7390 johtavaa reittiä sekä idästä päin, jota ehdotettiin luvussa 4 suurille erikoiskuljetuksille. Hankealueen kohdalla mm. kiviaineksia tullaan kuljettamaan maanteitse yhdystien 7390 yli ja sen kautta hankealueen eri osiin sekä yhdystietä 17903.

Rakentamiseen liittyvä raskas liikenne arvioidaan ajoittuvan rakentamisvaiheeseen vuosille 2025–2026. Nykytilassa raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (KVLRAS) on yhdystiellä 7390 noin 20 ajon./vrk ja yhdystiellä 17903 noin 5 ajon./vrk. Seututiellä 741 Lillbyn kylän kohdalla raskasta liikennettä on keskimäärin 123 ajon./vrk (Väylävirasto 2024a). Rakentamisvaiheessa hankealueen lähialueella raskaiden ajoneuvojen liikennemäärät tulevat kasvamaan nykyisestä.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen raskas liikenne on huomattavasti vähäisempää kuin rakentamisvaiheessa ja koostuu lähinnä henkilö- ja pakettiautoista tuulivoimaloiden huoltoihin liittyen. Purkamisvaiheessa liikennettä muodostuu purettavien voimalaosien, kierrätysmateriaalien ja jätteiden kuljetuksista. Se ei kuitenkaan edellytä suuria erikoiskuljetuksia, koska purettavat voimalanosat voidaan kuljettaa osissa.

6. Johtopäätökset

Toimistotyönä tehdyssä saavutettavuusselvityksessä arvioitiin Pietarsaaren, Kokkolan ja Vaasan satamat potentiaalisimmiksi tuontisatamiksi Purmon tuulipuistoon kuljetettaville tuulivoimalan osille. Reittitarkastelussa kaikista satamista tunnistettiin pääreitti ja vaihtoehtoisia reitinosia hankealueen liittymiin johtavalle yhdystielle 7390. Potentiaalisimmaksi reitiksi arvioitiin kantatien 63 kautta ja seututietä 741 etelästä päin yhdystielle 7390 saapuva reitti.

Pietarsaaren satama sijaitsee lähimpänä hankealuetta, mutta toisaalta Pietarsaaren satamasta ei pääse kulkemaan suorinta reittiä lännestä hankealueelle korkeusrajoitteiden takia. Kaikista suurimmille erikoiskuljetuksille reitti Kokkolan satamasta liikennöinti arvioitiin haasteelliseksi, koska Kokkolassa rautatien tasoristeys rajoittaa tornilohkokuljetusten korkeuden 8 metriin ja Kokkolassa tehdyt parannustoimenpiteet on mitoitettu noin 90 m pitkille lapakuljetuksille. Vaasan satamasta pääreitiksi ehdotettiin kiertoa Lapuan ja Kauhavan kautta, koska Vaasasta pohjoiseen päin liikennöinti lapakuljetuksilla on epävarmaa Vaasan keskustan kautta.

Reittiehdotusten liikennöintiin suurilla ja raskailla erikoiskuljetuksilla liittyy epävarmuustekijöitä. Haastavimmat tunnistetut ongelmakohdat ovat pääreitin loppupäässä yhdystiellä 7390 ja seututiellä 741 sekä vaihtoehtoisella reitillä yhdystiellä 7450. Jatkosuunnittelussa on varmistettava etenkin Pedersören kunnassa sijaitsevan Lillbyn kylän kautta kulkevan reitin liikennöitävyys ja toimenpiteiden toteutuskelpoisuus. Liittymien laajentamisesta Lillbyn kylässä on neuvoteltava maanomistajien kanssa. Se on ainoa potentiaalinen saapumissuunta hankealueelle maanteitä pitkin, koska muissa ilmansuunnissa maanteillä on kiinteitä korkeusrajoitteita ja alemman tieverkon viisinumeroiset yhdystiet jätettiin reittitarkastelun ulkopuolelle.

Ehdotetuilla reiteillä on huomioitava mahdolliset kantavuuspuutteet raskaille erikoiskuljetuksille. Siltojen kantavuustiedot ovat Suomessa salassa pidettävää tietoa, minkä takia niitä ei voitu vielä huomioida selvityksen reittitarkastelussa. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen mukaan ainakin yhdystiet 7390 ja 7450 ovat huonokuntoisia ja keväisin teillä voi olla painorajoitus kelirikon takia. Selvityksen yhteydessä haettiin erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä raskaimpien tuulivoimalan osien kuljetuksille kolmelle eri reittivaihtoehdolle. Lupapäätöksen avulla saadaan tieto, onko reitit nykyhetkellä mahdollisia siltojen ylitysten osalta. Lisäksi ennakkopäätökseen tulee tienpitotehtävistä vastaavan Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen lausunto maaperän ja tierakenteen potentiaalisista riskikohtista maanteillä. Erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä ei vielä ollut saatu tämän raportin valmistuttua.

Mikäli kaikki kuljetukset eivät pääse kääntymään seututieltä 741 yhdystielle 7390 Lillbyn kautta tai yhdystien 7390 kantavuuden parantaminen raskaille kuljetuksille osoittautuu haasteelliseksi, voisi vaihtoehtoisena ratkaisuna selvittää liikennöintiä hankealueelle suoraan seututieltä 741 Lillbyn eteläpuolelta yksityisteitä pitkin tai selvittää kokonaan uuden yksityistien rakentamista hankealueelle seututieltä 741.

Pitkät lapakuljetukset edellyttävät sataman ja hankealueen välillä kaikissa liittymissä, joissa kuljetukset kääntyvät, suuria toimenpiteitä, kuten liittymien laajentamista, esteiden poistamista ja puuston raivaamista. Osaa ehdotetuista reiteistä on aiemmin käytetty tuulivoimahankkeiden erikoiskuljetuksilla, mutta hankealueelle päästäkseen on kuljettava teitä, jotka eivät kuulu tienpitäjän määrittämiin erikoiskuljetusreitteihin, eikä niitä todennäköisesti ole aiemmin käytetty suurilla erikoiskuljetuksilla. Jatkosuunnitteluun valittavan reitin toteutuskelpoisuus on selvitettävä tarkemmin mm. liittymämuutosten, puiden kaadon ja tierakenteen ja -geometrian mahdollisten muutostarpeiden osalta. Toimenpideratkaisuja on mahdollista selvittää tarkemmin esimerkiksi tekemällä ajourasimulointeja, joiden pohjalta voi laatia suunnitelmat toimenpiteistä tilavarauksineen. Tiealueen ulkopuolelle ulottuvien muutostoimenpiteiden toteutuskelpoisuutta on selvitettävä käymällä neuvotteluja maanomistajien kanssa, joiden tonteille jatkosuunnittelussa määritetyt toimenpiteet sijoittuvat.

Maanteillä tehtävät tilapäiset tai pitkäkestoiset toimenpiteet, jotka voidaan pääosin ennallistaa kuljetusten päättyessä alkuperäiseen tilaan, edellyttävät tienpitäjältä työlupaa, joka haetaan Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Työluvalla toteutettavia toimenpiteitä ehdotetuilla reiteillä ovat ainakin liittymien laajentaminen väliaikaisilla mursketäytöillä, saarekkeiden yliajomahdollisuuksien parantaminen, puiden kaataminen, ilmajohtojen poistaminen sekä liikennemerkkien, portaalien ja valaisinpylväiden ym. esteiden väliaikainen poistaminen kuljetusten tieltä. Tuulipuistoon johtaville liittymille on haettava liittymälupaa Pirkanmaan ELY-keskuksesta, mikäli olemassa olevaa liittymää siirretään, parannetaan, laajennetaan tai käyttötarkoitusta muutetaan.

Toistuvien pitkäkestoisten toimenpiteiden sijaan olisi hyvä pohtia myös pysyviä liikenteellisiä järjestelyitä esimerkiksi satamien ja valtatie 8 välillä. Todennäköisesti on saavutettavissa synergiaetuja, kun samat toimenpiteet palvelevat sekä usean tuulipuiston kuljetuksia että mahdollisesti muitakin samaa reittiä käyttäviä suuria erikoiskuljetuksia. Mikäli maanteillä tullaan tekemään merkittäviä pysyväksi jääviä toimenpiteitä, ne edellyttävät toteuttamissopimuksen tekemistä tienpitäjän kanssa. Osa maanteillä tehtävistä toimenpiteistä todennäköisesti ulottuu tiealueen ulkopuolelle, jolloin toimenpiteistä on neuvoteltava maanomistajien kanssa. Ilmajohtoihin ja pylväisiin tehtävistä toimenpiteistä on neuvoteltava johtojen omistajien kanssa (yleensä sähköyhtiö, teleoperaattori, tievalaistuksen omistava kunta tai ELY-keskus).

Hankkeeseen liittyvät muuntajakuljetukset voivat olla raskaimpia erikoiskuljetuksia hankkeessa, eikä niiden liikennöintiä tarkasteltu tässä tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksiin keskittyneessä selvityksessä. Raskaiden muuntajakuljetusten kuljettavuutta tuontisatamasta sähköasemalle on suositeltava selvittää erikseen. Poikkeuksellisen raskaat muuntajakuljetukset vaativat pitkän ja huolellisen valmistelun, jotta mm. tierakenteiden ja siltojen kantavuus pystytään varmistamaan.

Kuljetusreitit hankealueelle ja täsmälliset toimenpidetarpeet sataman ja hankealueen välillä tulevat tarkentumaan jatkosuunnittelussa. Tuulivoimalavalmistaja tai kuljetusliike todennäköisesti tulee toteuttamaan maastokäynnin sisältävän tarkemman reittiselvityksen satamasta hankekehittäjän valitsemaan yksityistieliittymään, josta on yhteys hankealueelle. Tällainen kuljetusreitin ja toimenpiteiden yksityiskohtainen suunnittelu on järkevää toteuttaa voimalatyyppin valinnan jälkeen, jotta selvitys voidaan tehdä täsmällisillä tuulivoimalan osien mitoilla ja käytettävän kuljetuskaluston lähtötiedoilla.

Alustavan tiedon mukaan erikoiskuljetukset tullaan liikennöimään tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa arviolta vuonna 2024–26. Viimeistään ennen reitin muutostoimenpiteiden luvittamista ja ennen kuljetuksia kuljetusliike todennäköisesti suorittaa vielä maastokatselmuksen lopulliselle kuljetusreitille huomioiden tieympäristössä tapahtuneet muutokset, kuten työmaiden aiheuttamat tilapäisiä rajoitukset. Ennen erikoiskuljetuksia urakoitsija toteuttaa toimenpiteet työluvan tai tienpitäjän kanssa tehdyn suunnittelusopimuksen mukaisesti.

Lähdeluettelo:

ELY-keskus, 2023, Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta, Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, ELY-keskuksen raportteja 10/2023, saatavissa (viitattu 27.3.2024): https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/186659/Raportteja_10_2023.pdf

Google Maps, 2024, Google Maps Street View -kuvat, jotka otettu vuosina 2009–2020, saatavissa (viitattu 27.3.2024): <https://www.google.com/maps>

GTK, 2024, Maankamara, Maaperän pohjamaalajien kartta, saatavissa (viitattu 27.3.2024): <https://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>

Kuntaliitto, 2022, Erikoiskuljetukset suunnittelussa, Suomen Kuntaliitto, ISBN 978-952-293-657-8, saatavissa (viitattu 23.11.2023): <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2019/1930-erikoiskuljetukset-suunnittelussa>

Väylävirasto, 2024a, Velho-järjestelmän tiestötietoaineisto, lisätietoja: <https://ohje.velho.vaylapilvi.fi/>

Väylävirasto, 2024b, Digiroad-aineisto, lisätietoja: <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/digiroad/aineisto>