



Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoima- hankkeen liikenteellinen saavutettavuus- selvitys



wpd Suomi Oy
Keilaranta 19
02510 Espoo
www.wpd.fi

Veera Niva

17.6.2025

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	3
2	Kuljetusten määrä, mitat ja massa	4
2.1	Raskaan liikenteen määrä, liikennehuiput ja kuljetusten aikaikkunat	6
3	Puiston ympärillä oleva maantieverkko ja yhteydet lähialueen satamiin.....	8
3.1	Kalajoen satama.....	12
3.2	Raahen satama.....	19
3.3	Kokkolan satama	23
3.4	Aurinkovoimakuljetukset	25
4	Raskaasta liikenteestä häiriintyvät kohteet.....	27
4.1	Asutustaajamat ja koulut	27
5	Käynnissä olevat tai suunnitellut parantamishankkeet kuljetusreitillä.....	28
6	Kuljetusten vaatimat tieverkon ja siltojen toimenpiteet	29
6.1	Väliaikaseksi jäävät toimenpiteet	29
6.2	Pysyvät toimenpiteet	29
7	Yhteenvedo.....	30
8	Viitteet	31

1 Johdanto

Tuulivoimaloiden komponentit toimitetaan tuulivoimapuistoon pääsääntöisesti erikoiskuljetuksina, yleensä lähialueen satamista. Suurimpien komponenttien poikkeuksellisen suuri koko rajoittaa merkittävästi mahdollisia satama- ja kuljetusreittivaihtoehtoja. Kuljetusreittien suunnittelussa täytyy huomioida tieverkon rajoitteet, kuten korkeus-, leveys-, pituus- ja painorajat. Erikoiskuljetukset voivat vaatia merkittäviä reittiä koskevia parannustoimia. Tästä syystä reittien huolellinen suunnittelu jo hankkeen alkuvaiheessa on tärkeää, jotta voidaan varmistaa, että komponentit saadaan kuljetettua turvallisesti ja kustannustehokkaasti perille.

Tässä selvityksessä käsitellään Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueella sijaitsevan Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tuulivoimakomponenttien erikoiskuljetuksia. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu kolmea toteutusvaihtoehtoa sekä 0-vaihtoehtoa, jossa hanketta ei toteuteta. Toteutusvaihtoehdot tuulivoiman osalta ovat VE1, jossa alueelle rakennettaisiin enintään 59 uutta tuulivoimalaa, VE2, jossa rakennettaisiin enintään 44 uutta tuulivoimalaa sekä VE3, jossa rakennettaisiin enintään 36 uutta tuulivoimalaa.

Selvityksen tavoitteena on arvioida, onko YVA-menettelyssä tarkasteltavien hankevaihtoehtojen mukaisten tuulivoimaloiden suurimmat komponentit mahdollista kuljettaa tuontisatamasta Hauksuonnevan tuulivoimapuistoon. Selvityksessä tarkastellaan erikoiskuljetuksille parhaiten soveltuvaa tuontisatamaa ja kuljetusreittejä sekä arvioidaan suurimpia ongelmakohteita reittien varrella.

2 Kuljetusten määrä, mitat ja massa

Tuulivoimaloiden kuljetusreittien suunnitteluun vaikuttaa oleellisesti valitun tuulivoimalatyypin ominaisuudet. Voimalan tyyppi määrittää käytettävän kuljetuskaluston, mikä puolestaan vaikuttaa kuljetettavien osien mittoihin ja massoihin. Yksittäisen voimalan rakentaminen edellyttää 12–16 erikoiskuljetusta sekä lisäksi 1–3 tavanomaisia kuljetusta. Yhteensä tämä siis tarkoittaa 708–944 erikoiskuljetusta ja 59–177 tavanomaista kuljetusta (VE1), 528–704 erikoiskuljetusta ja 44–132 tavanomaista kuljetusta (VE2) tai 432–576 erikoiskuljetusta ja 36–108 tavanomaista kuljetusta (VE3) (taulukko 1).

Taulukko 1: Kuljetusmäärät eri hankevaihtoehtoissa.

Vaihtoehto	Erikoiskuljetukset / voimala	Tavanomaiset kuljetukset / voimala	Yhteensä erikoiskuljetuksia	Yhteensä tavanomaisia kuljetuksia
VE1 (59)	12–16	1–3	708–944	59–177
VE2 (44)	12–16	1–3	528–704	44–132
VE3 (36)	12–16	1–3	432–576	36–108

Suurimmat erikoiskuljetuksina siirrettävät pääkomponentit ovat tavallisesti torni, konehuone (nasselli) sekä roottori, joka koostuu navasta ja lavoista. Tuulivoimaloiden komponenteista painavimpia ovat yleensä tornin osat tai konehuone. Terästornin raskaimpien osien painoksi on arvioitu voimalatyypistä riippuen noin 80–115 tonnia, ja kuljetusten kokonaispaino voi tällöin nousta 130–190 tonniin. Konehuone voi puolestaan painaa jopa 140 tonnia, mikäli se kuljetetaan yhdessä vaihdelaatikon ja voimansiirtoyksikön kanssa. Tällöin kuljetuksen kokonaispaino ylittäisi selvästi 200 tonnia. Taulukossa 2 tarkastellaan tuulivoimalakomponenttien kuljetusmääriä ja kokonaismassoja tarkemmin.¹

Taulukko 2: Tuulivoimalakomponenttien kuljetusmäärät ja kokonaismassat hankevaihtoehtotain.

	Lavat	Tornin osat	Konehuoneet	Muut raskaat osat*
Kuljetuksia / voimala	3	6	1	4
Massa / kuljetus (t)	25	100	185	50
Kuljetuksia VE1 (59)	177	354	59	236
Kuljetuksia VE2 (44)	132	220	44	176
Kuljetuksia VE3 (36)	108	216	36	144

*Esim. roottorin napa, generaattori, voimansiirtoyksiköt tms.

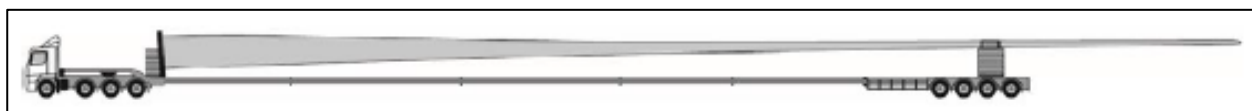
¹ Laitinen, K., Hyrynen, M., & Hakala, K. (2022). *Liikennöitävyysselvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakavojen tuulivoimaloiden alueille.*

Hauksuonnevan tuulivoimapuistoon on suunnitteilla enintään 59 tuulivoimalaa. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan kolmea vaihtoehtoa, jotka eroavat toisistaan voimaloiden määrän osalta. Kaikissa vaihtoehtoissa tarkasteltavat voimalat ovat kooltaan samanlaisia. Selvityksessä tarkastellaan voimalaa, jonka napakorkeus on 200 metriä ja lavan pituus 100 metriä. Suurimmat kuljetusmitat arvioidaan karkeasti voimalan koon perusteella, koska tarkkaa voimalatyyppiä ei ole vielä valittu.

Tässä selvityksessä lapakuljetuksen mittoina on arvioitu 5,2 x 4,5 x 110 metriä (korkeus x leveys x pituus). Suurimmaksi peräilytykseksi, eli etäisyydeksi perävaunun perästä lavan kärkeen, on arvioitu noin 25 metriä. Kuljetusmitat voivat kuitenkin vaihdella jonkin verran riippuen käytetystä lapatyypistä ja kuljetuskalustosta.

Esimerkiksi tuulivoimalavalmistajilla Nordexilla ja Vestaksella ei ole tällä hetkellä tuotannossa maatuulivoimaan soveltuvia, selvityksen lähtökohtana käytettyjä 100 metrin mittaisia lapoja. Oleksena kuitenkin on, että lapojen pituudet kasvavat tulevaisuudessa. Yleisesti ottaen lavoilla kuljetuksen kokonaispituus on kuljetustavasta riippuen noin 5–10 metriä lavan pituutta pidempi.

Lapakuljetusten osalta erityisesti kuljetuskorkeus voi vaihdella merkittävästi – lyhyempien lapojen kohdalla korkeus asettuu yleensä noin 4,50–5,20 metrin välille. Tämä on tärkeä huomioon otettava tekijä reitin suunnittelussa, sillä monien alitettavien siltojen alikulkukorkeus on juuri tällä välillä, 4,6–5,2 metriä. Kuvassa 1 on esitetty havainnollistava esimerkki tuulivoimalan lapakuljetuksesta.

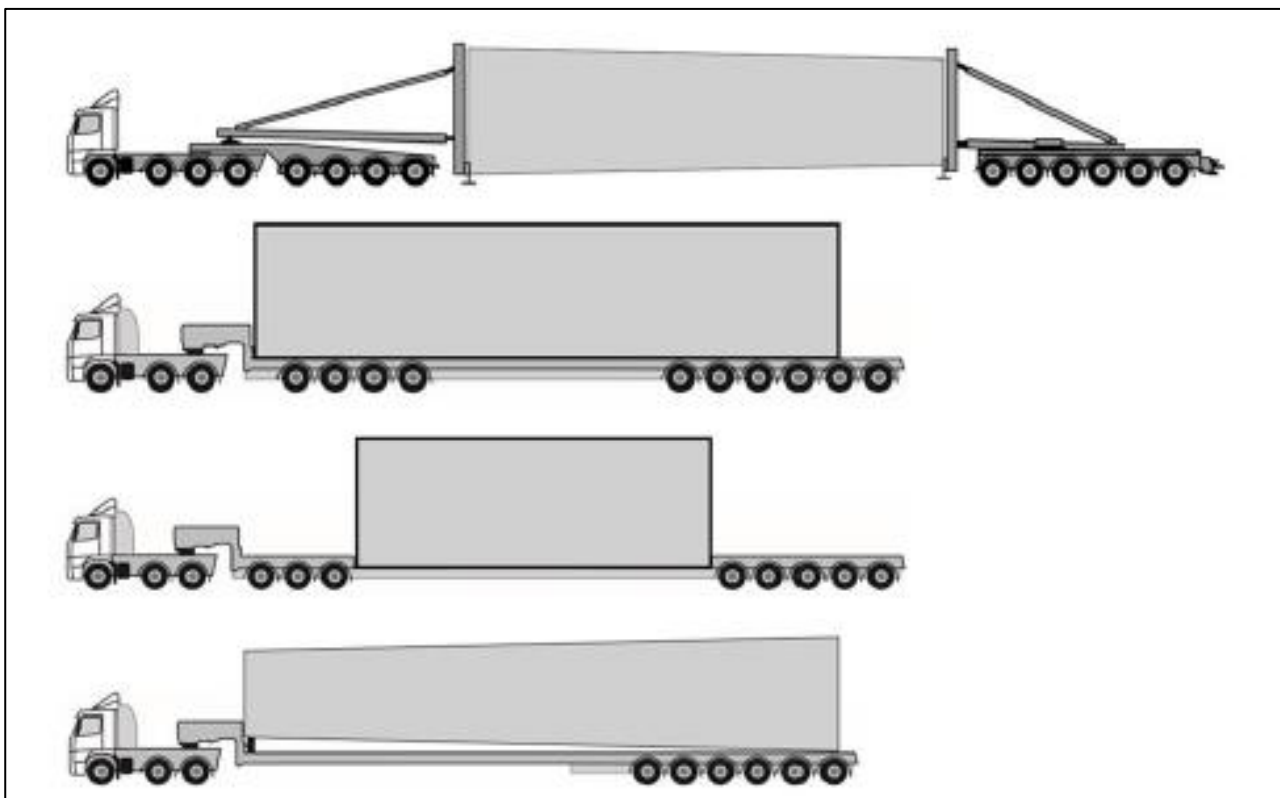


Kuva 1: Esimerkkikuva tuulivoimalan lavan erikoiskuljetuksesta².

Muiden komponenttien joukossa tornin osat ovat tyypillisesti suurimpia. Tässä selvityksessä suurimman torniosan kuljetusmitoiksi arvioitiin 8 x 6,5 x 45 metriä (korkeus x leveys x pituus). Kuten lapakuljetuksissakin, myös tornin osien koko vaihtelee merkittävästi riippuen tornityypistä ja valmistajasta.

Tuulivoimalakuljetuksissa halkaisijaltaan suurimmat osat kuljetetaan perävaunun akseliston päällä (kuva 2), jolloin kuljetuskorkeus on yleensä noin 1,2–1,5 metriä suurempi kuin itse tornin halkaisija. Pienempiä torniosia voidaan kuljettaa myös adapteriperävaunulla, jonka etuna on matalampi kuljetuskorkeus. Tämä kuitenkin kasvattaa kuljetuksen kokonaispituutta, mikä voi rajoittaa reittivalintoja.

² Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (2023). *Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta*. RAPORTTEJA 10 | 2023.



Kuva 2: Suuntaa antava esimerkkikuva erilaisista tuulivoimalan tornin erikoiskuljetuksista.³

2.1 Raskaan liikenteen määrä, liikennehuiput ja kuljetusten aikaikkunat

Hankealueen rakentamisen aikana liikennettä aiheutuu pääasiassa huolto- ja rakennusteiden sekä voimaloiden nostokenttien rakentamiseen tarvittavien maa-ainesten ja betonin kuljetuksista, tuulivoimaloiden suurikokoisten komponenttien, kuten tornien, konehuoneiden ja roottorien lapojen erikoiskuljetuksista sekä voimajohdon rakentamiseen liittyvistä materiaalikuljetuksista.

Kuljetukset jakautuvat rakentamisen eri vaiheisiin: alkuvaiheessa korostuvat maa-ainesten siirrot ja teiden rakentaminen, keskivaiheessa perustusten betonin valu ja voimaloiden pystytys, ja loppuvaiheessa viimeistelytyöt ja voimajohtojen asennukset. Raskaan liikenteen määrä on suurimmillaan näiden työvaiheiden aikana, ja kuljetukset ajoittuvat pääosin arkipäivien päiväsaikaan, erikoiskuljetusten sijoittuessa tarvittaessa ilta- tai yöajalle liikenteen sujuvuuden parantamiseksi. Taulukossa 3 on esitetty arviot rakennusvaiheen kuljetusten määristä.

Rakennustöissä pyritään käyttämään hankealueen sisältä tai lähialueelta saatavaa kiviainesta, mikä vähentää raskaan liikenteen määrää alueen ulkopuolella. Rakentamisvaiheessa esiintyy myös jonkin

³ Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (2023). *Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta*. RAPORTTEJA 10 | 2023.

verran työmatkaliikenteestä aiheutuvaa henkilöautoliikennettä. Liikennemääriä lisäävät myös tyhjänä liikkuvat ajoneuvot, kuten paluukuljetukset ja logistiikkaan liittyvät siirtymät, jotka voivat kulkea eri reittejä kuin varsinaiset työmaakuljetukset.

Taulukko 3: Arvioidut raskaan liikenteen kuljetukset voimalaa kohden ja kokonaiskuljetukset eri vaihtoehtoisissa rakennusvaiheissa.

Kuljetustyyppi	Arvioitu määrä per voimala	VE1 (59 voimalaa)	VE2 (44 voimalaa)	VE3 (36 voimalaa)
Maa-aineskuljetukset	200	11800	8800	7200
Betoni-kuljetukset	100	5900	4400	3600
Muut materiaalikuljetukset	40	2360	1760	1440
Tyhjänä ajo	60	3540	2640	2160
Yhteensä (suuntaa antava)	305	17 995	13 420	10 980

Toimintavaiheessa hankealueella liikenne on vähäistä ja liittyy pääasiassa tuulivoimaloiden ja sähköverkon säännöllisiin huoltotoimiin. Huoltokäyntejä tehdään henkilö- ja pakettiautoilla noin kolme kertaa vuodessa kutakin voimalaa kohden. Sähkönsiirtoon liittyvä liikenne rajoittuu satunnaisiin voimajohdon huolto- ja raivaustöihin, jotka saattavat ajoittain edellyttää raskaiden työkoneiden käyttöä. Näissä tilanteissa käytetään ensisijaisesti olemassa olevia teitä.

Rakennusvaiheen jälkeen alueen liikenne siis vähenee merkittävästi ja keskittyy harvoin, lähinnä huoltoa varten tehtäviin ajoihin, jotka tapahtuvat pääosin hankealueen sisäisillä reiteillä.

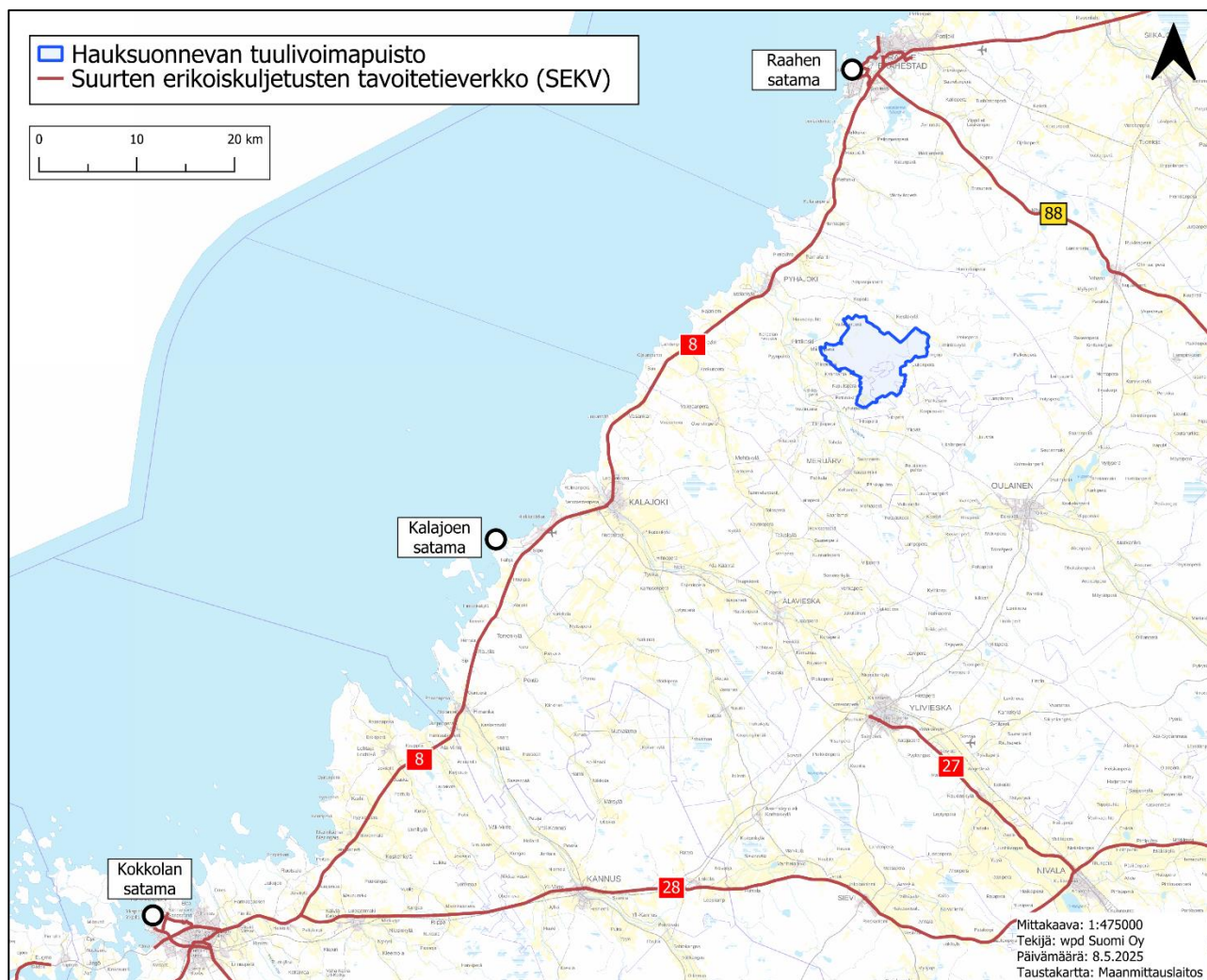
3 Puiston ympärillä oleva maantieverkko ja yhteydet lähialueen satamiin

Hauksuonnevan tuulivoimahanke sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueella. Erikoiskuljetusten tuontisatamavaihtoehtoiksi valittiin Kalajoen, Raahen ja Kokkolan satamat. Näistä satamista tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetukset ovat parhaiten toteutettavissa Pohjois-Pohjanmaalla sijaitseviin tuulivoimapuistoihin. Satamia on käytetty aiemmissa tuulivoimahankeissa, ja niihin kuljetetaan säännöllisesti suuria erikoiskuljetuksia. Raahen satama sijaitsee kaikista lähimpänä Hauksuonnevan hankealuetta. Seuraavaksi lähimpänä on Kalajoen satama. Kokkolan satama on hankealueesta kauimpana. Kalajoki on logistisesti ensisijainen vaihtoehto komponenttien tuontisatamaksi, sillä sen sataman yhteydet ja maantiekuljetusreitit ovat sujuvimmat.

Erikoiskuljetusten alustava reitti on selvitetty ja suunniteltu hankealueen sisään tulopisteeseen saakka. Kuljetusreittien tarkempi suunnittelu hankealueen sisällä täsmentyy projektin edetessä. Tuulivoimalakomponentit toimitetaan hankealueelle joko Kalajoen, Raahen tai Kokkolan satamista. Kalajoen satamasta kuljetusreitti etenee pohjoiseen valtatie 8 Pyhäjoelle, josta se jatkuu tietä 787 Pyhänselälle, edelleen tietä 7890 ja lopuksi tietä 18241 hankealueelle. Raahen satamasta kuljetus kulkee etelään Pyhäjoelle ja jatkuu siitä samaa reittiä hankealueelle. Kokkolan satamasta kuljetus etenee pohjoiseen 8-tietä Pyhäjoelle, edeten samaa reittiä hankealueelle.

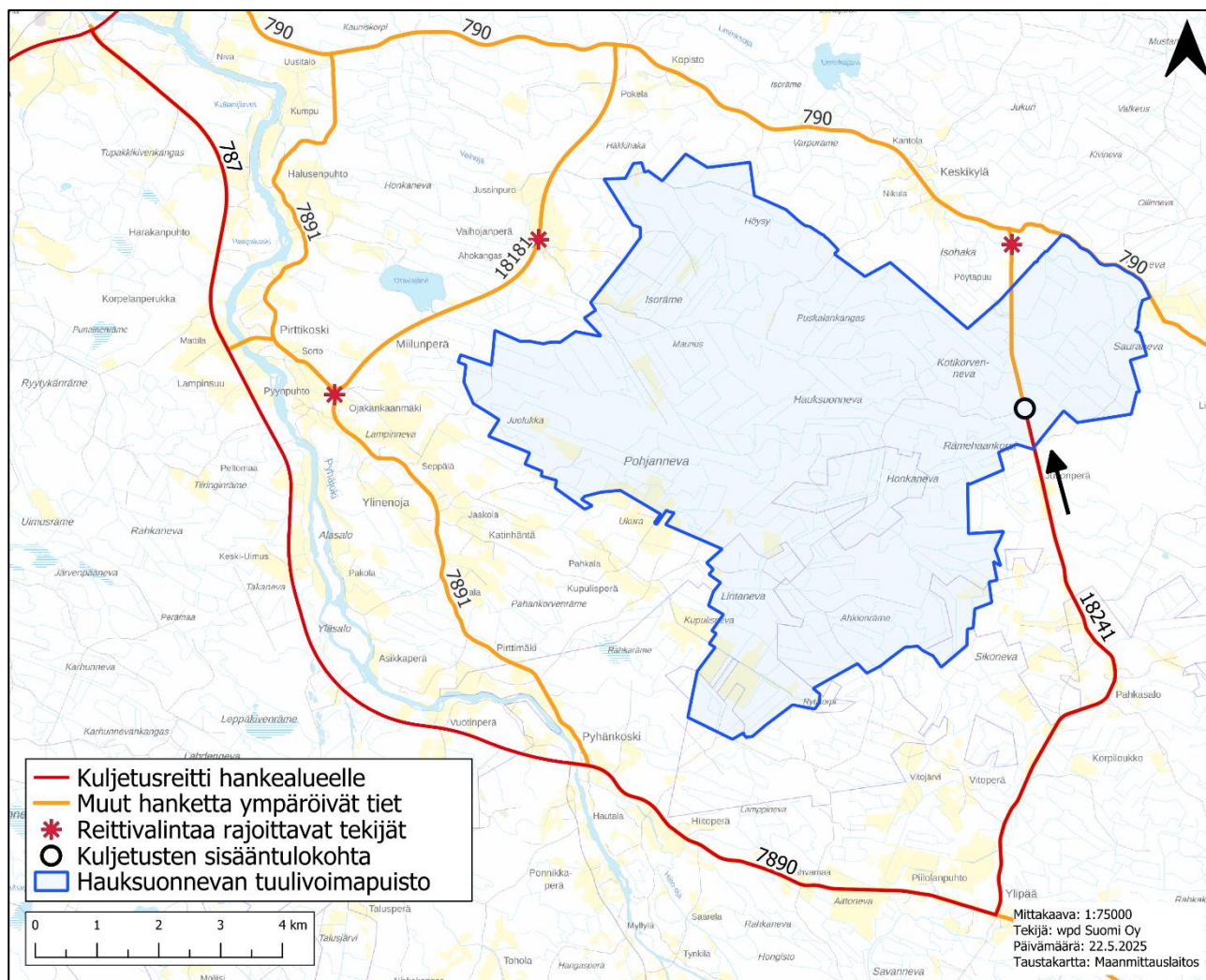
Kuljetusreittiselvityksen pohjana tarkasteltiin suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoa (SEKV) tuulivoimahankkeen läheisyydessä (kuva 3). Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko (SEKV) mahdollistaa 7 m korkean, 7 m leveän ja 40 m pitkän erikoiskuljetuksen.⁴ Tuulivoimalakomponenteista erityisesti lapojen kuljetukset ovat huomattavasti SEKV:n mittoja suurempia. Kuitenkin suurilla erikoiskuljetuksilla on järkevää suosia SEKV-reittejä.

⁴ Laitinen, K., Keskisaari, V., Rajava, S., Kulonen, O., Mäkelä, T., Mattila, J. & Pikkuharju, M. (2017). *Erikoiskuljetusajoneuvot ja niiden huomioon ottaminen ohjeissa* (Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 32/2017). Liikennevirasto, Helsinki.



Kuva 3: Tuulivoimapuiston sijainti ja tarkasteluun valitut tuontisatamavaihtoehdot sekä suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko (SEKV) tuulivoimapuiston lähialueella.

Tuulivoimapuisto sijaitsee Pyhäjoen ja Merijärven kuntien alueella valtatie 8 itäpuolella. Hankealuetta ympäröi seututie 790 sekä yhdystiet 18181, 7891, 7890. Yhdystie 18241 kulkee osittain hankealueen läpi. Kuvaan 4 on merkitty tuulivoimahankkeen kuljetusreitti ja teiden tienumerot. Nuolella on osoitettu sisääntulo hankealueelle.



Kuva 4: Hankealueen ympäristön tieverkko, tienumerot, suunniteltu kuljetusreitti ja reittivalintaa rajoittavat tekijät.

Hauksuonnan tuulivoimapuiston kuljetukset on suunniteltu toteutettavaksi pääasiassa teiden 787, 7890 ja 18241 kautta. Pohjoisen suunnassa, tiellä 18241 sijaitsee Liminganojan silta, jonka kantavuus ei täytä erikoiskuljetusten vaatimuksia (kuva 5).



Kuva 5: Liminganojan silta yhdystiellä 18241.

Tiellä 18181 sijaitsee tasoristeys, jonka kaiderakenteet vaikeuttavat liittymän leventämistä (kuva 6). Alueella on myös asutusta, mikä rajoittaa mahdollisia muutoksia tiejärjestelyihin.



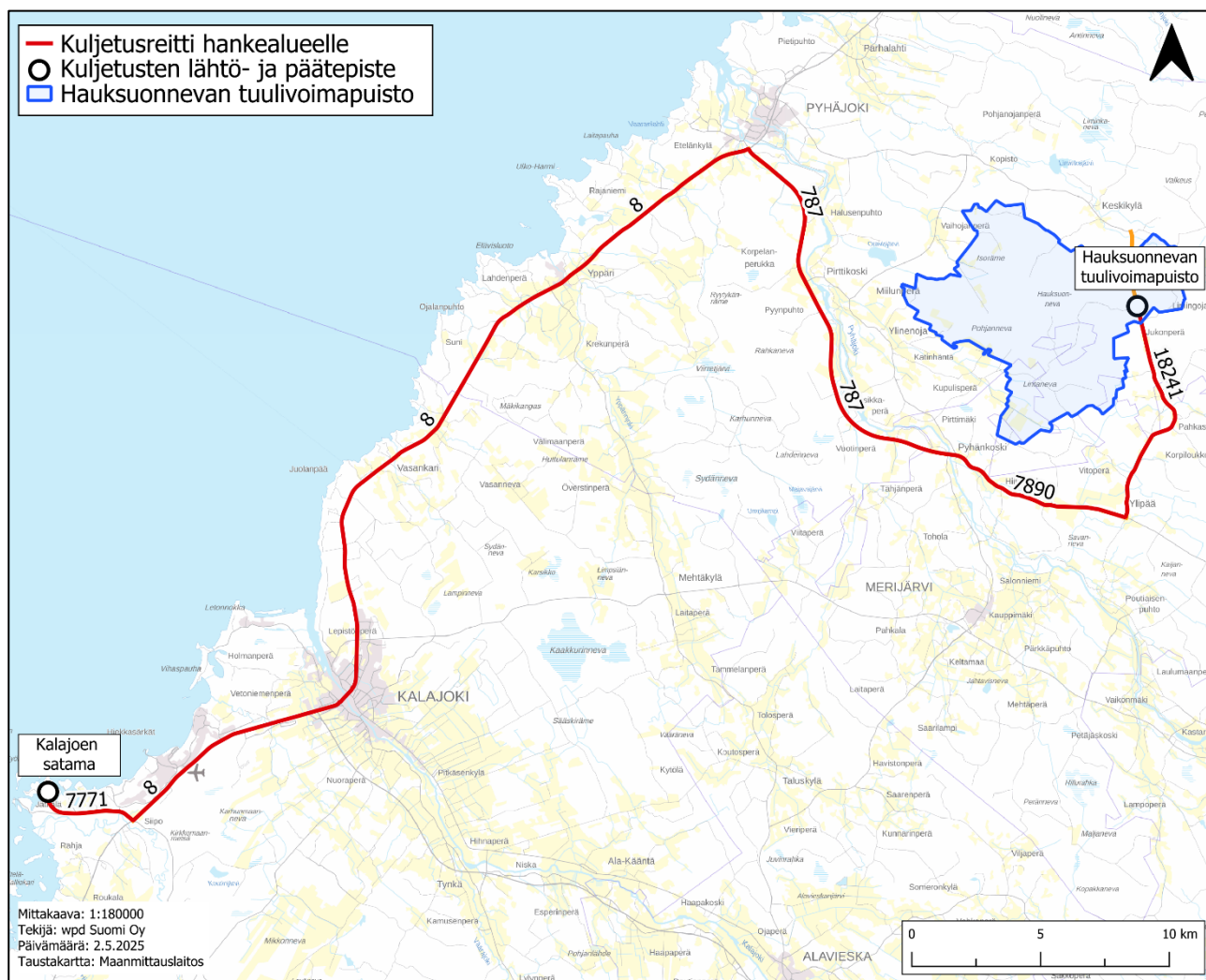
Kuva 6: Tasoristeys tiellä 18181 Vaihojanperällä.

Suunnitellulla ensisijaisella reitillä (tiet 787, 7890 ja 18241) ei ole havaittu merkittäviä esteitä erikoiskuljetuksille. Tieosuudella 18241 on aiemmin liikennöity raskaita kuljetuksia muun muassa Fingridin Valkeuden sähköaseman rakentamisen yhteydessä, ja tietä on jo osin parannettu tämän vuoksi. Tästä syystä kyseinen reitti on arvioitu kuljetusten kannalta parhaimmaksi.

3.1 Kalajoen satama

Kalajoen satamasta parhaimmaksi arvioitu reitti kulkee Kalajoen ja Pyhäjoen kautta hankealueelle (kuva 7). Reitin pituus hankealueelle on noin 75 km. Kalajoen satamasta kulkeva reitti on seuraava:

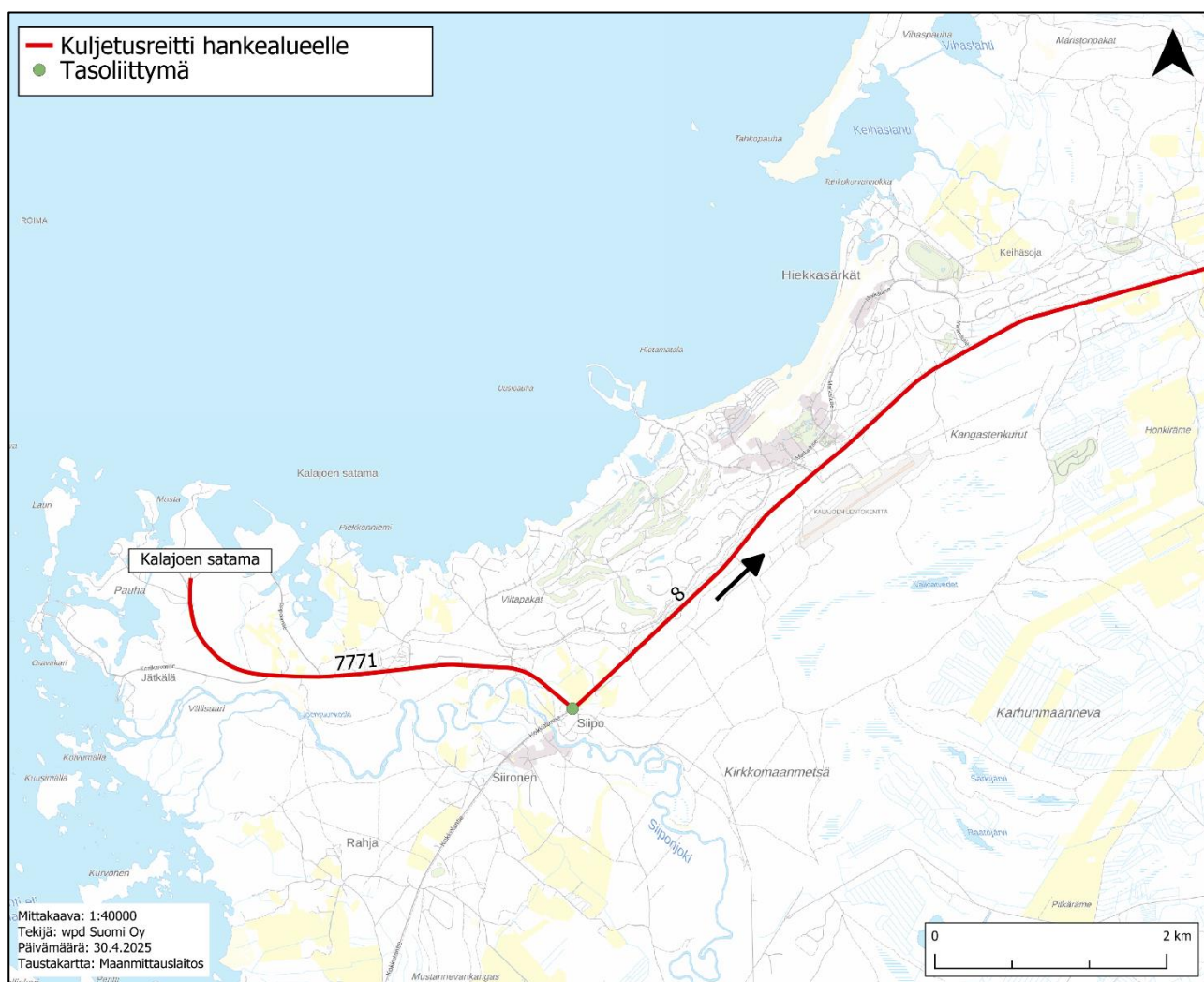
Kalajoen satama – yhdystie 7771 – valtatie 8 – seututie 787 – yhdystie 7890 – yhdystie 18241 – Hauksuonnevan tuulivoimapuisto.



Kuva 7: Reitti Kalajoen satamasta Hauksuonnevan tuulivoimapuistoon.

Kalajoen satamaa on käytetty tuontipaikkana tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetuksissa. Kalajoen satama on siis hyvä vaihtoehto erikoiskuljetusten lähtöpaikaksi Hauksuonnevan tuulivoimahankkeeseen. Kalajoen satama sijaitsee Kalajoen keskustan lounaispuolella (kuva 8). Satamasta on portit suoraan yhdystielle 7771. Pääreitti tuulivoimalan osille kulkee sataman portilta yhdystietä 7771 itään ja edelleen tasoliittymästä valtatielle 8.⁵

⁵ Laitinen, K., Hyrynen, M., & Hakala, K. (2022). *Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakavojen tuulivoimaloiden alueille.*



Kuva 8: Reitti Kalajoen satamasta.

Lapakuljetusten mittojen kasvaessa valtatielle 8 kääntyminen voi aiheuttaa haasteita, erityisesti liittymän läheisyydessä sijaitsevan rakennuksen vuoksi (kuva 9). Yhdystien 7771 ja valtatie 8 liittymässä kääntyminen on arvioitu olevan mahdollista 110 m pitkille lapakuljetuksille, kun liittymää levennetään mursketäytöillä ja poistetaan esteitä, kuten valaisinpylväitä ja puita. Kalajoelle on tehty urakkainvestointi, jossa yhtenä kohteena on yhdystien 7771 ja valtatie 8 risteyksen liittymäjärjestelyjen parantaminen⁶.

⁶ Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten kehittämis- ja hallintokeskus. (2025). *Kalajoen investointikohteet 2025*; KU. Mercell. <https://www.mercell.com/fi-fi/hankinta/248945126/kalajoen-investointikohteet-2025-ku-hankinta.aspx>



Kuva 9: Yhdystien 7771 ja valtatie 8 liittymä Kalajoella.

Yhdystieltä 7771 reitti jatkaa valtatie 8 pohjoiseen päin. Valtatie 8 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon (SEKV). Suunniteltu kuljetusreitti kulkee Kalajoen taajama-alueen läpi, jossa on kaksi kiertoliittymää. Kiertoliittymien läpi on tehtävä suora ajolinja, mikä edellyttää esteiden poistamista sekä yliajettavuuden varmistamisen ainakin kiertosaarekkeiden osalta. Kuvassa 10 näkyy Kalajoen eteläinen kiertoliittymä. Kalajoelle tehdyssä urakainvestoinnissa toisena kohteena on valtatie 8 kiertoliittymien parantamiset ja pysäkkijärjestelyt. Urakan päätoimenpiteenä on madaltaa valtatie 8 tulosaarekkeet yliajettaviksi ja rakentaa kiertoliittymien kiertosaarekkeiden läpi erikoiskuljetusreitit.⁷

⁷ Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten kehittämis- ja hallintokeskus. (2025). *Kalajoen investointikohteet 2025*; KU. Mercell. <https://www.mercell.com/fi-fi/hankinta/248945126/kalajoen-investointikohteet-2025-ku-hankinta.aspx>



Kuva 10: Kiertoliittymä valtatiellä 8 Kalajoella.

Kuljetusreitti jatkaa valtatieltä 8 pohjoiseen kohti Pyhäjokea. Hieman ennen Pyhäjokea valtatieltä 8 kääntyy kaakkoon päin asfalttipintainen seututie 787 (kuva 11).



Kuva 11: Valtatien 8 ja seututien 787 liittymä Pyhäjoella.

Reitti jatkaa seututietä 787 Pyhäkoskelle, jossa tie muuttuu yhdystieksi 7890 (kuva 12). Ajoinleveys on seutu- ja yhdystiellä 6–6,5 m. Yhdystiellä 7890 päällyste on huonokuntoinen.



Kuva 12: Pyhäjoen ylitys Pyhänkoscilla.

Kuljetusreitin loppupäässä yhdystieltä 7890 käännetään yhdystielle 18241, joka johtaa hankealueelle (kuva 13).



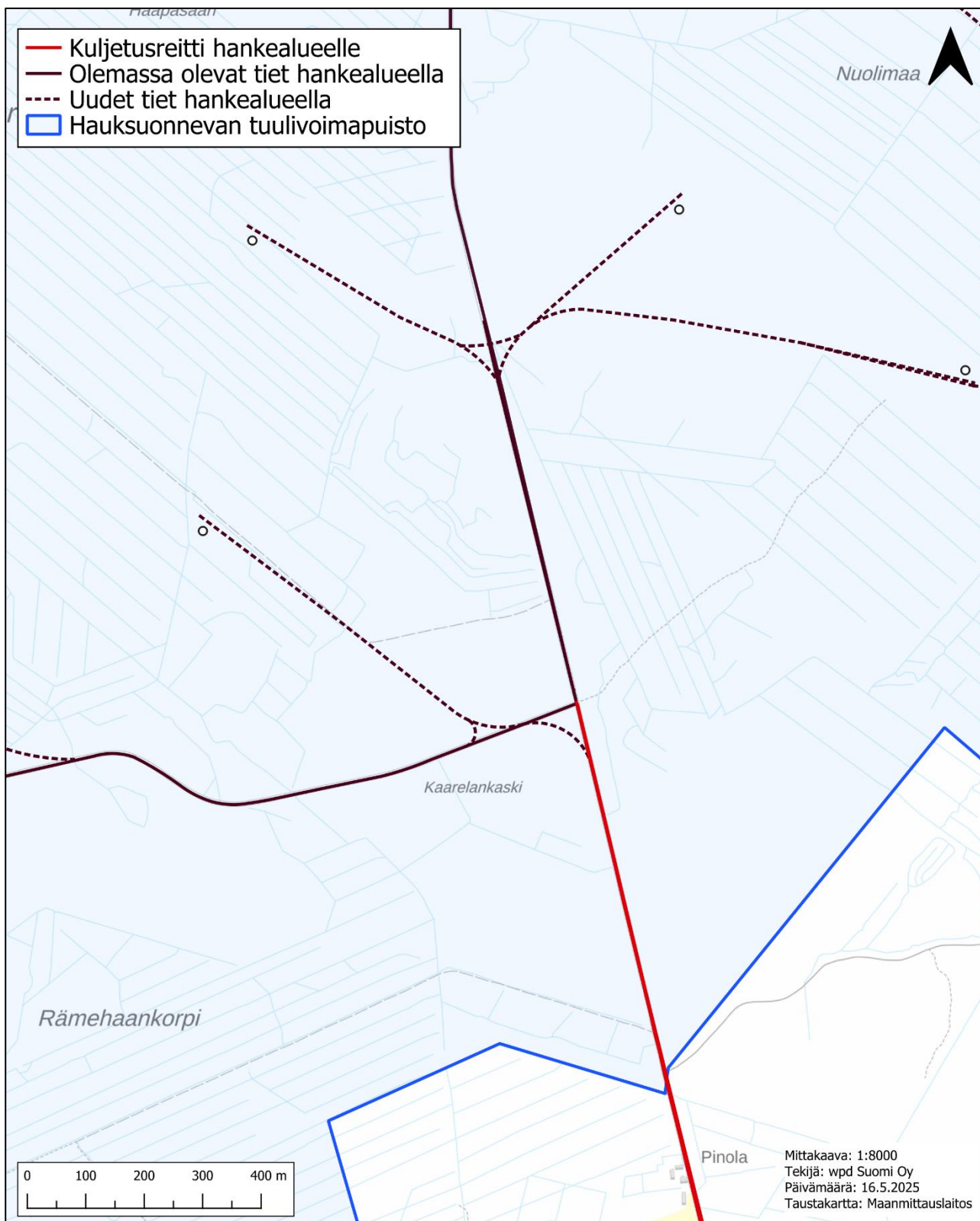
Kuva 13: Yhdystien 7890 ja yhdystien 18241 liittymä Pyhäjoella.

Yhdystie 18241 on hyväkuntoinen yksiajoratainen soratie (kuva 14).



Kuva 14: Yhdystie 18241.

Hankealueen pääasiallinen sisäänajokohta sijaitsee tien 18241 varrella, Kaarelankasken kohdalla. Kyseiseltä tieosuudelta haarautuu sekä olemassa olevia metsäteitä että rakennusvaiheessa rakennettavia uusia teitä, joita käytetään kuljetuksiin ja työmaaliikenteeseen (kuva 15).



Kuva 15: Hankealueen sisääntulo ja hankealueen sisäistä tiestöä.

Toimistotyönä tehdyn reittitarkastelun perusteella tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetuksille on mahdollista suunnitella reitti Kalajoen satamasta Hauksuonnevan tuulivoimapuistoon. Tarkastellulla reittivaihtoehdolla ei ole tierekisterin mukaan tien yläpuolella kiinteitä esteitä, jotka aiheuttaisivat korkeusrajoitteita 8 m korkeille tuulivoimaloiden torninosien kuljetuksille.

Tarkastelun perusteella reitti on toteuttamiskelpoinen, mutta se edellyttää useita toimenpiteitä erityisesti liittymäalueilla. Näihin kuuluvat muun muassa liittymien laajentaminen mursketäytöillä, saarekkeiden reunakivien muotoilu yliajettavaksi sekä portaali- ja valaisinpylväiden poistot. Haastavia kohtia reitillä ovat erityisesti valtatie 8 ja seututien 787 liittymä sekä yhdystien 7890 ja yhdystien 18241 liittymä. Lisäksi yhdystien 18241 kantavuus tullaan tarkastamaan kuljetuksia varten. Samalla tarkistetaan tien ja siltojen kantavuus, ja tehdään tarvittavat parannustoimenpiteet, jotta reitti soveltuu raskaiden kuljetusten käyttöön.

3.2 Raahen satama

Raahen satamasta parhaimmaksi arvioitu kuljetusreitti kulkee Raahesta valtatie 8 pitkin Pyhäjoen läpi Hauksuonnevan tuulivoimapuistoon. Reitin loppuosa on sama kuin Kalajoen satamasta kuljettaessa. Kuljetusreitin pituus tuulivoimapuiston alueelle on noin 60 km. Raahen satamasta kulkeva kuljetusreitti on seuraava:

Raahen satama – yhdystie 8102 – yhdystie 18582 – valtatie 8 – seututie 787 – yhdystie 7890 – yhdystie 18241 – Hauksuonnevan tuulivoimapuisto (kuva 16).



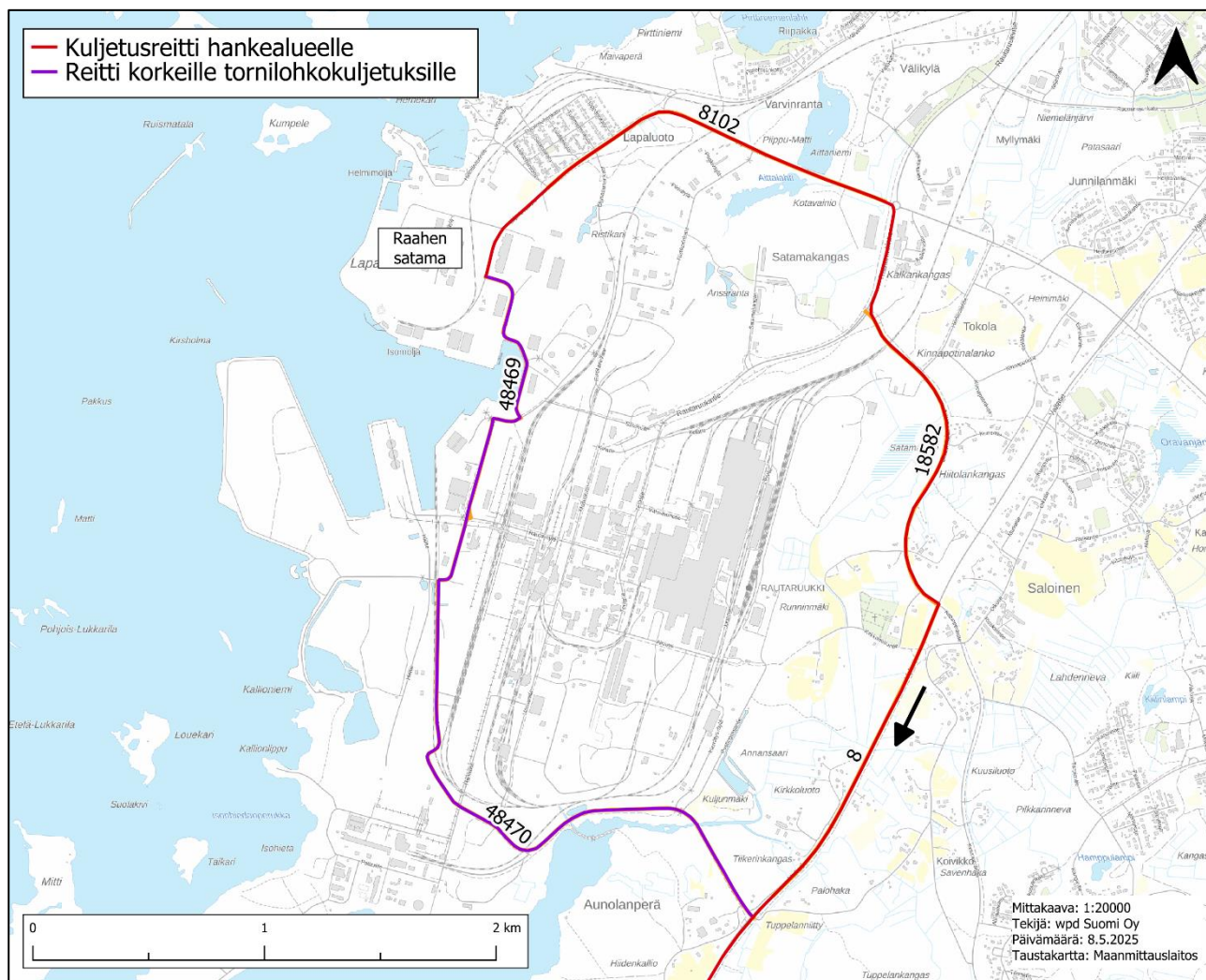
Kuva 16: Reitti Raahen satamasta Hauksuonnevan tuulivoimapuistoon.

Raahen satamaa on käytetty aiemminkin tuontipaikkana tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetuksissa. Se on siis hyvä vaihtoehto erikoiskuljetusten lähtöpaikaksi Hauksuonnevan tuulivoimahankkeelle.

Raahen satama sijaitsee Raahen keskustan lounaispuolella. Sataman pääportilta kuljetukset etenevät ensin yhdystielle 8102 (kuva 17). Yhdystiellä 8102 on matala alikulkusilta, jonka takia erikoiskul-

jetusten pääreitti kiertää SEKViin kuuluvan yhdystien 18582 kautta valtatielle 8. Korkeille ja painaville tornilohkokuljetuksille on Raahen satamasta erillinen reitinosi, joka kulkee satamasta yksityisteitä 48469 ja 48470 valtatielle 8.⁸

Vaikka reitti kuuluu SEKV-reitteihin, pitkien lapakuljetusten vuoksi reitillä on tehtävä useita toimenpiteitä, kuten liittymien leventäminen mursketäyillä, saarekkeiden reunakivien madaltamista sekä valaisinpylväiden ja puiden poistamista. Raahen on rakennettu pysyviä parannuksia liittymiin, mikä helpottaa suurten tuulivoimakuljetusten kulkua satamasta valtatielle 8.



Kuva 17: Reitti Raahen satamasta.

Raahen satamasta kuljetusreitti alkaa ensin yhdystiellä 8102, josta se noin kahden kilometrin jälkeen kääntyy yhdystielle 18582. Yhdystien 8102 ja yhdystien 18582 liittymässä kääntyminen on arvioitu olevan mahdollista 110 m pitkille lapakuljetuksille, kun liittymästä poistetaan esteitä, kuten liikennemerkkejä. Kuvassa 18 näkyikin, että liittymään on rakennettu pysyvä levennys erikoiskuljetuksia varten.

⁸ Laitinen, K., Hyrynen, M., & Hakala, K. (2022). *Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille.*



Kuva 18: Yhdystien 8102 ja yhdystien 18582 liittymä Raahessa.

Kuljetusreitillä kuljetaan seuraavaksi yhdystietä 18582. SEKV-reitistöön kuuluvalla yhdystiellä 18582 on yksi liittymä (kuva 19). Tässäkin liittymässä 110 m pitkät lapakuljetukset ovat mahdollisia, mutta ne vaativat esimerkiksi liikennemerkkien väliaikaista poistoa. Kuvassa 19 näkyy liittymän vasemmassa reunassa erikoiskuljetuksia varten tehty pysyvä levennys.



Kuva 19: Liittymä yhdystiellä 18582.

Yhdystieltä 18582 reitti liittyy valtatielle 8. Myös tähän liittymään on rakennettu pysyvä levennys (kuva 20).



Kuva 20: Yhdystien 18582 ja valtatie 8 liittymä.

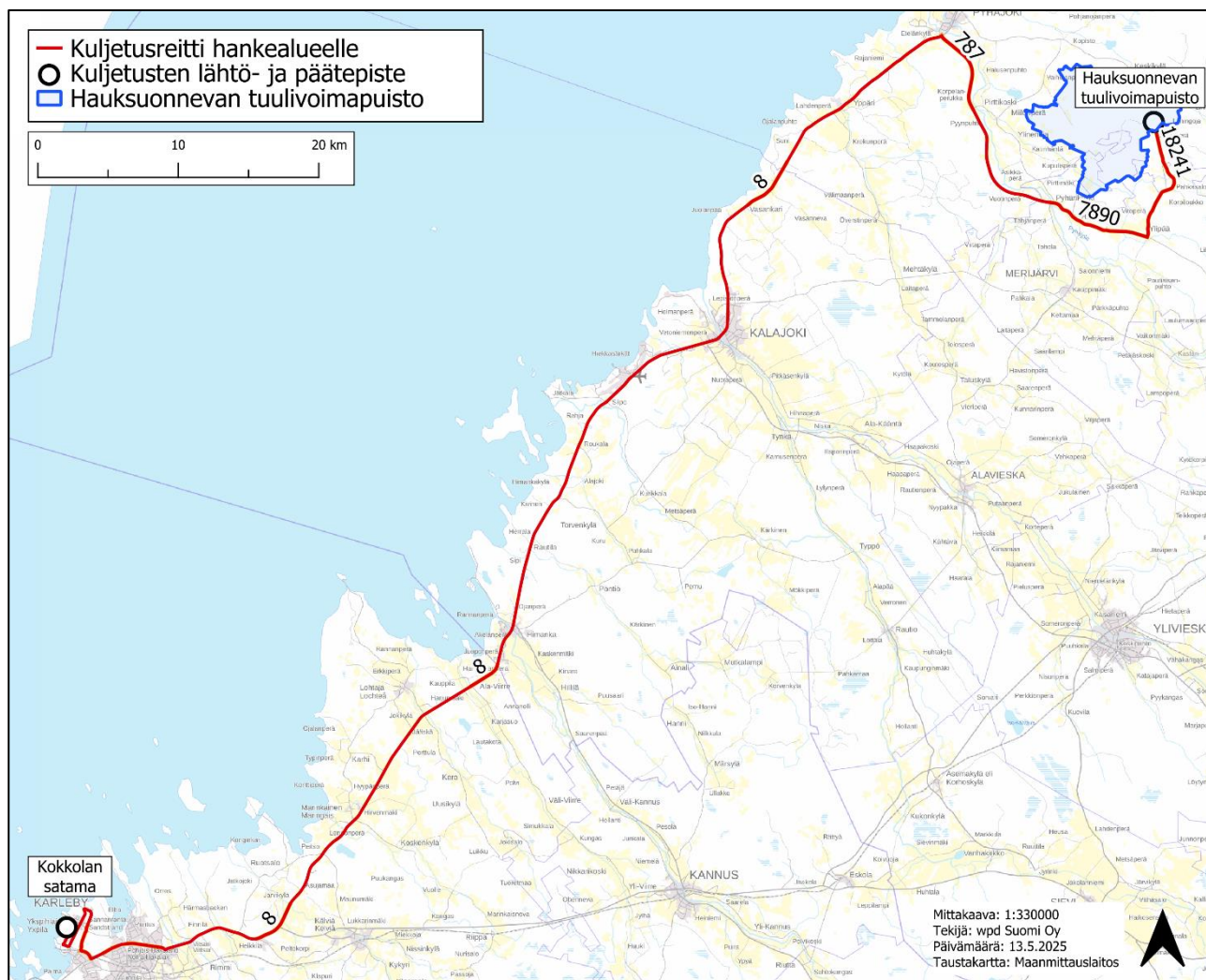
Raahesta kuljetusreitti jatkuu etelään päin valtatie 8 pitkin. Reitin loppuosa on sama kuin Kalajoen sataman vaihtoehdossa. Reitti menee Pyhäjoelta seututien 787 kautta yhdystielle 7890 ja jatkuu edelleen yhdystien 18241 kautta Hauksuonnevan tuulivoimapuistoon. Valtatie 8 kuuluu suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkkoon (SEKV).

Toimistotyönä tehdyn reittitarkastelun perusteella tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetuksille on mahdollista suunnitella reitti Raahen satamasta Hauksuonnevan tuulivoimapuistoon. Tarkastellulla reittivaihtoehdolla ei ole tierekisterin mukaan tien yläpuolella kiinteitä esteitä, jotka aiheuttaisivat korkeusrajoitteita 8 m korkeille tuulivoimaloiden torninosien kuljetuksille.

3.3 Kokkolan satama

Kokkolan satamasta parhaimmaksi arvioitu reitti kulkee Himangan ja Kalajoen kautta hankealueelle (kuva 21). Reitin pituus hankealueelle on noin 130 km. Kokkolan satamasta kulkeva reitti on seuraava:

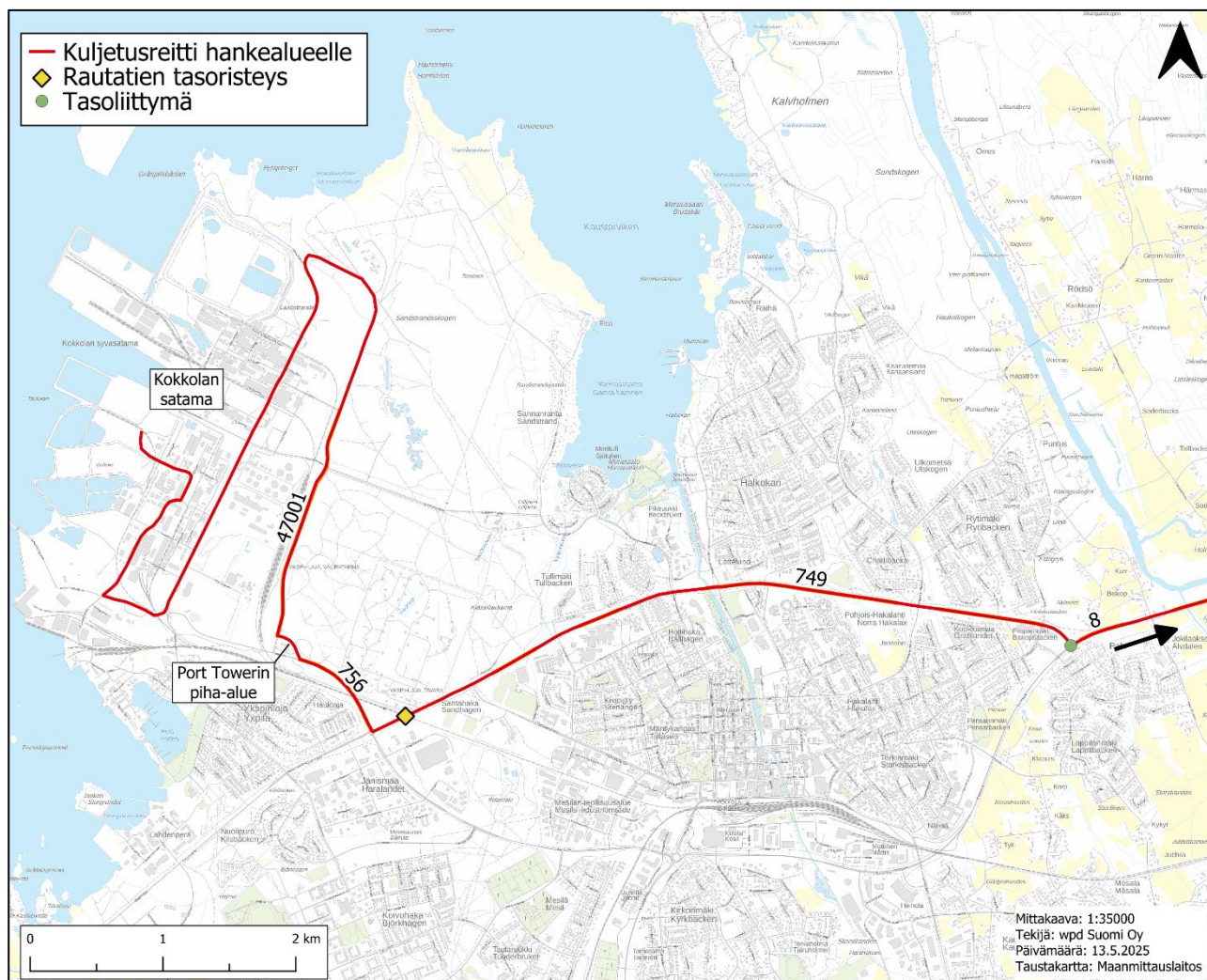
Kokkolan satama – Hopeakivenlahdentie 47001 – seututie 756 – seututie 749 – valtatie 8 – seututie 787 – yhdystie 7890 – yhdystie 18241 – Hauksuonnevan tuulivoimapuisto.



Kuva 21: Reitti Kokkolan satamasta Hauksuonnevan tuulivoimapuistoon.

Kokkolassa satama sijaitsee keskustan luoteispuolella (kuva 22). Tuulivoimakuljetusten reitti lähtee Kokkolan sataman varastointialueelta. Reitti kulkee Kokkolan sataman ja vieressä olevan Kokkolan suurteollisuusalueen läpi Hopeakivenlahdentielle 47001, josta alkaa Kokkolan katuverkko. Hopeakivenlahdentieltä seututielle 756 kääntyessä tuulivoimalakuljetuksille suunniteltu reitti kulkee Power Towerin piha-alueen läpi.⁹

⁹ Laitinen, K., Hyrynen, M., & Hakala, K. (2022). *Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille.*



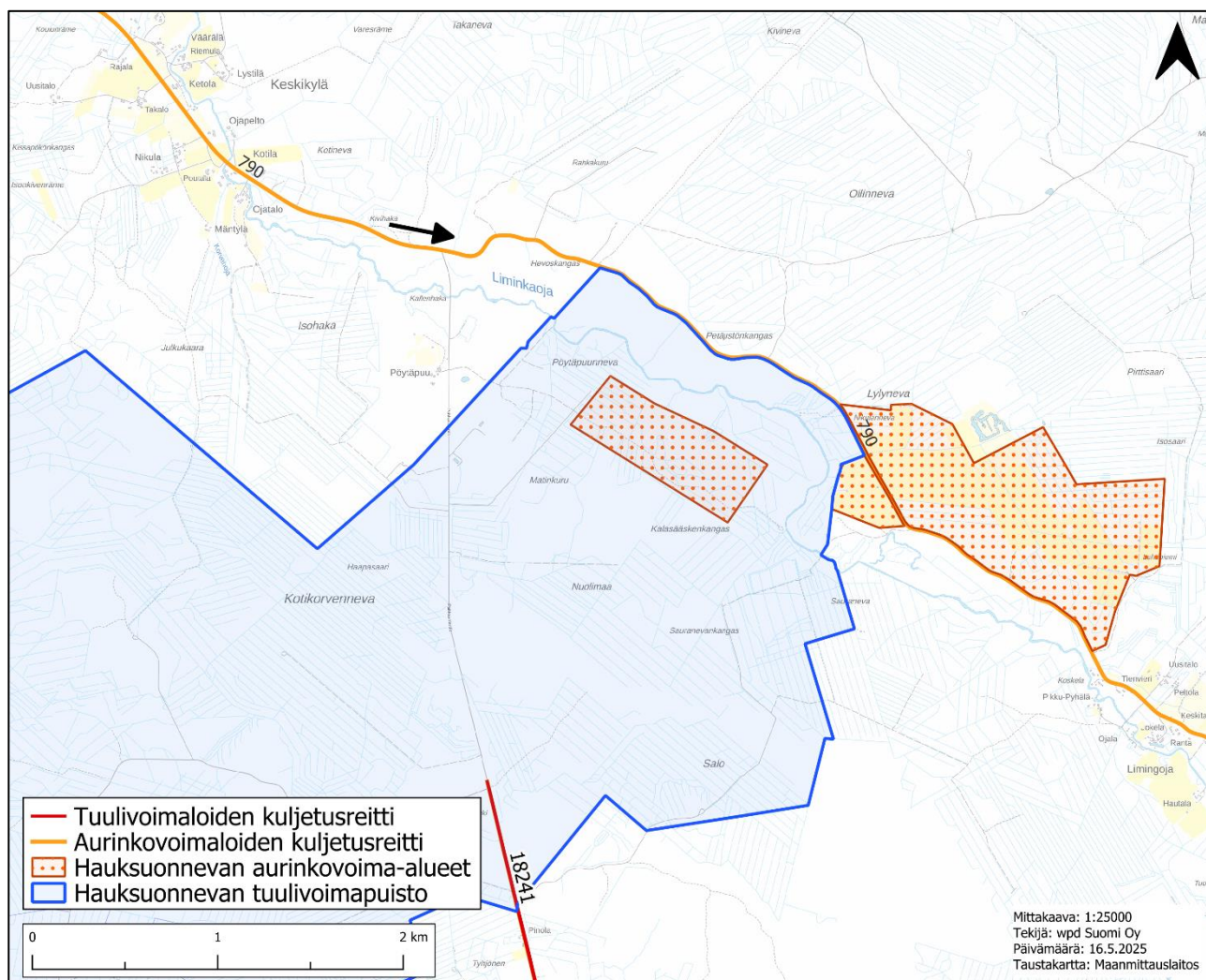
Kuva 22: Reitti Kokkolan satamasta.

Reitti jatkuu keskustan pohjoispuolelta seututietä 749, jonka varrella on rautatien tasoristeys. Ajo-
 johdin on nostettava tasoristeyksessä olevalla laitteistolla ennen tasoristeyksen ylitystä kuljetuksilla,
 joiden korkeus on 4,5–8,0 metriä. Kokkolasta seututieltä 749 pääreitti jatkaa edelleen valtatieä 8
 koilliseen päin kohti Hauksuonnevan tuulivoimapuistoa.

Kokkolan satama ja Kokkolan kaupunki ovat vuonna 2021 toteuttaneet parannustoimenpiteitä sa-
 tamassa sekä taajama-alueen läpi kulkevalla erikoiskuljetusreitillä. Toimenpiteet ovat mahdollista-
 neet suurten tuulivoimalakomponenttien kuljettamisen Kokkolan satamasta valtateiden 8 ja 13
 suuntaan. Parannukset on tehty erityisesti noin 90 metriä pitkien lavakuljetusten näkökulmasta, jo-
 ten reitin soveltuvuus 110 metriä pitkille lavakuljetuksille edellyttää vielä tarkempaa selvitystä. Kok-
 kolassa saatetaan tarvita lisätoimenpiteitä, erityisesti liittymäalueilla. Esimerkiksi liittymäkainaloihin
 voi olla tarpeen toteuttaa mursketäyttöjä kuljetusten sujuvuuden varmistamiseksi, ja lisäksi valai-
 sinpylväitä saatetaan joutua poistamaan tilapäisesti kuljetusten tieltä.

3.4 Aurinkovoimakuljetukset

Aurinkovoima-alueiden osalta kuljetukset on alustavasti suunniteltu toteutettavaksi seututien 790 kautta. Koska aurinkovoimalaitteistot toimitetaan tavanomaisilla kuljetuksilla, eikä kuljetuksissa tarvita erikoiskalustoa, reittejä ei ole tässä vaiheessa tarkemmin määritelty. Hauksuonnevan hankkeen yhteyteen on suunniteltu noin 120MW kapasiteetin ja 100 hehtaarin laajuinen aurinkovoima-alue.



Kuva 23: Kuljetusreitti aurinkovoimaloille.

Aurinkopaneelit voidaan kuljettaa tiiviisti pakattuina, ja yhteen 40 jalan HC-merikonttiin mahtuu noin 370–450 kilowattia paneeleita¹⁰. Rakennusvaiheessa Hauksuonnevan aurinkovoima-alueelle arvioidaan tulevan noin 270–325 aurinkopaneelikuljetusta. Suurin osa kuljetuksista koostuu aurinkopaneelien ja asennustelineiden tuonnista, mutta muita kuljetuksia ovat myös esimerkiksi invertterit, muuntajat, kaapelit ja rakennuskalusto. Valtaosa tapahtuu normaaleilla rekka- tai konttikuljetuksilla, mutta esimerkiksi muuntajat voivat vaatia erikoiskuljetuksia.

¹⁰ Fortum, Suomen Uusiutuvat ry:n järjestämä Aurinkovoimakurssi 2, 13.3.2025

4 Raskaasta liikenteestä häiriintyvät kohteet

4.1 Asutustaajamat ja koulut

Kuljetusreitit Hauksuonnevan tuulivoimapuistoon kulkevat useiden taajama-alueiden kautta tai niiden läheisyydestä. Kalajoen satamasta reitti kulkee Kalajoen taajaman läpi ja sivuaa Pyhäjoen taajamaa valtatieltä 8 seututielle 787 kääntyäessä. Raahen satamasta lähtevä kuljetusreitti kulkee Raahen ja Pyhäjoen taajama-alueiden läpi. Kokkolan satamasta kuljettaessa reitti kulkee Kokkolan, Himangan ja Kalajoen taajama-alueiden kautta sekä sivuaa Pyhäjoen taajamaa valtatieltä 8 seututielle 787 kääntyäessä

Tarkastellun kuljetusreitin varrella ei sijaitse kouluja. Reitin läheisyydessä (alle 200 metrin etäisyydellä linnuntietä mitattuna) sijaitsee kolme koulua: Yppärin koulu Pyhäjoella (kuva 24) sekä Marina-kaisten koulu ja Hollihaan koulu Kokkolassa. Nämä koulut sijaitsevat pääkuljetusreitiltä erkanevien sivuteiden varrella, eivätkä ole suoraan kuljetusreitin varressa. Reitti on suunniteltu siten, että se ei kulje koulurakennusten ohi tai niiden edustalta.



Kuva 24: Yppärin koulu Pyhäjoella.

Erikoiskuljetusten aikataulut suunnitellaan erikseen, ja ne pyritään ajoittamaan tarvittaessa rauhallisempiin, kuten ilta- tai yöaikaan liikenteen sujuvuuden parantamiseksi. Kuljetuksista myös tiedotetaan ennakkoon paikallisille asukkailla, jotta asukkaat voivat varautua mahdollisiin häiriöihin.

5 Käynnissä olevat tai suunnitellut parantamishankkeet kuljetusreitillä

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) ja Kalajoen kaupunki toteuttavat kesällä 2025 yhteistyöhankkeen, jonka tavoitteena on parantaa liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta valtatie 8 ja maantien 7771 (Satamatie) risteysalueella sekä Kalajoen alueen liikenneympyröissä.

Risteysalueelle rakennetaan uudet ajoratamerkinnot, kääntymiskaistat ja erikoiskuljetuksia palvelevat lisäalueet. Samassa yhteydessä uudistetaan myös valtatie 8 liikenneympyröiden geometriaa ja rakenteita siten, että erikoiskuljetusten liikkuminen Kalajoen sataman ja muun tieverkon välillä helpottuu ruuhkauttamatta valtatie 8:n liikennettä.

6 Kuljetusten vaatimat tieverkon ja siltojen toimenpiteet

6.1 Väliaikaseksi jäävät toimenpiteet

Kuljetusreittien varrella saatetaan joutua tekemään tilapäisiä liikennejärjestelyjä, kuten kiertoliittymien yliajettavien alueiden rakentamista, liittymien leventämistä ja esteiden (valaisinpylväät, kasvillisuus) poistamista.

6.2 Pysyvät toimenpiteet

Kuljetusreitillä ei toteuteta pysyviä toimenpiteitä hankealueen ulkopuolella. Hankealueen sisälle rakennetaan uusia tieyhteyksiä ja parannetaan olemassa olevia teitä siten, että ne täyttävät erikoiskuljetusten edellyttämät vaatimukset.

7 Yhteenveto

Tässä selvityksessä on tarkasteltu Hauksuonnevan tuuli- ja aurinkovoimahankkeen tuulivoimalakomponenttien erikoiskuljetusten logistista toteutettavuutta. Arvioinnin perusteella Kalajoen, Raahen ja Kokkolan satamat soveltuvat tuontisatamiksi, joista Kalajoen satama muodostuu logistisesti parhaimmaksi vaihtoehdoksi. Kalajoen satamasta lähtevä reitti valtatie 8, seututie 787 ja yhdystien 7890 ja 18241 kautta hankealueelle on todettu pääosin soveltuvaksi vaativien erikoiskuljetusten toteuttamiseen.

Reittiselvityksessä on tunnistettu useita yksittäisiä reittiosuuksia, jotka edellyttävät parannustoimenpiteitä. Näitä ovat muun muassa kiertoliittymien yliajettavuuden varmistaminen, liittymien leventtäminen sekä paikoittain myös siltojen kantavuusrajoitteiden arviointi ja mahdollinen vahvistaminen. Lisäksi huomiota vaativat tieosuuksien päällysteen kunto ja sorateiden kantavuus sekä keli-rikkokestävyys, erityisesti yhdystiellä 18241.

Erikoiskuljetusten kannalta keskeiset reittiosuudet kuuluvat pääosin suurten erikoiskuljetusten taivotetieverkkoon (SEKV), mikä tukee kuljetusten toteutettavuutta. Raskaasta liikenteestä häiriintyneitä kohteita pyritään mahdollisuuksien mukaan kiertämään tai vaikutuksia lieventämään. Kuljetukset mahdollistavat väliaikaiset toimenpiteet ovat teknisesti toteutettavissa, ja niiden avulla voidaan varmistaa kuljetusten turvallinen ja kustannustehokas toteutus.

8 Viitteet

1. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten kehittämis- ja hallintokeskus. (2025). *Kalajoen investointikohteet 2025; KU*. Mercell. <https://www.mercell.com/fi-fi/hankinta/248945126/kalajoen-investointikohteet-2025-ku-hankinta.aspx>
2. Fortum (2025). *Aurinkovoimakurssi 2*, Suomen Uusiutuvat ry:n järjestämä koulutus 13.3.2025.
3. Laitinen, K., Hyyrynen, M., & Hakala, K. (2022). *Liikennöitävyys selvitys Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakuntakaavojen tuulivoimaloiden alueille* (Raportti, versio 1.0, projekti nro 1510069884). Ramboll Finland Oy. Tilaaja: Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Kainuun liitto.
4. Laitinen, K., Keskisaari, V., Rajava, S., Kulonen, O., Mäkelä, T., Mattila, J. & Pikkuharju, M. (2017). *Erikoiskuljetusajoneuvot ja niiden huomioon ottaminen ohjeissa* (Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 32/2017). Liikennevirasto, Helsinki.
5. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (2023). RAPORTTEJA 10 | 2023. Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/186659/Raportteja_10_2023.pdf?sequence=3&isAllowed=y