

LIITE 10.

Verkasalon tuulivoimahankkeen liikenteellinen saavutettavuus selvitys

Projekti	Saavutettavuus selvitykset Verkasalon ja Tuohiräme-Linnanharjun tuulivoimahankkeisiin
Projektinro	1510086787
Vastaanottaja	Winda Energy Oy
Asiakirjatyyppi	raportti
Versio	2
Päivämäärä	11.10.2024
Laatijat	Miikael Hyyrynen, Ramboll Finland Oy Riku Auerma, Ramboll Finland Oy Tanja Luoma, Ramboll Finland Oy

Sisältö

1. Johdanto	2
2. Erikoiskuljetusten lähtötiedot	2
3. Tuontisatamavaihtoehdot ja erikoiskuljetusten tavoitetieverkko	4
4. Reittitarkastelu tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksille	5
5. Muu tuulivoimahankkeen aiheuttama raskas liikenne ja liikenneturvallisuusriskien arviointi	12
6. Johtopäätökset	13
Lähdeluettelo	15
Liitteet	15

1. Johdanto

Winda Energy Oy suunnittelee tuulivoimapuiston rakentamista Alavieskan, Kalajoen ja Ylivieskan kuntien alueelle. Hankealue sijoittuu noin 11 km Ylivieskan keskustasta lounaaseen. Alueelle suunnitellaan enintään 33 tuulivoimalaa, joiden yksikköteho olisi noin 6–10 MW. YVA-menettelyssä laadittu YVA-selostus (Winda Energy 2023) on jätetty yhteysviranomaiselle loppuvuodesta 2023. Tuulivoimapuiston rakentamistyöt arvioidaan käynnistyvän aikaisintaan kesällä 2025. Erikoiskuljetukset ajoittuvat vuosille 2026–2027.

YVA-selostuksen liitteeksi laadittiin tämä liikenteellinen saavutettavuusselvitys, jossa tavoitteena oli arvioida optimaalisin ratkaisu suurimpien tuulivoimalan osien kuljettamiseksi soveltuvimmista tuontisatamasta sekä selvittää erikoiskuljetusten liikennöitävyyttä tieverkolla. Selvityksessä arvioitiin suurimpien tuulivoimalan osien kuljetusmitat ja -massat, selvitettiin potentiaalisimmat tuontisatamat ja reittivaihtoehdot (lähtötietona oli alustavat ehdotukset jo olemassa), arvioitiin kriittisimpiä haasteita ja lisätutkimustarpeita ehdotetuilta reiteiltä sekä laadittiin ajourasimulointeja haastavimmista liittymistä. Lisäksi arvioitiin karkealla tasolla muun raskaan liikenteen kuljetusmääriä ja reittejä. Työn laatimisen yhteydessä käytiin vuoropuhelua viranomaisten kanssa reitin mahdollisista haasteista.

Selvitys tehtiin toimistotyönä perustuen hankekehittäjältä saatuihin lähtötietoihin, kartta- ja rekisteriaineistoihin, aiempiin selvityksiin, Pohjois-Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskusten tienpidon asiantuntijoiden haastatteluihin sekä projektiryhmän asiantuntija-arvioihin. Tiestötietoja tarkasteltiin Väyläviraston Velho-järjestelmästä ja Digiroad-aineistosta (Väylävirasto 2024a ja 2024b). Koulureittien riskiluokkia tarkasteltiin Koululiitu-sovelluksesta (Viasmart 2024).

Selvityksestä laadittiin raportti, joka koostuu viidestä luvusta. Luvussa 2 on lähtötiedot tuulivoimahankkeen erikoiskuljetuksista. Potentiaaliset tuontisatamavaihtoehdot ja erikoiskuljetusten tavoitetieverkko alueella esitetään luvussa 3. Reittitarkastelut ovat luvussa 4. Luvussa 5 käsitellään muuta hankkeen aiheuttamaa raskasta liikennettä ja liikenneturvallisuusasioita. Saavutettavuusselvityksen johtopäätökset esitetään luvussa 6. Raportin lopussa on lähdeluettelo ja liitteet.

2. Erikoiskuljetusten lähtötiedot

Hankealueelle suunniteltujen tuulivoimaloiden kokonaiskorkeus on YVA-selostuksen (Winda Energy 2023) mukaan enimmillään noin 300–350 metriä ja napakorkeus on enintään noin 220 metriä. Tuulivoimaloiden tornit voivat olla joko teräsrakenteisia, betonirakenteisia tai niiden yhdistelmiä.

Hankkeen suunnitteluvaiheessa ei ole vielä riittävästi tietoa tuulivoimalan osien tarkoista mitoista ja massaista, koska ne vaihtelevat tuulivoimalavalmistajasta ja -mallista riippuen. Selvitykseen valittiin Winda Energyltä saatujen lähtötietojen perusteella Nordexin voimalatyyppi N175/6.x, jonka lähtötietojen perusteella muodostettiin karkea arvio lapakuljetuksen suurimmista kuljetusmitoista. Lapakuljetukset arvioitiin kuljetettavan kuorma-auton ja puoliperävaunun muodostamalla ajoneuvoyhdistelmällä (kuva 1). Lapakuljetuksen mitoiksi arvioitiin korkeintaan **5,7 x 5,0 x 97 m** (korkeus x leveys x pituus). Lapakuljetuksen peräylitys (etäisyys perävaunun perästä lavan kärkeen) arvioitiin olevan noin **24 m**. Lopulliset lapakuljetuksen mitat kuitenkin riippuvat muun muassa tuulipuistoon valittavan voimalan lavan muodosta, lavan tarkoista kuljetusmitoista, kuljetuskalustosta ja lastaustavasta.



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

Erityisesti kuljetuskorkeus vaikuttaa lapakuljetuksille valittavaan reittiin, koska tyypillisesti maanteillä siltojen alikulkukorkeus on usein noin 4,6–5,2 m. Lapakuljetuksia voidaan toteuttaa myös siten, että lapa toimii kuljetuksen runkona ja sen takaosaan asennetaan erillinen ohjaava taka-akselisto. Tällöin kuljetuskorkeus olisi arvioitua matalampi, esimerkiksi noin 4,2–4,6 m. Lisäksi tällöin kuljetuksen pituus olisi suurempi ja peräylitys mahdollisesti arvioitua lyhyempi.

Tuulivoimaloiden muista pääkomponenteista suurimpia ovat tornilohkot, joiden mitat on huomioitava erikoiskuljetusten liikennöitävyyden arvioinnissa. Selvityksessä ei ollut tarkkaa lähtötietoa tornin halkaisijasta. Reittitarkastelussa tornilohkojen suurin halkaisija 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 45 m** (korkeus x leveys x pituus). Toisaalta käytännössä tornilohkoista leveimmät eivät kuitenkaan välttämättä ole pisimpiä, joten tornilohkokuljetusten mitoissa on vaihtelua.



Kuva 2: Tyypillisen tornilohkokuljetuksen havainnekuva (ei mittakaavassa).

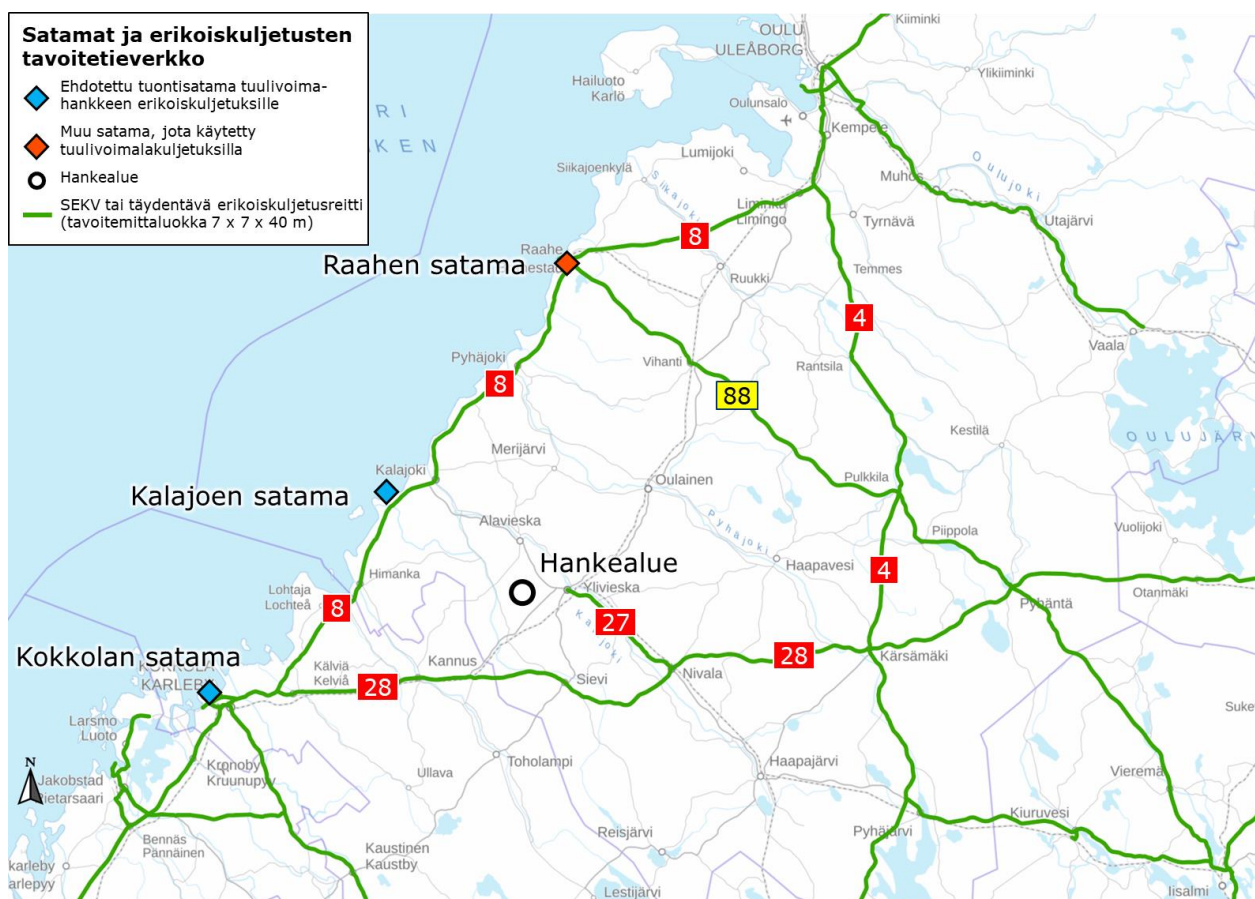
Lapakuljetusten tapaan myös tornilohkojen kuljetuksissa on yleensä kokoeroja riippuen valittavasta tornityypistä ja -valmistajasta sekä käytettävästä kuljetuskalustosta. Puoliperävaunun sijaan tornilohkoja voidaan kuljettaa vaihtoehtoisesti adapteriperävaunulla, jossa kuorma toimii kuljetuksen runkona ja kuljetuksen takaosaan asennetaan erillinen taka-akselisto. Adapteriperävaunun etuna olisi arvioitua 8,5 m mittaa matalampi kuljetuskorkeus, mutta vastaavasti haittana pidempi kuljetuspituus, todennäköisesti pisimmillä tornilohkoilla yli 50 m.

Mikäli tuulivoimalan tornit toteutetaan teräs- ja betonirakenteen yhdistelmänä (hybriditorni), tornilohkojen suurimmat kuljetusmitat ovat todennäköisesti arvioitua pienempiä. Hybriditornissa teräksiset tornilohkot ovat todennäköisesti halkaisijaltaan pienempiä kuin kokonaan teräksisten tornien lohkot, ja siten matalamman kuljetuskorkeuden takia erikoiskuljetukset edellyttävät vähemmän toimenpiteitä kuljetusreitillä mm. poistettaviin ilmajohtoihin liittyen. Hybriditornin alaosa koostuu useammasta erikseen kuljetettavasta betonielementistä. Betonielementtien kuljetukset ovat tyypillisesti huomattavasti pienempiä erikoiskuljetuksia kuin tornin teräsosien kuljetukset.

Tuulivoimalan osista raskaimpia ovat tyypillisesti tornilohkot tai konehuone. Reittitarkastelun lähtökohtana arvioitiin, että konehuone kuljetetaan useassa osassa ja tornityyppinä on kokonaan teräksinen torni. Näin ollen suurimpien tornilohkojen arvioitiin olevan raskaimpia satamasta tuulipuistoon kuljetettavia tuulivoimalan osia. Reittitarkastelussa arvioitiin suurimman tornilohkokuljetuksen kokonaismassaksi noin **170 tonnia**.

3. Tuontisatamavaihtoehdot ja erikoiskuljetusten tavoitetieverkko

Länsirannikolla Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla potentiaalisia tuontisatamia tuulivoiman osille ovat ensisijaisesti Kokkolan, Kalajoen ja Raahen satamat (kuva 3). Niistä on aiemmin kuljetettu suuria tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksia muihin rannikon lähellä sijaitseviin tuulipuistoihin. Tässä selvityksessä valittiin reittitarkasteluun Kalajoen ja Kokkolan satamat, jotka sijaitsevat lähimpänä hankealuetta ja niistä on muodostettavissa reitit hankealueelle vaihtoehdoista saapumissuunnista.



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

Molemmista satamasta on yhteys valtakunnalliselle suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkolle (SEKV), jossa 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-reiteillä ei ole määritetty massatavoitteita, joten siltojen kantavuus raskaille erikoiskuljetuksille on aina varmistettava hakemalla erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä.

Reittitarkastelun lähtötietojen mukaisten tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten koko ylittää SEKV-tavoitemitat korkeuden ja pituuden osalta. Yleisellä tasolla SEKV-reittien liikennöitävyyteen etenkin pitkillä lapakuljetuksilla liittyy epävarmuutta, koska lapakuljetuksen pituus 97 m on yli kaksi kertaa niin suuri kuin SEKV-reiteille määritetty 40 m tavoitemitta. Lähtökohtaisesti tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksilla kannattaa kuitenkin suosia SEKV-reittejä, joita pitkin on rannikolta yhteys sisämaahan hankealueen lähelle. Valtatie 27 Kalajoen ja Ylivieskan välillä ei kuulu valtakunnallisiin SEKV-reitteihin, mutta reittiä on silti käytetty aiemmin suurilla erikoiskuljetuksilla mm. tuulivoimahankkeissa.

4. Reittitarkastelu tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksille

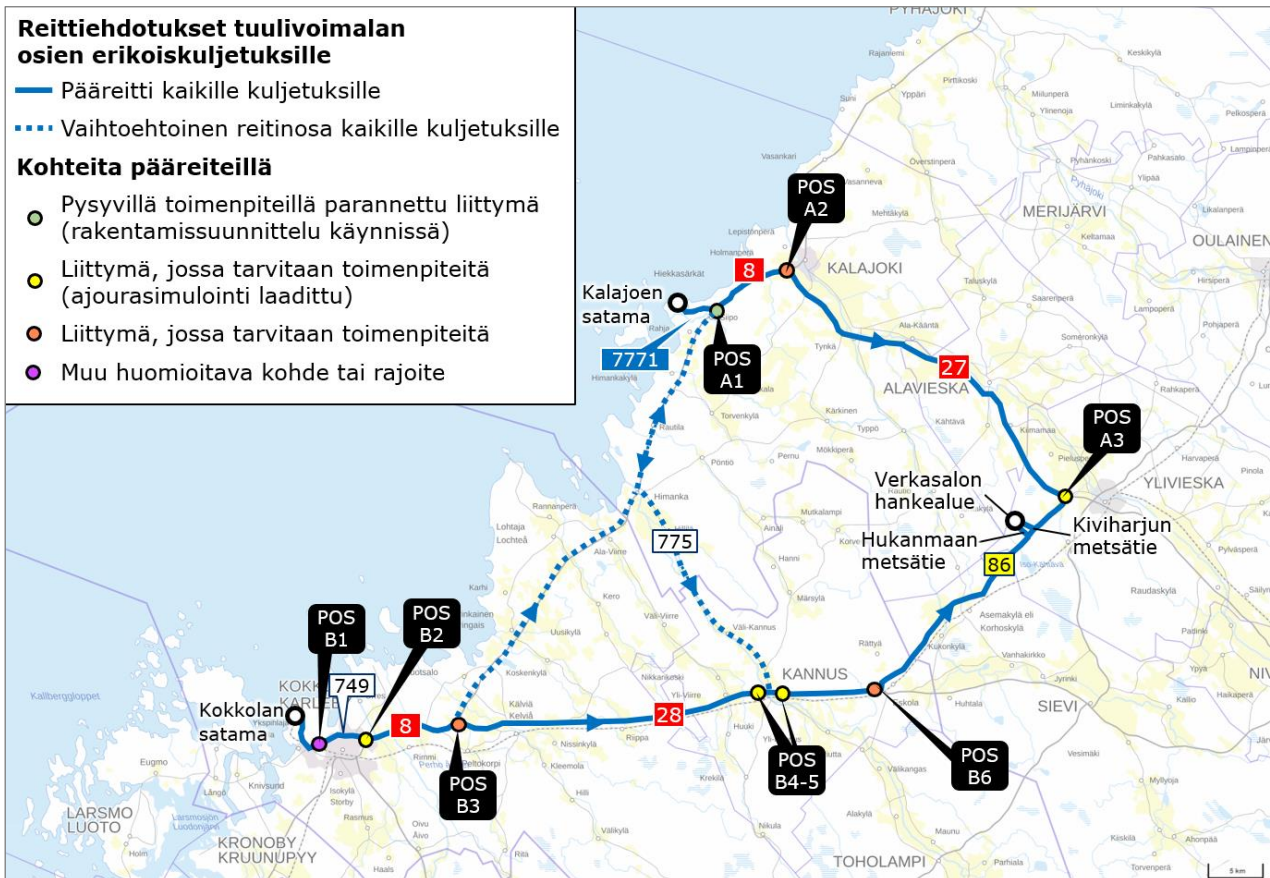
Reittejä määritettiin satamista lapakuljetuksille ja tornilohkokuljetuksille. Muut mitoiltaan ja massaltaan pienempien tuulivoimalan osien erikoiskuljetukset oletetaan lähtökohtaisesti pääsevän liikennöimään niiden kanssa samoja reittejä. Reittiehdotuksien pituudet ovat noin 55–75 kilometriä satamasta ja reitistä riippuen. Reittien loppuosa kulkee kantatietä 86 joko etelästä tai pohjoisesta hankealueen itäpuolelle, josta on yhteys hankealueelle joko Hukanmaan metsätien tai Kiviharjun metsätien yksityistieiden kautta.

Reittiehdotukset kaikille tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksille Kalajoen satamasta (kuva 4):

- **Pääreitti:** Kalajoen satama – yhdystie 7771 – valtatie 8 – valtatie 27 – kantatie 86 – Hukanmaan metsätie tai Kiviharjun metsätie (yksityistiet) – hankealue.
- **Vaihtoehtoinen reitinosa Kannuksen kautta:** ...yhdystie 7771 – valtatie 8 – seututie 775 – valtatie 28 – kantatie 86...

Reittiehdotukset kaikille tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksille Kokkolan satamasta (kuva 4):

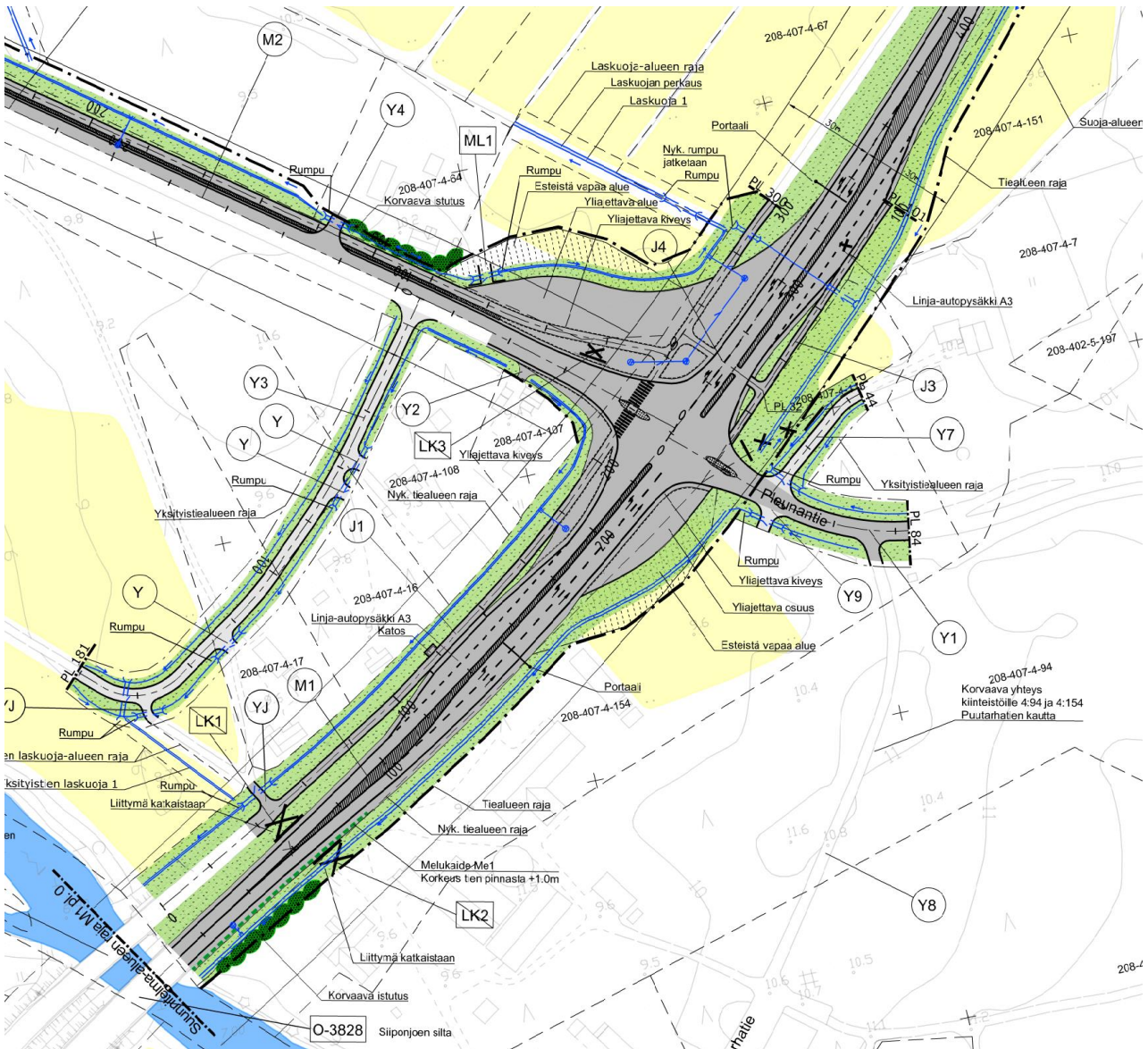
- **Pääreitti:** Kokkolan satama – Saharantie – Rikkihapontie – Rantalaiturintie – Satamatullintie – Kemirantie – Metallitehtaantie – Merimajantie – nimetön yhdystie – Hopeakivenlahdentie – kääntyminen Kokkolan Port Towerin piha-alueen kautta – seututie 756 – seututie 749 – Pohjoisväylä – valtatie 8 – valtatie 28 – kantatie 86 – Hukanmaan metsätie tai Kiviharjun metsätie (yksityistiet) – hankealue.
- **Vaihtoehtoinen reitinosa Kalajoen ja Ylivieskan kautta:** ...valtatie 8 – valtatie 27 – kantatie 86...



Kuva 4: Reittiehdotukset Kalajoen ja Kokkolan satamista hankealueelle.

Reittitarkastelussa tunnistettiin molemmista satamista johtavilla pääreiteillä toimenpiteitä edellyttäviä liittymiä tai parantamis- ja rajoitekohteita (POS A1–A3 ja B1–B6). Useimmissa liittymissä arvioitiin olevan tarve toimenpiteille luvussa 2 esitettyjen kuljetusmittojen mukaisilla erikoiskuljetuksilla. Kaikkia yksittäisiä toimenpidetarpeita ei kuitenkaan tässä selvityksessä arvioitu ja kohdistettu reiteille, eikä raportissa käsitellä vaihtoehtoisia reitinosia. Haastavimmiksi arvioiduista liittymistä laadittiin selvityksen yhteydessä ajourasimuloinnit, joiden karttatulosteet ovat selvityksen liitteenä.

Kalajoella on suunnitteilla pysyviä muutoksia yhdyntien 7771 ja valtatie 8 liittymään (POS A1). Kalajoen kaupungilta ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselta saadun tiedon mukaan liittymän pohjoispuolelle tehdään laajennus, joka mahdollistaa kääntymisen Kalajoen sataman suunnasta valtatielle 8 molempiin ajosuuntiin. Liittymän parantamisen myötä liittymässä ei todennäköisesti tarvita toimenpiteitä kuljetushetkellä liikennemerkkien tilapäistä poistoa lukuun ottamatta. Liittymän parannustoimenpiteet on mitoitettu 100 m pitkille lavoille. Rakentamissuunnittelu oli käynnissä syksyllä 2024 ja rakentaminen tapahtuu vuonna 2025. ELY-keskukselta saatiin suunnitelmakartan luonnos (kuva 5).



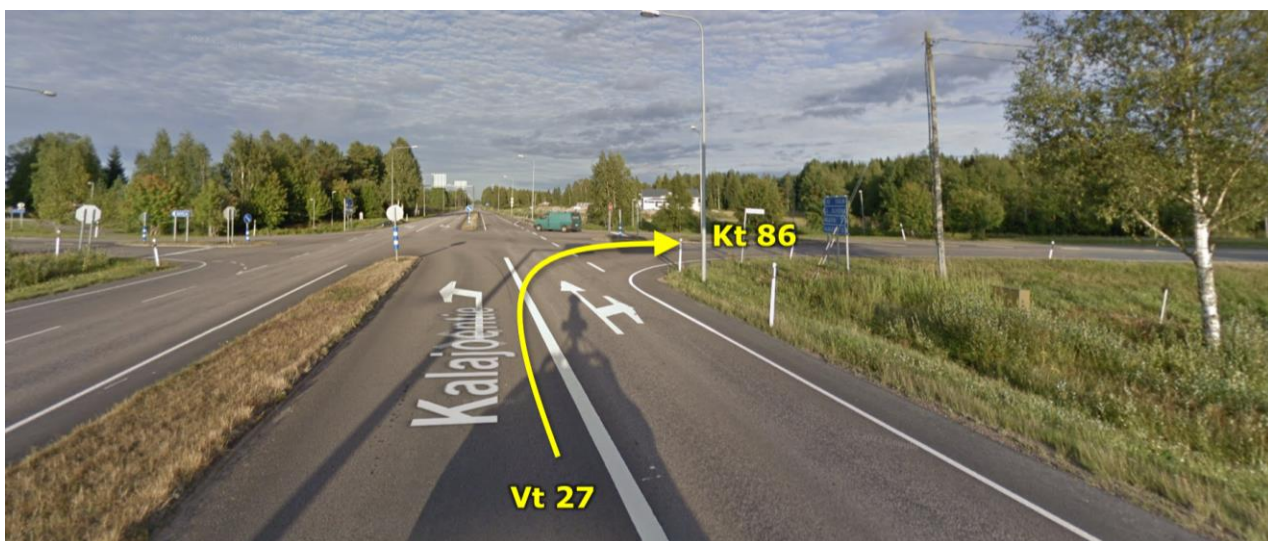
Kuva 5: Karttaote Kalajoen vt 8 / yt 7771 -liittymän risteyksialueen järjestelyiden parantamisen suunnitelmakartan luonnoksesta. Suunnitelma oli ELY-keskuksessa esitarkastuksessa 30.9.2024.

Kalajoelta reitti jatkuu pohjoiseen valtateiden 8 ja 27 liittymään (POS A2). Liittymän kautta valtatielle 27 on usein aiemmissa tuulivoimahankkeissa liikennöity suuria erikoiskuljetuksia, eikä liittymässä ole Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen mukaan havaittu ongelmia. Ennen kuljetuksia liittymässä tarvitaan kuitenkin toimenpiteitä. Kuvan 6 perusteella liittymäalueelta on ainakin poistettava esteitä tilapäisesti (valaisimia, portaali, liikennemerkit) tehtävä keskisaarekkeet yliajettavaksi ja laajennettava liittymäkainaloa mursketäytöllä. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen mukaan Väyläviraston investointiohjelmassa (2025–2032) on ehdolla liittymän parantaminen ja alikulkukäytävän rakentaminen, mutta hankkeen toteutusajankohdasta ei ole vielä tietoa.



Kuva 6: Valtateiden 8 ja 27 liittymä Kalajoella. Kuvan ottamishetkellä 2021 portaali oli poistettuna (Google Maps 2024).

Ylivieskassa valtatie 27 ja kantatie 86 liittymässä (POS A3) on jyrkkä yli 90 asteen käänнос oikealle. Liittymän lähellä on kuitenkin hyvin tilaa muutostoimenpiteille ja lapakuljetusten kääntymiselle (kuva 7). Liittymästä laadittiin ajourasimulointi (liite 1), jonka perusteella liittymässä on laajennettava liittymää mursketäytöllä, poistettava esteitä tilapäisesti (mm. valaisimia ja liikennemerkkejä), tehtävä keskisaarekke yliajettavaksi sekä kaadettava puita liittymän pohjoispuolelta yksityistontilta. Liittymän itäpuolella olevalla alikululla ei ole vaikutusta kuljetusten toteuttamisen kannalta.



Kuva 7: Valatien 27 ja kantatien 86 liittymä Ylivieskassa (Google Maps 2024).

Toinen tarkasteltu reitti kulkee Kokkolan satamasta hankealueelle. Kokkolan katuverkon kautta maantieverkolle johtavalla reitillä on toteutettu vuonna 2021 parannustoimenpiteitä, mikä mahdollisti suurten tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten liikennöinnin Kokkolan satamasta. Ensisijaisesti toimenpiteet toteutettiin Kokkolasta etelän suuntaan valtatielle 13 johtavalle reitille, mutta myös pohjoisen suuntaan valtatielle 8 on reitti suunniteltu. Kaupungilta vuonna 2021 saadun tiedon mukaan Kokkolan taajama-alueella tehdyt parannustoimenpiteet on suunniteltu noin 90 metriä pitkille lapakuljetuksille.

Kokkolassa seututiellä 749 on Varikon tasoristeys (POS B1), joka on varustettu ajojohtimien nostolaitteella (kuva 8). Jos kuljetus on korkeudeltaan yli 4,5 metriä, mutta korkeintaan 8,0 metriä, on ajohodin nostettava tasoristeyksessä olevalla laitteistolla ennen erikoiskuljetuksen tasoristeuksen ylitystä. Tasoristeuksen ylitys yli 8 metriä korkeiksi arvioiduilla tornilohkokuljetuksilla vaatisi tasoristeuksen rakenteiden purkamista ja siten toimimista Väyläviraston ratatyömenettelyn vaatimusten mukaisesti. Kuljetusten jatkosuunnittelussa on varmistettava, onko tasoristeyksessä tarve toimenpiteille suurimpien tornilohkokuljetusten kuljetuskorkeuden takia.



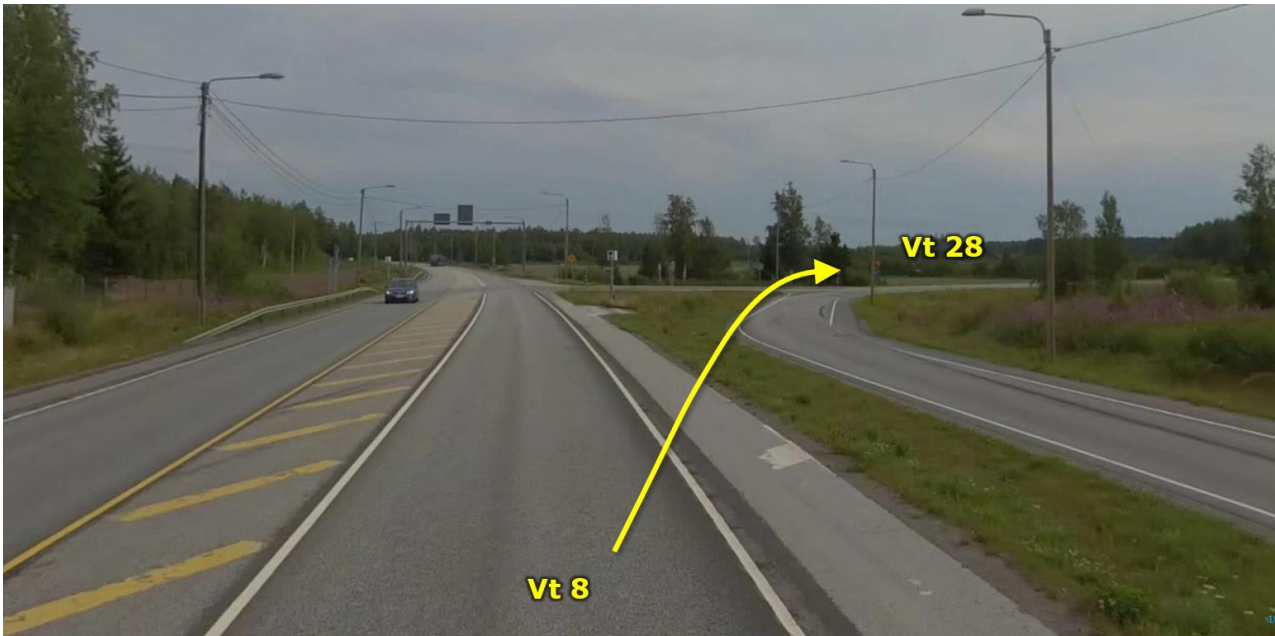
Kuva 8: Kokkolassa seututiellä 749 Varikon tasoristeyksessä on ajojohtimien nostolaitteisto.

Kokkolassa Pohjoisväylän ja valtatie 8 liittymään (POS B2) laadittiin lapakuljetuksille ajourasimulointi (liite 2). Kuvan 9 ja ajourasimuloinnin perusteella kuljetusten takia liittymää on laajennettava mursketäytöillä, poistettava esteitä (valaisimia ja liikennemerkkejä) tilapäisesti, tehtävä keskisaareke yliajettavaksi sekä kaadettava puita liittymän etelä- ja pohjoispuolelta yksityistonteilta. Ehdotettujen toimenpiteiden myötä liittymästä ei tarvitsisi poistaa liikennevaloja kuljetusten ajaksi. Liittymän toimenpiteitä on ehdotettu vuonna 2020 laaditussa Kokkolan sataman erikoiskuljetusselvityksessä, mutta oletettavasti pysyviä parannustoimenpiteitä liittymään ei oltu vielä syksyllä 2024 toteutettu.



Kuva 9: Pohjoisväylän ja valtatie 8 liittymä Kokkolassa (Google Maps 2024).

Kokkolasta reitti jatkuu pohjoiseen valtateiden 8 ja 28 liittymään (POS B3). Kuvan 10 perusteella liittymän lähellä ei ole kiinteitä rakenteita, ja liittymän itäpuolella on hyvin tilaa kuljetusten kääntymiselle. Liittymäalueelta on poistettava ainakin valaisimia johtoineen ja tehtävä mursketäytöllä ajolinjat kuljetuksille ajoradan ja oikealle kääntymiskaistan välille.



Kuva 10: Valtateiden 8 ja 28 liittymä Kokkolassa (Google Maps 2024).

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen ja Väyläviraston (2023) mukana Kokkolan pohjoispuolella valtatiellä 8 on suunnitteilla tiehanke, jonka työmaat voivat mahdollisesti vaikuttaa kuljetusreitin käyttöön. Hankkeessa parannetaan valtatie liittymiä, liikkumisen sujuvuutta ja turvallisuutta. Tiesuunnitelma on valmistunut keväällä 2023. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksella ei kuitenkaan ollut vielä syksyllä 2024 tietoa hankkeen toteutusajankohdasta.

Valtatiellä 28 Kannuksen keskustan kohdalla on kaksi kiertoliittymää (POS B4 ja B5), joista laadittiin ajourasimuloinnit (liitteet 3 ja 4). Kiertoliittymiin on tehtävä suora ajolinja, mikä edellyttää käytännössä esteiden (mm. valaisimien ja liikennemerkkien) poistamista, yliajettavuuden varmistamista ainakin kiertosaarekkeen osalta. Tienpientareella olevia kaiteita ei todennäköisesti saa poistaa kuljetuksen ajaksi, mikä voi rajoittaa käytettäviä ajolinjoja kiertoliittymässä. Mursketäytöillä ennen tai jälkeen kiertoliittymän voidaan vähentää kiertosaarekkeen muutoksia. Lätisemmässä kiertoliittymässä (POS B4) nykyinen kiertosaareke nousee runsaan metrin ympäröivää tienpintaa korkeammalle (kuva 11) ja ajourasimuloinnin perusteella edellyttää osittain madaltamista. Itäisessä kiertoliittymässä (kuva 12) taideteosta ei tarvitse purkaa kuljetusten ajaksi ajourasimuloinnissa esitetyillä toimenpiteillä.



Kuva 11: Kiertoliittymä valtatiellä 28 Kannuksen keskustan kohdalla Junkalantien liittymässä (Google Maps 2024).



Kuva 12: Kiertoliittymä valtatiellä 28 Kannuksella Kleemolankadun liittymässä (Google Maps 2024).

Kalajoen satamasta esitetyn vaihtoehtoisen reitin kautta kuljettaessa toisen Kannuksen kiertoliittymistä voi kiertää kulkemalla seututien 775 kautta. Kokkolasta päin kuljettaessa valtatie 8 ja seututien 775 liittymän käänнос etelästä kaakkoon päin arvioitiin liian haastavaksi, minkä takia Kokkolasta päin ei määritetty vaihtoehtoista reitinosaa kiertämään seututien 775 kautta.

Pääreitti Kokkolan satamasta kääntyy Kannuksen itäosassa valtatieltä 28 kantatielle 86 (POS B6). Liittymän lähellä ei ole kiinteitä rakenteita, jotka estäisivät kuljetusten kääntymisen. Liittymäalueelta on poistettava ainakin valaisimia, tehtävä keskisaarekkeet yliajettavaksi sekä laajettava liittymäkainaloa mursketäytöllä (kuva 13).



Kuva 13: Valtatien 28 ja kantatien 86 liittymä Kannuksella (Google Maps 2024).

Reittitarkastelun perusteella maantieverkolla useissa liittymissä on tehtävä ennen kuljetuksia pitkäkestoisia toimenpiteitä kuten liittymien laajentamista, puiden kaatoa sekä on poistettava portaaleja ja valaisinpylväitä ym. esteitä väliaikaisesti kuljetusten tieltä. Maantiellä tehtävät toimenpiteet edellyttävät Pirkanmaan ELY-keskukselta haettavaa työlupaa. Kokkolassa osa toimenpiteistä Pohjoisväylällä voi ulottua katualueelle, jolloin vastaavaa työlupaa on haettava kaupungilta. Lisäksi osa ehdotetuista toimenpiteistä, kuten puiden kaato, ulottuu tiealueen ulkopuolelle, jolloin toimenpiteistä on neuvoteltava maanomistajien kanssa. Työluvalla toteutettavat kohteet on ennallistettava kuljetusten päättyessä alkuperäiseen tilaan. Mikäli reiteillä tehdään merkittäviä pysyviä jättäviä toimenpiteitä, ne edellyttävät toteuttamissopimuksen tekemistä tienpitäjän kanssa. Korkeiden erikoiskuljetusten takia ilmajohtoihin ja pylväisiin tehtävistä toimenpiteistä on neuvoteltava johtojen omistajien kanssa (yleensä sähköyhtiö, kunta tai tienpitäjä).

Kantatieltä 86 on suunniteltu liikennöitävän Verkasalon hankealueelle kahden yksityistieliittymän kautta riippumatta siitä kumpaa satamaa tuulivoimalan osien erikoiskuljetukset käyttävät. Molempiin liittymiin tehtävät laajennukset ja käyttötarkoituksen muutokset edellyttävät liittymäluvan hakemista. Liittymälupaa haetaan Pirkanmaan ELY-keskuksen lupapalvelun kautta, mutta kantatielle lupapäätöksen myöntää paikallinen tienpitotehtävistä vastaava Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

5. Muu tuulivoimahankkeen aiheuttama raskas liikenne ja liikenneturvallisuusriskien arviointi

Tuulivoimahanke aiheuttaa tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten lisäksi myös muuta raskasta liikennettä. Sitä aiheuttavat muun muassa tuulivoimapuiston sisäisen tiestön ja infrastruktuurin rakentaminen, sähköaseman ja sähkönsiirtoyhteyksien rakentaminen sekä tuulivoimaloiden pystyttäminen.

Hankealueen teiden ja nostoalueiden rakentamisen aikana tapahtuu kiviainesten kuljetuksia, joiden määrä riippuu rakentamisoloista, kiviaineshankinnan optimoinnista ja ainesten hankintapaikoista. *Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta* -selvityksen (ELY-keskus 2023) mukaan kokoluokaltaan noin 50 tuulivoimalan hankkeessa kiviaineksen kuljettaminen edellyttää tyypillisesti arviolta 3 000–10 000 kuljetusta. Verkasalon hankkeessa kiviainesta on kuitenkin suunniteltu otettavan mahdollisimman paljon hankealueen länsiosaan sijoittuvasta louhoksesta. Tällöin kiviainekset voidaan kuljettaa hankealueen sisällä maansiirtokuorma-autoilla, eikä niistä aiheudu liikennettä hankealueen ulkopuolelle.

Tuulivoimaloiden ja huoltorakennusten perustusten rakentamisessa aiheutuu raskasta liikennettä betonikuljetuksista. Kuljetusten määrään vaikuttavat perustamistapa ja voimalan rakenne. ELY-keskuksen (2023) *Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta* -selvityksen mukaan tyypillisessä noin 50 tuulivoimalan hankkeessa on arviolta 5 000–8 000 betonikuljetusta. Verkasalon hankkeessa betonikuljetusten määrää voidaan vähentää tuottamalla betoni hankealueella. Tällöin betonikuljetukset tapahtuisivat hankealueen sisällä siirrettävältä betoniasemalta perustuksille. Alueelle on silti kuljetettava betoniin tarvittavaa sementtijauhetta, vettä ja raudoitusterästä. Yhtenä vaihtoehtona on porakaivon perustaminen hankealueen sisäpuolelle, jolloin vettä ei tarvitse tuoda alueelle.

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

Tuulivoimalan osien lisäksi tuulipuistoon on tarve kuljettaa raskaita muuntajia. Selvityksessä ei tarkasteltu erikseen muuntajakuljetuksen liikenneitävyyttä, koska muuntajien lähtötietoihin liittyi vielä tässä vaiheessa epävarmuutta. Alustavan arvion mukaan hankealueen sähköasemalle on tulossa kaksi muuntajaa, joiden teho korkeintaan 100–150 MVA. Poikkeuksellisen raskaat muuntajakuljetukset vaativat huolellisen valmistelun, jotta etenkin siltojen kantavuus pystytään varmistamaan koko reitiltä muuntajatoimittajan tai tuontisataman ja hankealueen välillä.

Tuulivoimaloiden toiminnan aikainen 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, mikäli purettavat voimalaosat voidaan kuljettaa osissa.

Muu rakentamiseen liittyvä raskas liikenne arvioidaan ajoittuvan noin kahden vuoden ajanjaksolle vuosille 2026–2027. Kiviaineksen hankintaa lukuun ottamatta muun raskaan liikenteen saapumissuunnat eivät vielä ole kattavasti tiedossa. Ne riippuvat kuljetusten toimittajista. Hankealueen läheisyydessä muu raskas liikenne joka tapauksessa saapuu kantatietä 86. Vaikka erikoiskuljetukset keskittyisivät vain yhteen saapumissuuntaan, on muun raskaan liikenteen osalta todennäköistä, että liikennettä tulee kantatietä 86 sekä pohjoisen että etelän suunnasta. Läheisellä päätieverkolla ei ole normaaliliikenteen kuljetuksia rajoittavia tekijöitä.

Väyläviraston (2024a) mukaan vuonna 2020 raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (KVLRAS) kantatiellä 86 oli 172 ajon./vrk, valtatiellä 27 Ylivieskan länsipuolella 240 ajon./vrk ja Kannuksella valtatiellä 28 raskasta liikennettä oli keskimäärin 326 ajon./vrk. Hankkeen

ympäristönvaikutusten arviointiselostuksessa (Winda Energy 2023) on arvioitu, että raskaan liikenteen määrä lisääntyy kahden rakentamisvuoden aikana arviolta noin 30–100 ajoneuvolla vuorokaudessa riippuen rakentamisvaiheesta. Se tarkoittaa kantatiellä 86 enintään noin 17–58 % kasvua raskaan liikenteen määrässä. Mikäli liikenne jakautuu puoliksi etelän ja pohjoisen saapumissuunnan välillä, kasvaisi Ylivieskassa valtatiellä 27 liittymässä raskas liikenne noin 6–20 % ja valtatiellä 28 Kannuksella noin 4–15 %.

Selvityksessä tarkasteltiin karkealla tasolla liikenneturvallisuusnäkökulmia kuljetusreitien loppupään maanteiden osalta. Ylivieskassa kantatietä 86, jossa liikenteen arvioitiin kasvavan eniten, lähin koulu sijaitsee noin 5 km hankealueen itäpuolella. Ylivieskan Ojakylän koulun koillispuolella kantatien 86 varrella itäpuolella on erillinen pyörätie ja jalkakäytävä, jota pitkin pääosa koulureiteistä kulkevat. Lisäksi valtatie 27 ja kantatien 86 liittymässä on alikulkukäytävä. Kantatien 86 länsipuolella on joitakin kymmeniä taloja, joten osa kouluun kulkevista saattaa ylittää koulun luoteispuolelta kantatien 86, jossa ei ole suojateitä. Pääosin kantatie 86 ja tien ylitykset kuuluvat Koululiitu-sovelluksen mukaan nykyisten tiestötietojen perusteella korkeaan riskiluokkaan (6. lk). Valtatie 27 Ylivieskassa kuuluu riskiluokkiin 5.–6. lk. Hankealueen läheisyydessä kantatien 86 varrella ei ole juurikaan asutusta yksittäisiä taloja lukuun ottamatta. Kasvavien liikennemäärien ei arvioitu aiheuttavan merkittävää vaikutusta koulureittien liikenneturvallisuuteen, sillä kuljetusreitit kulkevat päätieverkolla, jossa maantiet tai teiden ylitykset ovat jo nykytilassa määritetty pääosin vaaralliseksi yli 6. luokan tai 7.–9. luokan oppilaille. Tällöin koululaisilla on todennäköisesti oikeus koulukuljetukseen, vaikka koulureitin pituus jäisi alle 5 km lakisääteisen rajan.

Kuljetusten jatkosuunnittelussa voidaan hallita kasvavien liikennemäärien myötä mahdollisesti korostuvia liikenneturvallisuusriskejä. Hankealueen liittymälupaa haettaessa kannattaa hakea kantatielle 86 nopeusrajoituksen tilapäistä alentamista 60 kilometriin tunnissa. Erikoiskuljetusten toimenpiteitä työluvalla toteutettaessa on huomioitava, että liittymien laajennukset on mahdollista sulkea tarvittavin järjestelyin muulta ajoneuvoliikenteeltä ajonopeuksien hillitsemiseksi, jalankulkijoille ja pyöräliikenteelle on suunniteltava turvallinen kulkuyhteys liittymien läpi sekä valaisinpylväitä purettaessa järjestettävä tilapäinen tievalaistus, jos kuljetukset ajoittuvat pimeään vuodenaikaan. Mahdollisuuksien mukaan tuulivoimahankekehittäjä voi kuljetusten suunnittelussa huomioida sen, että kuljetukset suoritetaan sellaisena ajankohtana, jolloin niistä on mahdollisimman vähän haittaa muulle liikenteelle.

6. Johtopäätökset

Toimistotyönä tehdyn Verkasalon tuulivoimahankkeen liikenteellisen saavutettavuusselvityksen perusteella **Kalajoen** ja **Kokkolan** satamat ovat molemmat potentiaalisia tuontisatamia tuulivoimalan osille ja molemmista satamista on muodostettavissa liikennöitävä reitti. Kalajoen satama arvioitiin ensisijaiseksi vaihtoehdoksi ja jatkosuunnitteluun tuulivoimalan osien erikoiskuljetuksille ehdotetaan Kalajoen satamasta Ylivieskan kautta hankealueen itäpuolelle kantatielle 86 kautta saapuvaa pääreittiä.

Kalajoelta johtavalla reitillä on vähemmän liittymiä ja toimenpidetarpeet todennäköisesti vähäisemmät kuin Kokkolan satamasta johtavalla reitillä. Kokkolan satamasta johtavalla reitillä on rautatien tasoristeyksen 8 m korkeusrajoite ja Kokkolasta valtatiestä 28 kuljettaessa Kannuksen kohdalla on haasteelliset kiertoliittymät, jotka voidaan välttää Kalajoelta liikennöitäessä. Lisäksi Kalajoen sataman käyttöä puoltaa se, että hankekehittäjällä on hyviä kokemuksia sataman käytöstä aiemmista tuulivoimahankkeista. Muu raskas liikenne todennäköisesti liikennöidään hankealueelle kantatietä 86 sekä pohjoisen että etelän suunnasta.

Maanteillä on ylitettäviä siltoja, joiden kantavuuden tarkastelu ei sisällynyt tähän selvitykseen. Siltojen kantavuustiedot ovat Suomessa salassa pidettävää tietoa, minkä takia niitä ei voitu huomioida toimistotyönä tehdystä reittitarkastelussa. Siltojen kantavuuksien selvittämiseksi ennen kuljetuksia on haettava erikoiskuljetuslupaa Pirkanmaan ELY-keskuksesta. Suunnitteluvaiheessa erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöksen avulla saa tiedon siitä, onko reitti nykyhetkellä mahdollinen siltojen ylitysten osalta.

Erikoiskuljetusten ennakkopäätökset on luokiteltu salassa pidettäväksi tiedoksi, mikä on huomioitava ennakkopäätöksessä olevan tiedon käsittelyssä ja jakamisessa.

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ja Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen tienpitoasiantuntijoiden mukaan maanteiden tierakenteen tai maaperän kantavuudessa ei ole riskikohteita ehdotetulla reitillä, koska reitit kulkevat päällystettyjä päätteitä pitkin. Erikoiskuljetuslupapäätöksessä saa tienpitotehtävistä vastaavilta Etelä-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksilta viralliset lausunnot maaperästä ja tierakenteesta ennen kuljetuksia.

Lapakuljetusten arvioitiin olevan korkeintaan 97 m pitkiä. Lapakuljetukset edellyttävät lähes kaikissa liittymissä, missä kuljetukset kääntyvät satamakaupunkien ja hankealueen välillä, suuria toimenpiteitä, kuten liittymien laajentamista ja esteiden poistamista. Reittiin liittyvät täsmälliset toimenpidetarpeet sataman ja hankealueen välillä tulevat tarkentumaan jatkosuunnittelussa. Kuljetusreitien yksityiskohtainen tarkastelu on järkevää toteuttaa voimalatyyppin valinnan jälkeen, jotta reittiselvitys voidaan tehdä täsmällisillä tuulivoimalan osien mitoilla ja käytettävän kuljetuskaluston lähtötiedoilla. Hankkeeseen valittava tuulivoimalavalmistaja todennäköisesti toteuttaa maastokäynnin sisältävän tarkemman reittiselvityksen.

Alustavan tiedon mukaan erikoiskuljetukset tullaan liikennöimään tuulivoimahankkeen rakentamisvaiheessa vuosina 2026–2027. Viimeistään ennen reitin muutostoimenpiteiden luvittamista ja ennen toteutuvia kuljetuksia kuljetusliike tulee suorittaa maastokatselmuksen lopulliselle kuljetusreitille huomioiden tieympäristössä tapahtuneet muutokset, kuten työmaiden aiheuttamat tilapäisiä rajoitukset. Ennen erikoiskuljetuksia urakoitsija toteuttaa toimenpiteet työluvan tai tienpitäjän kanssa tehdyn suunnittelusopimuksen mukaisesti.

Tuulivoimalan osien erikoiskuljetusten lisäksi hankealueelle tullaan liikennöimään raskaita muuntajakuljetuksia. Muuntajan kokonaisuudessa voi olla suurempi kuin tuulivoimalan osilla, joten muuntajakuljetukset voivat olla raskaimpia erikoiskuljetuksia hankkeessa. Jatkotoimenpiteenä kannattaa hakea erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöstä muuntajakuljetukselle. Mikäli erikoiskuljetusluvan ennakkopäätöksen myötä siltojen kantavuudet satamien ja hankealueiden välillä osoittautuvat riittämättömiksi, on tarvittaessa mahdollista selvittää muuntajien kuljettamista satamasta rautateitse osg-vaunulla hankealueen läheisyyteen.

Lähdeluettelo

ELY-keskus, 2023, Tuulivoimarakentaminen tienpitäjän näkökulmasta, Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, ELY-keskuksen raportteja 10/2023, saatavissa (viitattu 3.10.2024): https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/186659/Raportteja_10_2023.pdf

Google Maps, 2024, Google Maps Street View -kuvat, saatavissa (viitattu 3.10.2024): <https://www.google.com/maps>

Kuntaliitto, 2022, Erikoiskuljetukset suunnittelussa, Suomen Kuntaliitto, ISBN 978-952-293-657-8, saatavissa (viitattu 3.10.2024): <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2019/1930-erikoiskuljetukset-suunnittelussa>

Viasmart, 2024, ViaSmart - Koululiitu ohjelma, saatavissa (edellyttää käyttäjätunnuksia, viitattu 8.10.2024): <https://viasmart.fi/#/>

Väylävirasto 2023, saatavissa (viitattu 11.10.2024): <https://vayla.fi/vt-8-parantaminen-kokkolan-kohdalla>

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

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

Winda Energy, 2023, Verkasalon tuulivoimahanke ja voimajohtot, Alavieska, Ylivieska ja Kalajoki, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, saatavissa (viitattu 3.10.2024): <https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/Verkasalon%20tuulivoimahankeen%20ja%20voimajohtojen%20arviointiselostus.pdf>

Liitteet

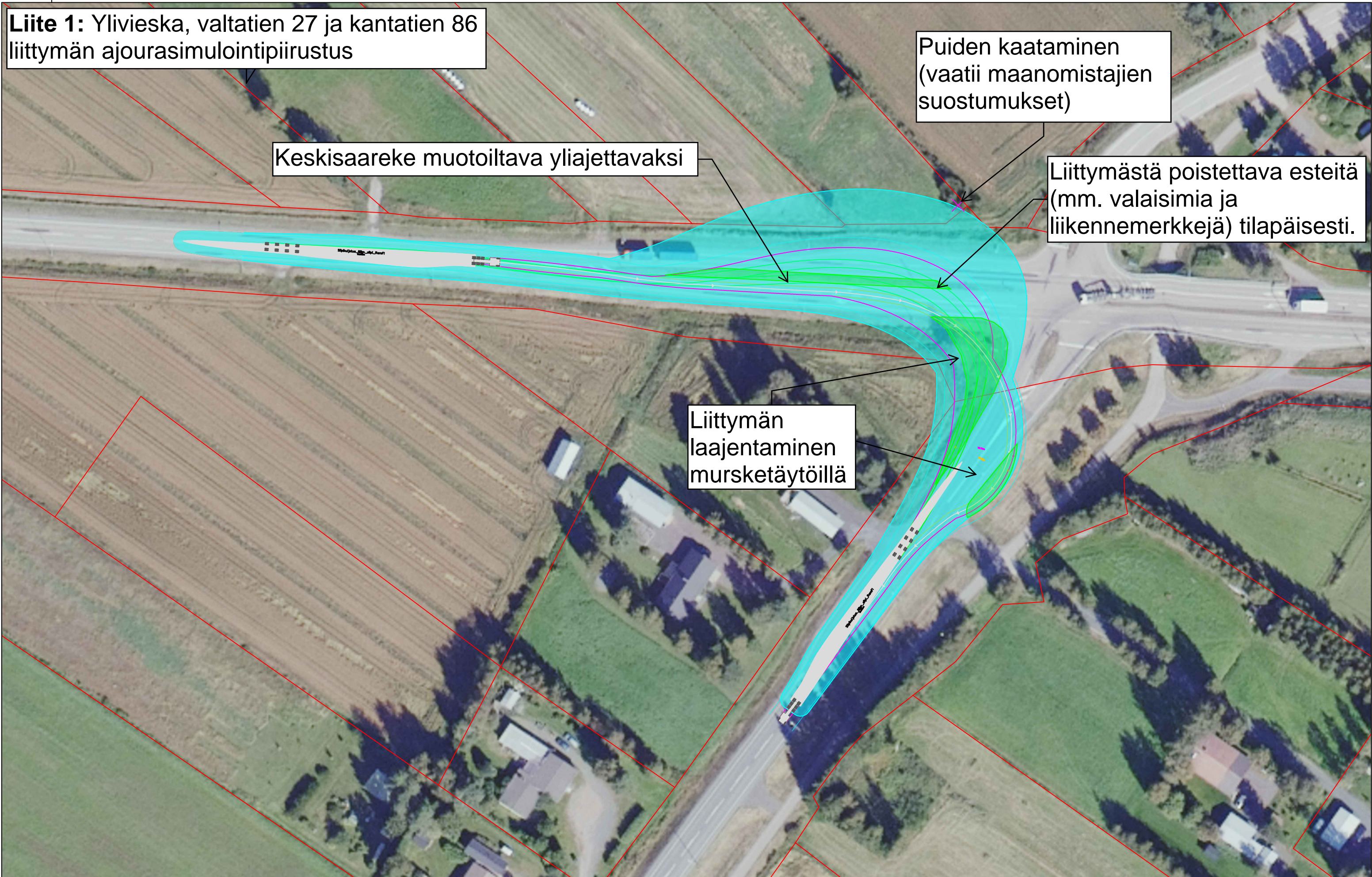
Liite 1: Ylivieska, valtatie 27 ja kantatie 86 liittymän ajourasimulointipiirustus

Liite 2: Kokkola, Pohjoisväylän ja valtatie 8 liittymän ajourasimulointipiirustus

Liite 3: Kannus, valtatie 28 ja Junkalantien kiertoliittymän ajourasimulointipiirustus

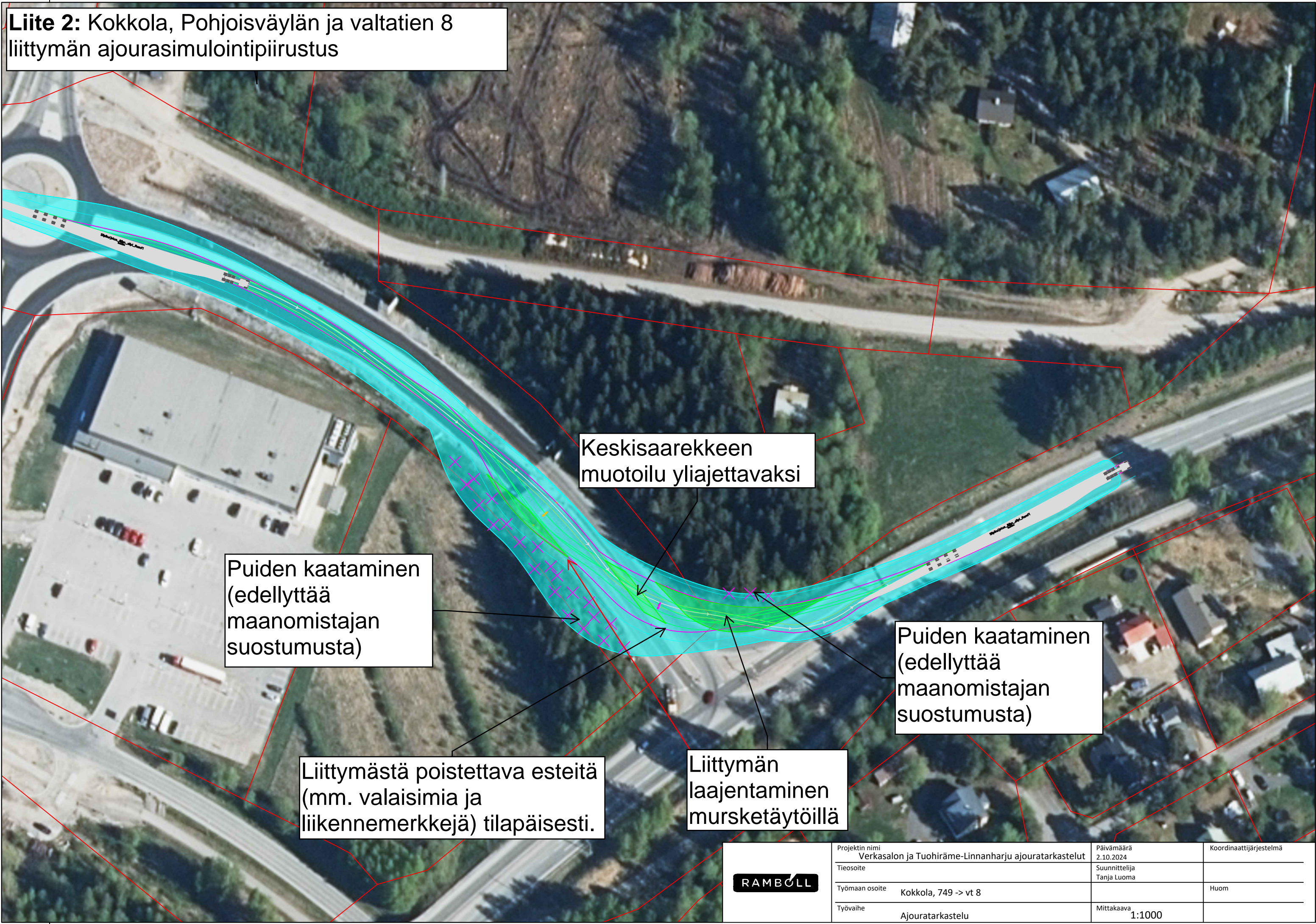
Liite 4: Kannus, valtatie 28 ja Kleemolankadun kiertoliittymän ajourasimulointipiirustus

Liite 1: Ylivieska, valtatie 27 ja kantatie 86 liittymän ajourasimulointipiirustus



Projektin nimi Verkasalon ja Tuohiräme-Linnanharju ajouratarkastelut	Päivämäärä 2.10.2024	Koordinaattijärjestelmä
Tieosoite	Suunnittelija Tanja Luoma	
Työmaan osoite Ylivieska, vt 27 -> vt 86		Huom
Työvaihe Ajouratarkastelu	Mittakaava 1:1000	

Liite 2: Kokkola, Pohjoisväylän ja valtatie 8 liittymän ajourasimulointipiirustus



Keskisaarekkeen muotoilu yliajettavaksi

Puiden kaataminen (edellyttää maanomistajan suostumusta)

Puiden kaataminen (edellyttää maanomistajan suostumusta)

Liittymästä poistettava esteitä (mm. valaisimia ja liikennemerkkejä) tilapäisesti.

Liittymän laajentaminen mursketäytöllä



Projektin nimi	Verkasalon ja Tuohiräme-Linnanharju ajouratarkastelut	Päivämäärä	2.10.2024	Koordinaattijärjestelmä
Tieosoite		Suunnittelija	Tanja Luoma	
Työmaan osoite	Kokkola, 749 -> vt 8			Huom
Työvaihe	Ajouratarkastelu	Mittakaava	1:1000	

**Liite 3: Kannus, valtatie 28 ja Junkalantien
kiertoliittymän ajourasimulointipiirustus**

Liittymästä poistettava esteitä
(mm. valaisimia ja
liikennemerkkejä) tilapäisesti.

Kiertosaarekkeen
madaltaminen ja
ylijajettavuuden
varmistaminen.

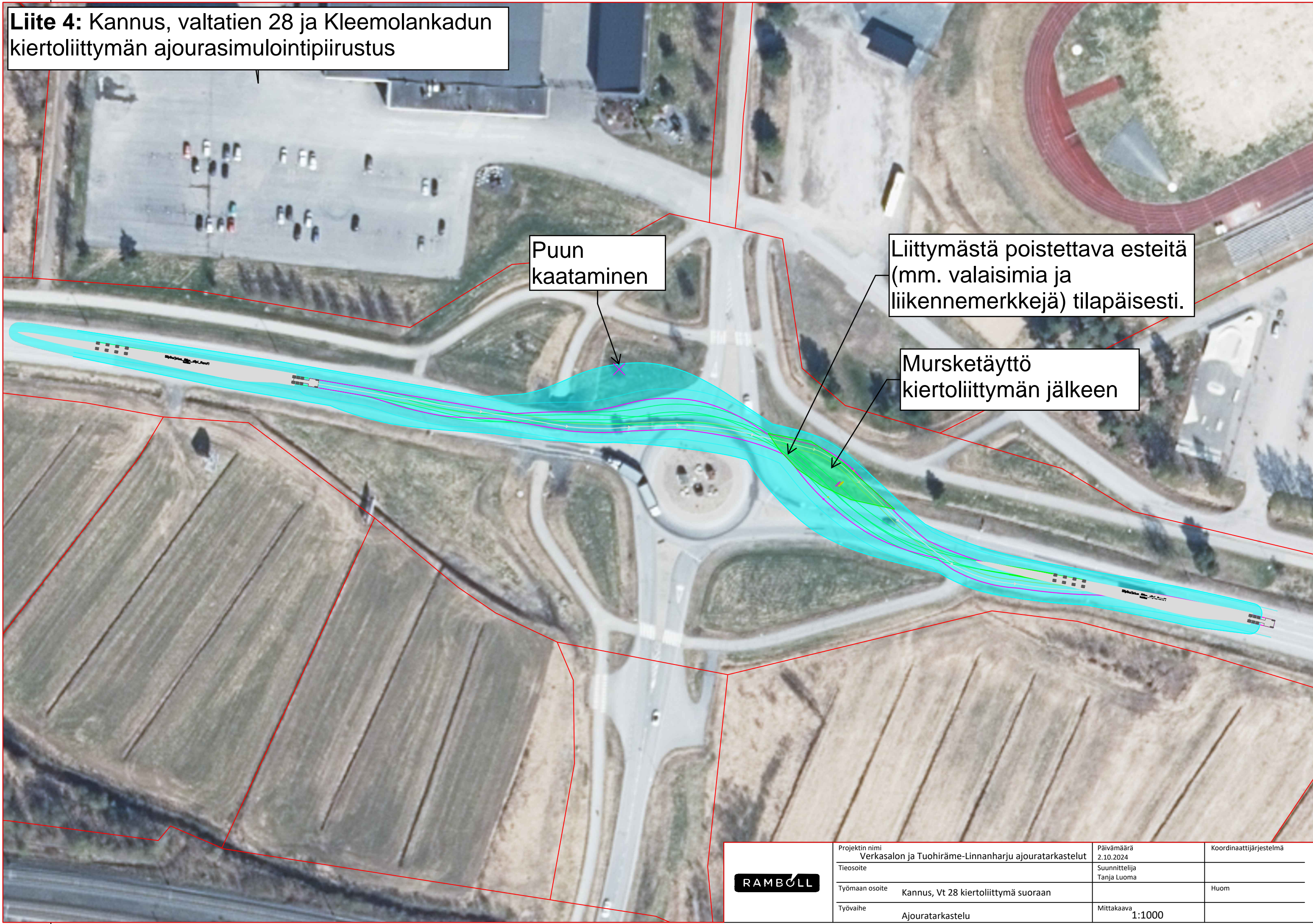
Puiden kaataminen

Mursketäyttö ennen
kiertoliittymää

RAMBOLL

Projektin nimi	Verkasalon ja Tuohiräme-Linnanharju ajouratarkastelut	Päivämäärä	2.10.2024	Koordinaattijärjestelmä
Tieosoite		Suunnittelija	Tanja Luoma	
Työmaan osoite	Kannus, Vt 28 ja Junkalantien liittymä			Huom
Työvaihe	Ajouratarkastelu	Mittakaava	1:1000	

Liite 4: Kannus, valtatie 28 ja Kleemolankadun kiertoliittymän ajourasimulointipiirustus



Puun
kaataminen

Liittymästä poistettava esteitä
(mm. valaisimia ja
liikennemerkkejä) tilapäisesti.

Mursketäyttö
kiertoliittymän jälkeen



Projektin nimi	Verkasalon ja Tuohiräme-Linnanharju ajouratarkastelut	Päivämäärä	2.10.2024	Koordinaattijärjestelmä
Tieosoite		Suunnittelija	Tanja Luoma	
Työmaan osoite	Kannus, Vt 28 kiertoliittymä suoraan			Huom
Työvaihe	Ajouratarkastelu	Mittakaava	1:1000	