



Mt 180 Kirjalansalmen silta

Yleissuunnitelma

Tiivistelmä

Nykytila, lähtökohdat, ongelmat

Suunnittelualue ja liikenne

Kirjalansalmen silta sijaitsee Kaarinan ja Paraisten rajalla maantiellä 180 eli nk. Saaristotiellä. Suunnittelun kohteena on Kirjalansalmen ylittävä uusi kiinteä yhteys sekä siihen liittyvät maantien ja yksityisteiden järjestelyt noin kilometrin matkalla salmen etelä- ja pohjoispuolella.

Saaristotie on ainoa yhteys mantereelta Turunmaan saaristoon, minkä takia se on sekä seudullisesti että paikallisesti merkittävä yhteys. Keskivuorokausiliikenne Kirjalansalmen sillan kohdalla on noin 10 700 ajon/vrk, josta raskaita ajoneuvoja on noin 560 ajon/vrk (KVL 2015). Liikenne-ennuste vuodelle 2035 on noin 14 060 ajon/vrk, josta raskasta liikennettä on noin 650 ajon/vrk. Maantie 180 kuuluu erikoiskuljetusreitteihin Kräbbölen liittymään saakka eli Kirjalansalmen silta on erikoiskuljetusten reitti, josta kuljetusten tulee päästä läpi myös jatkossa.

Tie on suuren liikennemäärän takia ongelmallinen sekä paikalliselle että läpiajavalle liikenteelle. Pääsy päätielle ja päätieltä poistuminen on ajoittain hankalaa. Saaristotieltä vasemmalle kääntyvät ajoneuvot aiheuttavat päätielle jonoutumista, koska väistötilat puuttuvat. Yksityistieliittymien huono sijainti ja suuri lukumäärä lisäävät onnettomuusrisiä.

Kirjalansalmen sillan korvaamisesta ei ole aiempia suunnitelmia eikä hankkeesta ole aiempia päätöksiä. Kirjalansalmen sillan pohjoispuolella on varaus ns. Kaarinan läntiselle ohitustielle (Kurkelantien mt 2221 jatke). Kaarinan läntisestä ohikulkutiestä on laadittu yleissuunnitelma vuonna 2010. Yleissuunnitelmassa esitetyt ratkaisut ovat olleet lähtökohtana salmen pohjoispuolisten liikennejärjestelyjen suunnittelussa.

Nykyinen silta

Nykyinen Kirjalansalmen riippusilta on valmistunut vuonna 1963. Sillan kokonaispituus on yhteensä 287,6 metriä ja alittavan veneväylän vapaa alikulkukorkeus 11 metriä. Ajoradan leveys sillalla on

7 metriä ja hyödyllinen leveys 10 metriä. Siltaan on rakennettu jälkikäteen 3 metriä leveä jalankulku- ja pyörätie ajoradan itäpuolelle.

Nykyistä siltaa ei ole suunniteltu kasvaneille ajoneuvojen massoille eikä nykyisille suurille liikennemäärille. Sillan käyttöikä lähestyy loppuaan ja se on kuntonsa vuoksi jatkuvassa tarkkailussa. Sillalle asetetut kuljetusten kokonais- ja akselipainoille asetetut painorajoitukset rajoittavat elinkeinoelämän raskaita kuljetuksia, joille Mt180 on ainoa reitti Paraisilla sijaitseville tuotantolaitoksille. Kaistojen sulkemista edellyttävien huoltotöiden ja häiriötilanteiden aikana tielle muodostuu merkittävää liikennehaittaa ja jonoja.

Maankäyttö ja kaavoitus

Suunnittelualueella on voimassa kaksi yleiskaavaa. Kaarinan puolella on voimassa Kuusiston osayleiskaava vuodelta 1991, joka on yhdenmukainen siltahankkeen kanssa. Paraisten puolella on voimassa Kirjalansaaren tarkkuustasoltaan yksityiskohtainen osayleiskaava vuodelta 1995. Tämä ei ole yhdenmukainen siltahankkeen kanssa. Kirjalansaaren osayleiskaavan muutostyöt käynnistettiin yhtäaikaaisesti sillan yleissuunnitelman laatimisen kanssa. Siltapaikan läheisyydessä ei ole voimassa olevia asemakaavoja. Suunnittelualueella ei ole käynnissä merkittäviä maankäytön suunnitelmia tai muutoksia maankäyttöön. Hanke on maakuntakaavan mukainen.

Yleissuunnitelma

Tiejärjestelyt

Uusi silta ja tieyhteys sijoittuvat nykyisen sillan itäpuolelle. Nykyistä tielinjausta siirretään noin 600 m matkalta. Linjaus kaartuu Paraisten puolella rantaviivan jälkeen nykyisen tien länsipuolelle liittyen peltojakson jälkeen nykyiselle linjalle. Kaarinan puolella tielinjaus kulkee nykyisen tien itäpuolella. Maantien rinnakkainen jalankulku- ja pyörätie säilyy edelleen tien itäpuolella. Jalankulku- ja pyörätie kulkee pääosin päätien vierellä.

Tien geometrian suunnittelussa on käytetty mitoitusnopeutta 80 km/h muualla paitsi sillan kohdalla ja sen välittömässä läheisyydessä, missä tiegeometrian mitoitusnopeutena on käytetty 100 km/h. Ajoradan leveys on sekä tiellä että sillalla 7,0 m. Jalankulku- ja pyörätien leveys on 3,5 m. Välikaista tien ja jalankulku- ja pyörätien

välissä on maastossa vähintään 8 m ja sillalla 2,0 m. Sillan kannen liikenteellinen poikkileikkaus on suunniteltu jalankulku- ja pyörätien ja ajoradan välissä olevan kaiteen sijaan erotuskaistallisena, koska ko. poikkileikkaus mahdollistaa erotuskaistan joustavan käytön häiriö ja korjaustilanteissa.

Suunnitelman yhteydessä parannetaan nykyisiä yksityisteiden liittymiä yhdistämällä, porrastamalla rakentamalla niihin väistötiloja. Liittymäjärjestelyt edellyttävät nykyisten yksityisteiden järjestelyjä. Sillan eteläpuolelle rakennetaan uusi alkukulkukäytävä kävelijöitä, pyöräilijöitä ja sekä bussipysäkkien käyttäjiä varten.

Maantie 180 valaistaan koko suunnitteluosuudelta. Valaistusluokka maantiellä 180 on M4 ja jalankulku- ja pyörätiellä P4. Uusi valaistus toteutetaan metallipylväillä ja maakaapelilla. Kirjalansalmen sillan kohdalla valaisinpylväät suositellaan muotoiltavaksi sopimaan sillan arkkitehtuuriin.

Silta

Suunniteltu uusi silta on yhdistetty vinoköysi- ja palkkisilta. Sillan kokonaispituus on 675,5 m on mitoitettu niin, että uusi silta ylittää Kirjalansalmen luonnontilaisen koko leveyden. Silta koostuu pohjoispäähän, nykyisen riippusillan kohdalle sijoittuvasta vinoköyso-suudesta ja eteläpäähän palkkisiltaosuudesta. Vinoköyso-silta on tasogeometrialtaan suora tulosillan ollessa kaareva. Sillan alikulkukorkeus eli vesiliikenteen vaatima tila on keskiaukossa vähintään 20 m leveydellä 13 m keskivedenpinnantasosta mitattuna. Sillan kantavuus on sama kuin muun tieverkon vähimmäiskantavuus eli Eu-asetuksen mukainen 76 tn. Nykyinen silta ja pengert puretaan uuden sillan valmistuttua.

Sillan päällysrakenteena käytetään betonikantista liittopalkki-poikkileikkausta. Vinoköydet on järjestetty viuhkamaisesti kahteen tasoon kannen molemmille reunoille. Köydet kiinnittyvät yläpäästään I-mallisiin pyloneihin, jotka sijaitsevat kannen molemmilla reunoilla. Pylonien korkeus vedenpinnasta on 72-74 m. Pylonien muotoilua kehitetään jatkosuunnittelussa.

Valittu kaksipyloninen siltaratkaisu varmistaa, että silta tulevaisuudessakin muodostaa maamerkin ja porttiaiheen

Meluntorjunta ja ympäristön käsittely

Sillalle on suunnitelmassa sijoitettu 1,2 metriä korkeat umpinaiset kaiteet sillan molemmille reunoille estämään siltaliikenteen aiheuttamaa melua merialueille ja salmen rannan asutukselle. Sillan melukaiteet toteutetaan läpinäkyvinä. Sillan pohjoispuolella (tien itäpuolelle) on mitoitettu 1,5 m korkea melukaide (pituus n 75 m). Sillan eteläpuolelle on mitoitettu tien molemmille puolille 1,2 m korkeat melukaiteet (pituus länsipuolella 125 m ja itäpuolella 90 m) sekä tien itäpuolelle 75 m pitkä 3,0 metriä korkea meluaita.

Näillä ratkaisulla meluallistumista saadaan vähennettyä ja syntyviä meluvyöhykkeitä kavennettua erityisesti lomarakennusten läheisyydestä.

Nykyisen sillan päät ja penkereet tasataan sillan päissä ja viimeistellään maastoon sopiviksi siten, että niiden kasvillisuuden luontainen kehittyminen on mahdollista. Alkuvihreytyksessä käytetään alueella esiintyviä kasvilajeja. Poistuvien tieosuuksien pinnasta poistetaan asfaltti ja ne maisemoidaan.

Penkereen poistamisen yhteydessä ruopataan edellisen penkereen aiheuttama pohjan nousu ja ruovikoitunut alue n. 2 m vesivyöhyteen.

Rakentamiskustannukset

Kirjalansalmen sillan uusimisen arvioidut kustannukset ovat noin 50,8 M€ (alv 0 %) (MAKU ind. =107,20, 2010=100). Kustannuksissa on mukana uusi silta, liittyvät tiejärjestelyt, melusuojaukset, pohjarakentamistoimenpiteet sekä nykyisen sillan ja tulopenkereen purkaminen.

Keskeisimmät vaikutukset

Liikenteelliset vaikutukset

Sillan ja maantien 180 kaistamäärä ja tien mitoitus säilyvät samana kuin nykyisin. Sillan ja maantien geometria sillan läheisyydessä on suunniteltu mitoitusnopeudella 100 km/h, mikä parantaa liikenneturvallisuutta tilanteissa, joissa silta on liukas.

Yksityisteiden liittymien vähentäminen, liittymien porrastaminen ja väistöiljojen rakentaminen liittymiin parantavat autoliikenteen

turvallisuutta ja maantien 180 liikenteen sujuvuutta. Uusi kevyen liikenteen alikulku ja maantien suuntainen yksityistie alikulun yhteydessä maantien itäpuolella parantavat merkittävästi jalankulun ja pyöräilyn turvallisuutta.

Häiriötilanteissa sillalla liikenteen sujuvuus ja turvallisuus paranee merkittävästi sillan nykytilanteeseen verrattuna kannen leveämmän poikkileikkauksen ansiosta. Sillan poikkileikkaus mahdollistaa kaksisuuntaisen liikenteen myös häiriötilanteessa (yhden kaistan ollessa suljettuna).

Erikoiskuljetusten reitteihin tai järjestelyihin ei tule muutoksia.

Sillan alta kulkee virallinen 3,6 m veneväylä, jonka käyttöä rajoittaa nykyisen riippusillan 11 m alikulkukorkeus, joka uuden sillan myötä nousee 16 metriin. Korkeuden lisääntyminen parantaa vesialueen virkistyskäyttämömahdollisuuksia ja veneliikenne salmessa lisääntyy todennäköisesti jossain määrin.

Siltahankkeen myötä liikenteen palvelutaso säilyy nykyisillään. Koska hanke ei muuta nykytilannetta merkittävästi, se ei aiheuta suoranaisia muutoksia alueiden käytölle, yhdyskuntarakenteelle tai elinkeinoelämälle. Siltahanke kuitenkin osaltaan turvaa sillan eteläpuoleisten alueiden houkuttelevuuden säilymistä.

Ympäristövaikutukset

Hankkeella on vaikutuksia ympäristöön ja lajistoon, mutta ympäristöselvitysten perusteella hanke ei vaaranna uhanalaisia tai erityisesti suojeltavia lajeja tai luontotyyppisiä. Hankealueella ei ole sellaisia luontotyyppisiä, jotka tulisi erityisesti ottaa huomioon suunnittelussa.

Nykyisen penkereen purkamisen sekä suunnitellun vesialueen ruoppauksen myötä meriveden vaihtuvuus ja laatu paranevat ja jo pitkälle edennyt rantojen ruovikoituminen hidastuu. Uuden sillan rakentaminen ja alueen ennallistaminen parantaa veden vaihtuvuutta Stikuvikenillä kesäaikaan noin 50–80 %.

Suunniteltujen ruoppausten seurauksena Stikuvikenin alueelta häviää ainakin osin ruovikkoalue, millä taas on vaikutuksia kalastoon.

Ruopattujen massojen uudelleensijoittamiseen vesialueille on vaikutuksia sijoitusalueen veden laatuun ja virtaukseen, kasvillisuuteen, pohjaeliöstöön, kalastoon sekä tiettyjen eliöryhmien esiintymiseen ja lisääntymiseen.

Hanke ei merkittävästi muuta alueen nykyisiä pohjavesivesiolosuhteita, koska silta- ja tielinjaus säilyvät suurin piirtein nykyisellä sijainnillaan eikä suunnittelualueelle tai sen lähietäisyydelle sijoitu pohjavesialueita.

Kirjalansalmen sillalla on suuri merkitys tienkäyttäjän maisemassa ja Saaristotien jaksotuksessa. Turun suunnasta saapuessa sillalta avautuu reitin ensimmäinen varsinainen merinäköymä. Uusi vinoköysisilta toimii myös tulevaisuudessa maamerkinä ja porttina saaristoon. Vinoköysisilta ja pylonien korkeudet ovat mittasuhteiltaan sopivat maisematilaan.

Siltahankkeella ei ole seudullisesti merkittäviä vaikutuksia kulttuurimaisemaan. Siltahankkeella on paikallista vaikutusta sillan eteläpäässä Saaristotien itäpuolella sijaitsevaan Fridhemin piha-piiriin, joka on suojeltu osayleiskaavassa.

Ennustetilanteessa (vuosi 2040) laskennallisesti arvioidut melutasot suunnittelualueella kasvavat hieman liikennemäärien kasvun johdosta. Sillalta ja tieltä kantautuva melu tulee kuitenkin kokonaisuutena vähentymään nykytilaan verrattuna siltakannen korkeuden ja rakennettavan meluntorjunnan ansiosta.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennustyön aikainen liikennehaitta kestää noin kaksi vuotta. Koko hanke purkutöineen kestää 3-4 vuotta. Nykyinen silta on käytössä koko uuden sillan rakentamistyön ajan. Tällä pyritään minimoimaan rakentamisen aikaiset liikennehaitat.

Vesistötyöt saattavat vaikuttaa kuhan poikasiin sekä aikuisten kalojen kutuvaellukseen. Vesistöiden vaikutukset kalastukseen ovat palautuvia.

Penkereen purkaminen, ruoppaaminen ja sillan rakennustyöt samentavat lähialueen vesialueita. Samentuminen on väliaikaista.

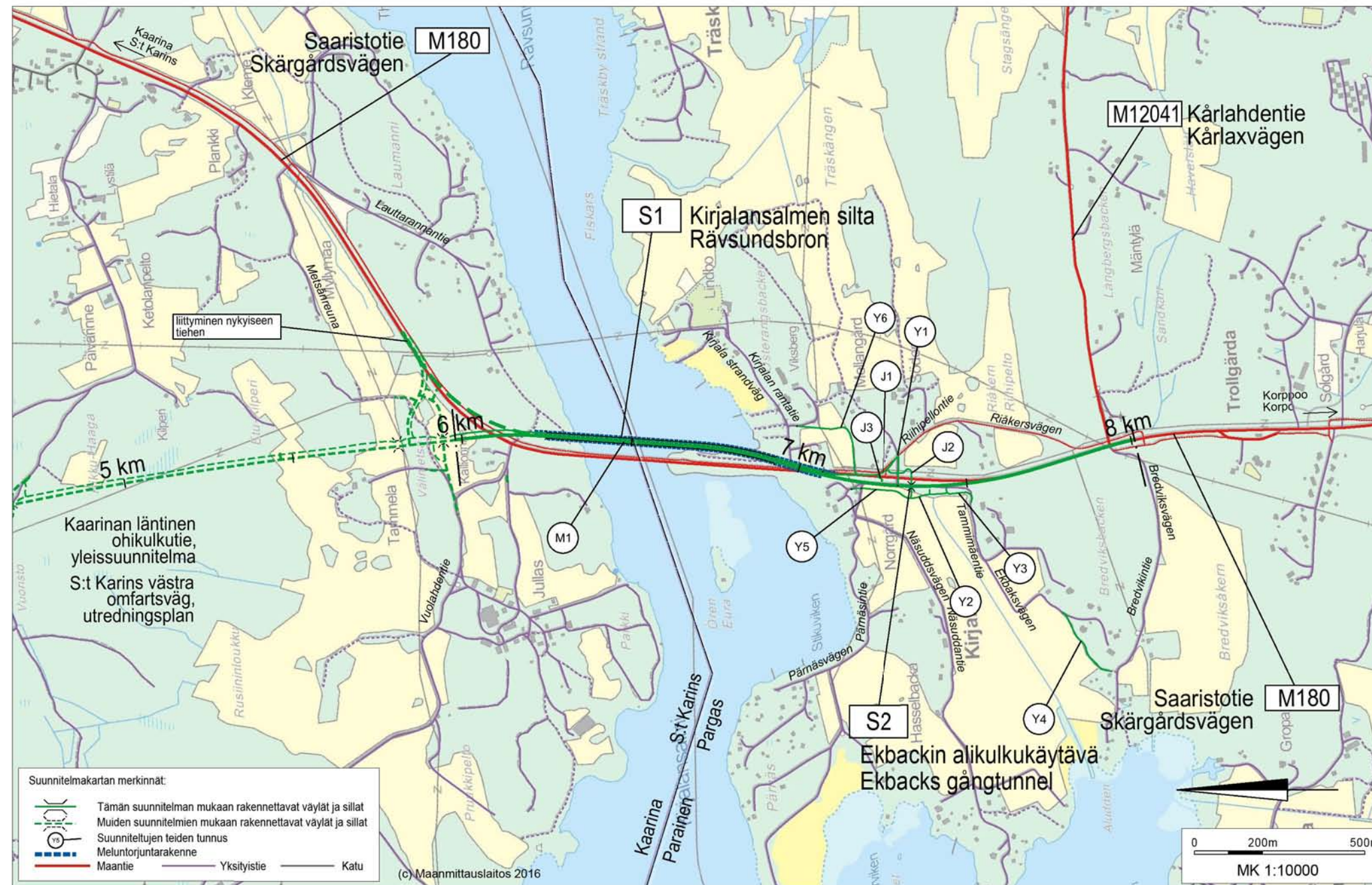
Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia syntyy mm. kaivusta, ruoppauksesta, poraamisesta ja louhinnasta, paalutuksesta (iskumainen ääni) ja porapaalutuksesta (porausäänet). Lisäksi rakentamiseen liittyvät työn aikana kasvavan kuorma-autoliikenteen meluvaikutukset.

Jatkotoimenpiteet

Yleissuunnitelma pidetään maantielain (2005/503) mukaisesti yleisesti nähtävillä (30 vrk) Paraisten ja Kaarinan kaupungeissa ja siitä pyydetään lausunnot viranomaisilta ja sidosryhmiltä. Nähtävilläoloaikana suunnitelmasta on mahdollisuus tehdä muistutuksia. Lausuntojen ja muistutusten käsittelyn ja mahdollisten suunnitelmanmuutosten jälkeen Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja

ympäristökeskus tekee suunnitelmasta hyväksymispäätösesityksen Liikennevirastolle. Liikennevirasto laatii esityksen perusteella yleissuunnitelmasta maantielain mukaisen hyväksymispäätöksen. Hyväksymispäätös lähetetään Paraisten ja Kaarinan kaupungeille, jotka laittavat sen nähtäville. Hyväksymispäätös saa lainvoiman, jollei siitä ole tehty valitusta nähtävilläoloaikana (30 vrk).

Hyväksytty yleissuunnitelma on lähtökohtana ja ohjeena seuraavassa suunnitteluvaiheessa laadittavalle tiesuunnitelmalle



Suunnitelma-alueen yleiskartta

Alkusanat

Kirjalansalmen silta sijaitsee liikenteellisesti merkittävällä paikalla maantiellä 180, sillä Saaristotie on ainoa yhteys saaristosta manteelelle. Silta on tärkeä yhteys sekä asukkaille ja kesäasukkaille että Paraisten kalkkikivipohjaiselle teollisuudelle.

Silta on kuntensa vuoksi jatkuvassa tarkkailussa ja liikenteen nopeutta ja painoa sillalla on rajoitettu. Silta on tulossa käyttöikänsä päähän noin 15 vuoden kuluessa. Kirjalansalmen sillan uusimisesta ei ole aikaisempia suunnitelmia tai päätöksiä. Yleissuunnitelman teko tuli ajankohtaiseksi, jotta suunnittelu- ja investointiprosessi saadaan käyntiin.

Yleissuunnitelma laadittiin Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen liikenne- ja infrastruktuurivastuualueen toimeksiannosta. Suunnittelu aloitettiin syksyllä 2015 ja se valmistui syksyllä 2016. Suunnittelun aikana tutkittiin useita linjausvaihtoehtoja, erilaisia siltatyyppisiä ja tunneliratkaisua. Suunnittelutyön aikana tehtyjen vaikutusarviointien ja yleisöpalautteiden perusteella yleissuunnitelmaksi viimeisteltäväksi vaihtoehdoksi valittiin ratkaisu, jossa vinoköysisillan ja palkkisillan yhdistelmä on nykyisen sillan itäpuolella.

Yleissuunnitelman laatimista on ohjannut hankeryhmä, jossa on ollut edustajat Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksesta, Liikennevirastosta, Kaarinan ja Paraisten kaupungeista, Varsinais-Suomen liitosta, Turun museokeskuksesta, Suomen kuljetus ja logistiikka ry:stä (SKAL) ja Arcus Oy:stä. Hankeryhmään osallistuivat konsulttien edustajien lisäksi:

Matti Kiljunen, pj,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Antti Kärki,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Jari Nikki,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Hannes Mäkinen,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Tiina Myllymäki,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Harri Helminen,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Kari Nieminen,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Teija Nokka,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Leena Lehtomaa,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Jaakko Klang,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Piritta Keto,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Timo Backlund,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Leena Rannikko,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Heikki Lilja,	Liikennevirasto
Veli-Matti Uotinen,	Liikennevirasto
Olli Pyykönen,	Liikennevirasto
Jaakko Heikkilä,	Arcus Oy (geotekninen asiantuntija)
Laura Leppänen,	Varsinais-Suomen liitto
Heikki Saarento,	Varsinais-Suomen liitto
Mari Sinn,	Varsinais-Suomen liitto
Kaisa Äijö,	Varsinais-Suomen liitto
Eija Suna,	Turun museokeskus
Tero Siitonen,	SKAL
Carl-Sture Österman,	Paraisten kaupunki
Matias Jensen,	Paraisten kaupunki
Turkka Mickelson,	Paraisten kaupunki
Manne Carla,	Paraisten kaupunki
Heidi Saaristo-Levin,	Paraisten kaupunki
Jyrki Lappi,	Kaarinan kaupunki

Hankeryhmän kokousten lisäksi on pidetty teknisiä suunnittelu-kokouksia, joihin on osallistunut hankeryhmästä ne jäsenet, joita käsiteltävät asiat ovat koskeneet.

Suunnitelma on laadittu WSP Finland Oy:ssä, jossa työn projektipäällikkönä on toiminut Sami Niemelä. Työhön ovat lisäksi osallistuneet Ritva Anttila, Kai Gulin, Olli Haveri, Risto Jounila, Matti-Esko Järvenpää, Arto Kaituri, Riikka Kallio, Ari Kujala, Tuukka Lyly, Tomi Lyly, Ilkka Ojala, Ollipekka Pakkanen, Anna-Riikka Pehkonen-Ollila, Tuomas Rantanen, Daniela Rosqvist, Suvi Soininen, Christian Tallsten, Davidko Vladimirs ja Tuomas Vuorinen.

Turussa, joulukuussa 2016

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Mt 180

Kirjalansalmen silta

Yleissuunnitelma

RAPORTEJA 95 | 2016

MT 180 KIRJALANSALMEN SILTA
YLEISSUUNNITELMA

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: WSP Finland Oy
Kansikuva: WSP Finland Oy, Tuomas Vuorinen
Kartat: © Maanmittauslaitos 2016

ISBN 978-952-314-519-1 (PDF)
ISSN-L 2242-2846
ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-519-1

www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

Tiivistelmä	
Nykytila, lähtökohdat, ongelmat	
Yleissuunnitelma	
Keskeisimmät vaikutukset	1
Jatkotoimenpiteet	
Alkusanat	
1 Prosessikuvaus	3
1.1 Aiemmat suunnitteluvaiheet ja päätökset	3
1.2 Suunnittelun organisointi	3
1.3 Suunnittelun aikainen vuorovaikutus	3
2 Lähtökohdat ja tavoitteet	4
2.1 Suunnittelualue	4
2.2 Muut kohteeseen liittyvät suunnitelmat	4
2.3 Nykyinen silta	4
Nykyisen sillan perustiedot	4
Sillalle tehdyt korjaukset.....	5
Sillan uusimistarve	5
2.4 Tie- ja liikenneolosuhteet	5
Nykytilanteen tiestö ja liikenne	5
Liikenneturvallisuus	5
Kävely ja pyöräily	6
Joukkoliikenne	6
Erikoiskuljetukset.....	6
Vesiliikenne	6
2.5 Maankäyttö ja kaavoitus	6
2.6 Ympäristölliset lähtökohdat	7
Maaperä ja pohjaolosuhteet	7
Pinta- ja pohjavedet	7
Vesistö.....	8
Maisemarakenne ja -kuva	8
Kulttuuriympäristö	9
Luonnonarvot	10
Virkistysalueet ja ulkoilureitit	11
Melu	11
2.7 Siltapaikkaluokitus	12
2.8 Tavoitteet	12

3 Vaihtoehtotarkastelut	13	5.2 Vaikutukset alueidenkäytölle, yhdyskuntarakenteelle ja elinkeinoelämälle	29
3.1 Tielinjaus, silta- ja tunnelivaihtoehtojen muodostaminen	13	5.3 Ympäristövaikutukset.....	29
3.2 Vaihtoehtojen kuvaus	13	Vaikutukset luontoon	29
Tien linjausvaihtoehdot.....	13	Vaikutukset pohjavesiin	30
Siltavaihtoehdot.....	14	5.4 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen.....	30
Tunnelivaihtoehdot	18	Liikkuminen	30
3.3 Vaihtoehtojen vaikutukset ja vertailu	18	Melu	31
Vaihtoehtojen vertailu.....	18	5.5 Vaikutukset talouteen.....	31
Tekninen toteutettavuus ja epävarmuudet	18	5.6 Tavoitteiden toteutuminen	32
Liikenteelliset vaikutukset	19	5.7 Rakentamisen aikaiset vaikutukset	32
Ympäristövaikutukset	20	Haitat maantieliikenteelle ja vesiliikenteelle	32
Meluvaikutukset.....	20	Ympäristövaikutukset	32
Kustannusvaikutukset ja liikennetalous.....	21	Meluvaikutukset.....	33
3.4 Vaihtoehtojen karsinta ja jatkosuunnitteluun valittu vaihtoehto	21	Vaikutukset kalastukseen.....	33
3.5 Alikulkuvaihtoehdot.....	22	5.8 Haitallisten rakentamisen aikaisten vaikutusten vähentäminen	33
4 Yleissuunnitelma	24	6 Jatkotoimenpiteet	34
4.1 Toiminnalliset ja tekniset ratkaisut	24	6.1 Tielain mukainen suunnitelman käsittely.....	34
Tien mitoitus ja tekniset ratkaisut	24	6.2 Hankkeen toteuttamisen edellyttämät luvat	34
Siltarakenne	24	6.3 Jatkosuunnittelussa huomioitavat asiat	34
Pohjanvahvistustoimenpiteet	25	Lähteet.....	35
Sillan esteettiset perusteet	26	Liitteet	36
Tie- ja liittymäjärjestelyt	26	Liite 1. Yleiskartta	
Valaistus.....	27	Liite 2. Suunnitelmapakartat ja tien pituusleikkaukset	
4.2 Tieverkon hallinnolliset muutokset.....	27	Liite 3. Sillan yleispiirustus	
4.3 Ympäristön käsittely.....	27	Liite 4. Tunnelilinjaukset	
Melusuojaustoimenpiteet	27	Liite 5. Siltapaikkaluokitus	
Purettavien rakenteiden maisemointi.....	27	Liite 6. Meluvyöhykekartat.....	
Sovittaminen ympäristöön.....	27	Liite 7. Silta- ja linjausvaihtoehtojen vertailutaulukko	
4.4 Rakentamiseen liittyvät asiat	27	Liite 8. Havainnekuvat	
Vanhan sillan purkaminen	27		
Ylijäämämassojen sijoittaminen.....	27		
4.5 Rakentamiskustannukset	28		
5 Hankkeen vaikutukset	29		
5.1 Liikenteelliset vaikutukset.....	29		
Autoliikenne	29		
Kävely ja pyöräily	29		
Vesiliikenne	29		

1 Prosessikuvaus

1.1 Aiemmat suunnitteluvaiheet ja päätökset

Kirjalansalmen sillan korvaamisesta ei ole aiempia suunnitelmia eikä hankkeesta ole aiempia päätöksiä.

Varsinais-Suomen ELY-keskuksen ympäristö ja luonnonvarat -vastuualue on tehnyt vuonna 2015 arvion Kirjalansalmen sillan YVA-tarpeesta. Arviosta saadun päätöksen (29.4.2015) mukaan hankkeessa ei ole tarvetta noudattaa YVA-lain mukaista arviointimenettelyä: ”Hankkeen pitkä rakentamisaika ja rakentamisesta johtuvat monitahoiset vaikutukset ovat huomattavia. Myös hankkeen maisemavaikutukset korostuvat saaristomaisemassa. Hankkeen vaikutukset eivät kuitenkaan kokonaisuutena arvioiden muodostu merkittäviksi. Kun otetaan huomioon suunniteltu hanke kokonaisuutena arvioiden, sen ominaisuudet, sijainti ja vaikutusten luonne, hankkeen toteuttaminen ei aiheuta todennäköisesti laajuudeltaan ja laadultaan YVA-asetuksen hankeluettelon hankkeiden vaikutuksiin rinnastettavia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Arviointimenettelyä ei siten ole tarpeen soveltaa hankkeeseen.”

1.2 Suunnittelun organisointi

Kirjalansalmen sillan yleissuunnitelman laatiminen käynnistyi syksyllä 2015 ja se valmistui syksyllä 2016. Yleissuunnitelmaksi viimeisteltävä vaihtoehto valittiin tammikuussa 2016. Suunnitelma laadittiin Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus) liikenne- ja infrastruktuuri -vastuualueen toimeksiannosta.

Yleissuunnitelman laatimista on ohjannut hankeryhmä, johon ovat kuuluneet seuraavat jäsenet:

Matti Kiljunen, pj,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Antti Kärki,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Jari Nikki,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Hannes Mäkinen,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Tiina Myllymäki,	Varsinais-Suomen ELY-keskus
Harri Helminen,	Varsinais-Suomen ELY-keskus

Kari Nieminen,
Teija Nokka,
Leena Lehtomaa,
Jaakko Klang,
Piritta Keto,
Timo Backlund,
Leena Rannikko,
Heikki Lilja,
Veli-Matti Uotinen,
Olli Pyykönen,
Jaakko Heikkilä,
Laura Leppänen,
Heikki Saarento,
Mari Sinn,
Kaisa Äijö,
Eija Suna,
Tero Siitonen,
Carl-Sture Österman,
Matias Jensen,
Turkka Mickelson,
Manne Carla,
Heidi Saaristo-Levin,
Jyrki Lappi,

Varsinais-Suomen ELY-keskus
Varsinais-Suomen ELY-keskus
Varsinais-Suomen ELY-keskus
Varsinais-Suomen ELY-keskus
Varsinais-Suomen ELY-keskus
Varsinais-Suomen ELY-keskus
Liikennevirasto
Liikennevirasto
Liikennevirasto
Arcus Oy (geotekninen asiantuntija)
Varsinais-Suomen liitto
Varsinais-Suomen liitto
Varsinais-Suomen liitto
Varsinais-Suomen liitto
Turun museokeskus
SKAL
Paraisten kaupunki
Paraisten kaupunki
Paraisten kaupunki
Paraisten kaupunki
Kaarinan kaupunki

Hankeryhmä on suunnittelun aikana ottanut kantaa hankkeen tavoitteisiin, vaihtoehtojen muodostamiseen, suunnitelmaratkaisuihin, jatkosuunnitteluun valittavaan vaihtoehtoon sekä vaikutusten arviointiin. Hankeryhmä kokoontui suunnittelun aikana viisi kertaa.

Hankeryhmän kokousten lisäksi on pidetty teknisiä suunnittelukokouksia, joihin ovat osallistuneet hankeryhmästä ne jäsenet, joita käsiteltävät asiat ovat koskeneet. Suunnittelukokouksia pidettiin työn aikana kolme.

Hankeryhmään ja teknisten suunnittelukokouksiin ovat osallistuneet lisäksi suunnittelukonsultin edustajat.

1.3 Suunnittelun aikainen vuorovaikutus

Yleissuunnitelman laatimisen aikana suunnittelun kulusta, suunnitelmavaihtoehtoista ja suunnitteluratkaisuista on tiedotettu kuulutuksin, lehdistötiedottein, internet-sivuilla, yleisötilaisuuksissa sekä maanomistajien kanssa pidetyssä palaverissa.

Hankkeelle perustettiin sen alkaessa internet-sivut, jotka toimivat tiedottamisen pääkanavana suunnittelun aikana. Sivuilla kerrottiin työn etenemisestä ja esiteltiin suunnitelmaluonnoksia. Sivuille koottiin myös Usein Kysytyt Kysymykset ja vastaukset (UKK) -palsta, johon koottiin tietoa suunnitelman lähtökohdista, suunnitelmaratkaisujen perusteista, melusta, suunnitteluprosessista ja vaikuttamismahdollisuuksista.

Suunnitteluprosessin aikana tehtiin seuraavat kuulutukset ja lehdistötiedotteet.

- Kuulutus suunnittelun aloittamisesta 13.7.2015
- Kuulutus yleisötilaisuudesta 21.12.2015
- Lehdistötiedote jatkosuunnitteluun valitusta tielinjaus- ja siltavaihtoehdosta 6.4.2016
- Kuulutus yleisötilaisuudesta 29.8.2016

Yleisötilaisuuksia järjestettiin suunnittelun aikana kaksi. Ensimmäinen tilaisuus oli 13.1.2016 Paraisten kaupungintalolla ja siellä esiteltiin tutkitut tie- ja siltavaihtoehdot. Tilaisuuteen osallistui noin 100 henkilöä.

Toinen tilaisuus oli 12.9.2016 Paraisten kaupungintalolla. Tilaisuudessa esiteltiin jatkosuunnitteluun valittua siltavaihtoehtoa, vaikutusten arvioiden tuloksia ja yksityistiejärjestelyjä sekä kerrottiin vaikuttamismahdollisuuksista ja suunnittelun seuraavista vaiheista. Paikalla oli noin 50 kuulijaa.

Järjestettyjen tilaisuuksien lisäksi asukkaat ovat olleet puhelimitse ja sähköpostitse yhteydessä suunnittelijoihin ja ELY-keskuksen edustajiin ja ottaneet kantaa suunnitelmaratkaisuihin. Muutama maanomistajan kanssa on käyty lisäksi keskusteluja erikseen järjestetyssä tapaamisessa.



Kuva 1. Yleisötilaisuus Paraisten kaupungintalolla 13.1.2016.

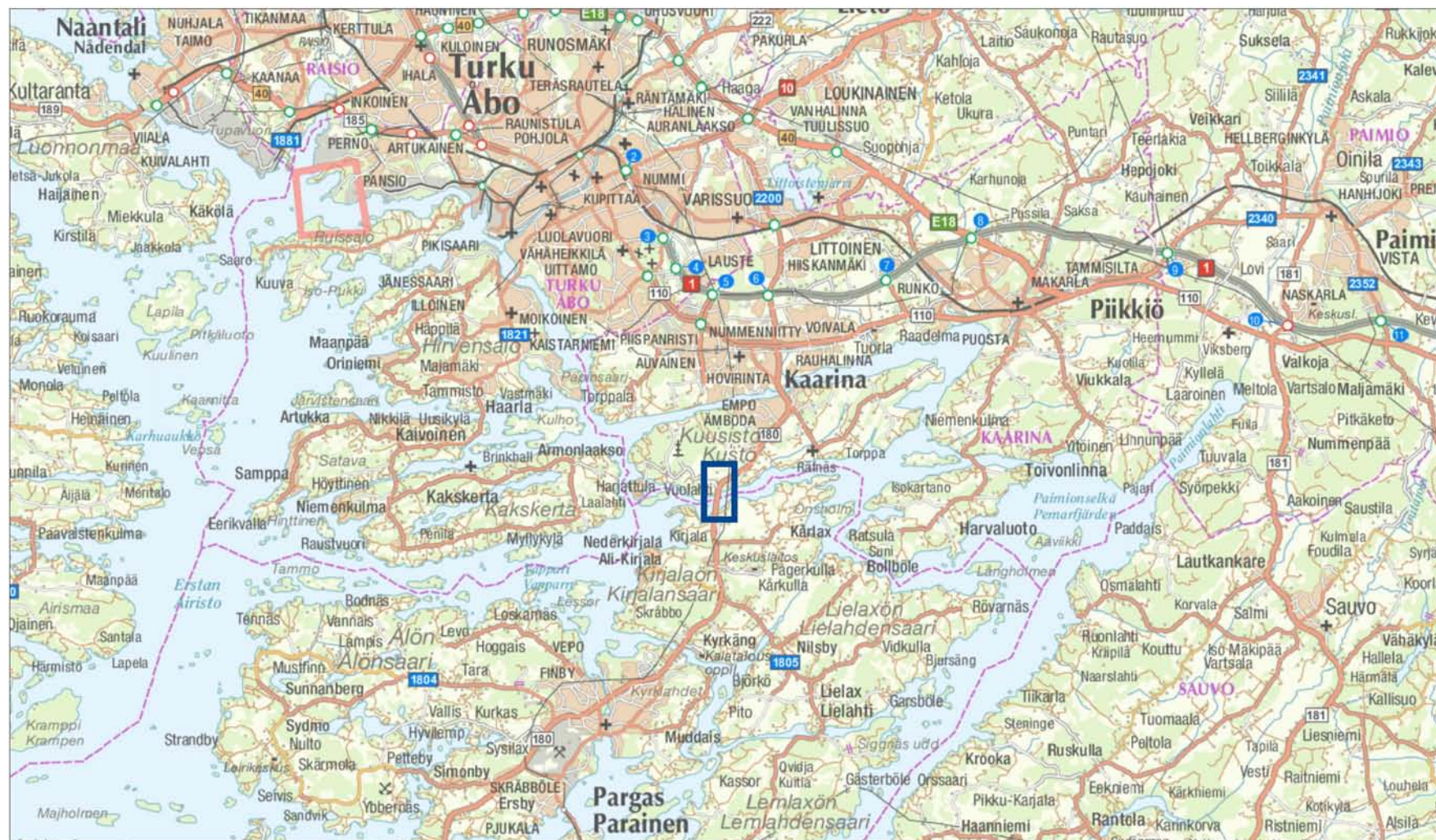
2 Lähtökohdat ja tavoitteet

2.1 Suunnittelualue

Suunnittelualue sijaitsee Kaarinan ja Paraisten kaupunkien alueella maantiellä 180. Suunnittelun kohteena on Kirjalansalmen ylittävä uusi kiinteä yhteys sekä siihen liittyvät maantien ja yksityisteiden järjestelyt noin kilometrin matkalla salmen etelä- ja pohjoispuolella.

Maantie 180 (Saaristotie) kulkee Kaarinan keskustan ohi Paraistille ja sieltä edelleen Nauvoon ja Korppooseen. Saaristotie on ainoa yhteys mantereelta Turunmaan saaristoon, minkä takia se on sekä seudullisesti että paikallisesti merkittävä yhteys.

Suunnittelualue ja sen sijainti tieverkolla on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Hankkeen sijainti liikenneverkolla.

2.2 Muut kohteeseen liittyvät suunnitelmat

Kirjalansalmen sillan pohjoispuolella on varaus ns. Kaarinan läntiselle ohitustielle (Kurkelantien mt 2221 jatke). Kaarinan läntisestä ohikulkutiestä on laadittu yleissuunnitelma vuonna 2010. Yleissuunnitelma on lähetetty Liikennevirastoon hyväksyttäväksi vuonna 2013, mutta hyväksymispäätöstä ei ole tehty. Yleissuunnitelmassa esitetyt ratkaisut olivat lähtökohtana salmen pohjoispuolisten liikennejärjestelyjen suunnittelussa. Esitetystä linjauksesta mt 2221 yhdistyisi maantiehen 180 Kirjalansalmen pohjoispuolella. Koska Kaarinan läntisen ohikulkutien rakentamisesta ei ole päätöksiä, on uudelle sillalle johtavan tien linjauksessa otettu huomioon sekä yhdistyminen nykyiseen Saaristotiehen että yhdistyminen Kaarinan läntiseen ohikulkutiehen.

Maantielle 180 on laadittu vuonna 2014 suunnitelma: "Maantien 180 liikenneturvallisuuden parantaminen välillä Puistotie; Kaarina – Koulukeskus; Parainen, toimenpidesuunnitelma". Suunnitelmassa on esitetty toimenpiteitä, joilla maantien liikenneturvallisuutta kohennetaan ja tien sujuvuutta parannetaan. Kirjalansalmen sillan kunnostaminen ja toimenpiteet sillan alueella eivät kuuluneet suunnitelmaan. Suunnitelma on toiminut lähtökohtana yksityisteiden liittymäjärjestelyiden suunnittelussa.

Suunnittelualueella ei ole käynnissä merkittäviä maankäytön suunnitelmia tai muutoksia maankäyttöön. Kirjalansaaren osayleiskaavan muutostyöt käynnistettiin yhtäaikaaisesti sillan yleissuunnitelman laatimisen kanssa, jotta tarvittavat tealueen ja yksityisteiden järjestelyjen muutokset saatiin kaavan mukaisiksi.

2.3 Nykyinen silta

Nykyisen sillan perustiedot

Nykyinen Kirjalansalmen riippusilta on valmistunut vuonna 1963. Sillan jännevitat ovat 25 + 220 + 25 = 270 metriä ja sillan kokonaispituus on yhteensä 287,6 metriä. Sillan alittavan veneväylän vapaa alikulkukorkeus on 11 metriä. Ajouradan leveys sillalla on 7 metriä ja hyödyllinen leveys 10 metriä. Siltaan on rakennettu jälkikäteen 3 metriä leveä jalankulku- ja pyörätie ajoradan itäpuolelle. Jalankulku- ja pyörätie on erotettu ajoradasta kaiteella.



Kuva 3. Nykyinen Kirjalansalmen riippusilta.

Sillan kansirakenne koostuu ristikkorakenteisesta jäykistyspalkista, sekundäärisistä pituuskannattimista sekä teräsbetonisesta kansilaatasta. Pää- ja reunajänteiden välillä on liikuntasauva pylönin kohdalla.

Sillan eteläpuolinen tulopenger on pituudeltaan noin 300 metriä. Tulopenger on perustettu massanvaihdolla pehmeän savikerrostuman alapuolella olevien siltti- ja hiekkakerrostumien varaan. Käytettävissä olevan tiedon mukaan on massanvaihto tehty syrjäyttämällä, minkä seurauksena ylös nousseet savimassat ovat mataloittaneet vesisyvyyttä molemmin puolin pengertä.

Sillalle tehtyt korjaukset

Siltaan on tehty vuosien saatossa korjauksia ja parannustöitä, joissa on korjattu sekä kulumisesta aiheutuneita vaurioita että sillan kapeudesta johtuneita toiminnallisia puutteita.

Tehtyjä korjauksia :

- Liikuntasauvalaitteiden kunnostus v. 1980
- Jalankulku- ja pyörätien rakentaminen v. 1993
- Sillan kannen päällystys v. 1999
- Sillan kannen yläpuolen teräsrakenteen pintakäsittely v. 2000
- Liikuntasauvojen poisto, 185 kpl laakerin vaihto, sillan kaikeiden uusiminen, kannen alapuolen teräsrakenteen pintakäsittely, betonirakenteiden korjaus ja kannen päällystys v. 2004-2005
- Pendelisauvojen vaihto v. 2010

Sillan uusimistarve

Nykyistä siltaa ei ole suunniteltu kasvaneille ajoneuvojen massoille eikä nykyisille suurille liikennemäärille. Teräsrakenteiden hitsauksissa on havaittu säröjä ja teräsrakenteissa väsymistä. Betonisessa kansilaatassa on halkeamia ja vesivuotoja. Kansilaatan betonin vetolujuus on puutteellinen ja kloridipitoisuus osassa laattaa jo hyvin korkea. Sillan käyttöikä lähestyy loppuaan ja se on kuntonsa vuoksi jatkuvassa tarkkailussa.

Sillalle asetetut kuljetusten kokonais- ja akselipainoille asetetut painorajoitukset rajoittavat elinkeinoelämän raskaita kuljetuksia,

joille Mt180 on ainoa reitti Paraisilla sijaitseville tuotantolaitoksille. Nykyinen silta on kapea maantietä käyttävään liikennemäärään nähden. Kaistojen sulkemista edellyttävien huoltotöiden ja häiriötilanteiden aikana tielle muodostuu merkittävää liikennehaittaa ja jonoja.

2.4 Tie- ja liikenneolosuhteet

Nykytilanteen tiestö ja liikenne

Liikenne Turunmaan saariston ja Turun seudun välillä käyttää maantietä 180 eli Saaristotietä. Maantie 180 on toiminnalliselta luokaltaan seututie. Keskivuorokausiliikenne Kirjalansalmen sillan kohdalla on noin 10 700 ajon/vrk, josta raskaita ajoneuvoja on noin 560 ajon/vrk (KVL 2015). Kesäaikana liikennemäärät kasvavat noin 15 % lisäten sillan liikennekuormitusta.

Liikenne-ennuste vuodelle 2035 on noin 14 060 ajon/vrk, josta raskasta liikennettä on noin 650 ajon/vrk

Tien ajoradan leveys sillan pohjois- ja eteläpuolella on 7,0 metriä ja päällysteen leveys 10,0 metriä. Sillalla ajoradan leveys on 7,0 m ja päällysteen leveys 10,0 m. Tien päällyste on asfalttibetonia.

Nopeusrajoitus sekä sillalla että sen ympäristössä suunnittelualueella on 70 km/h. Tievalaistus on koko suunnittelualueella.

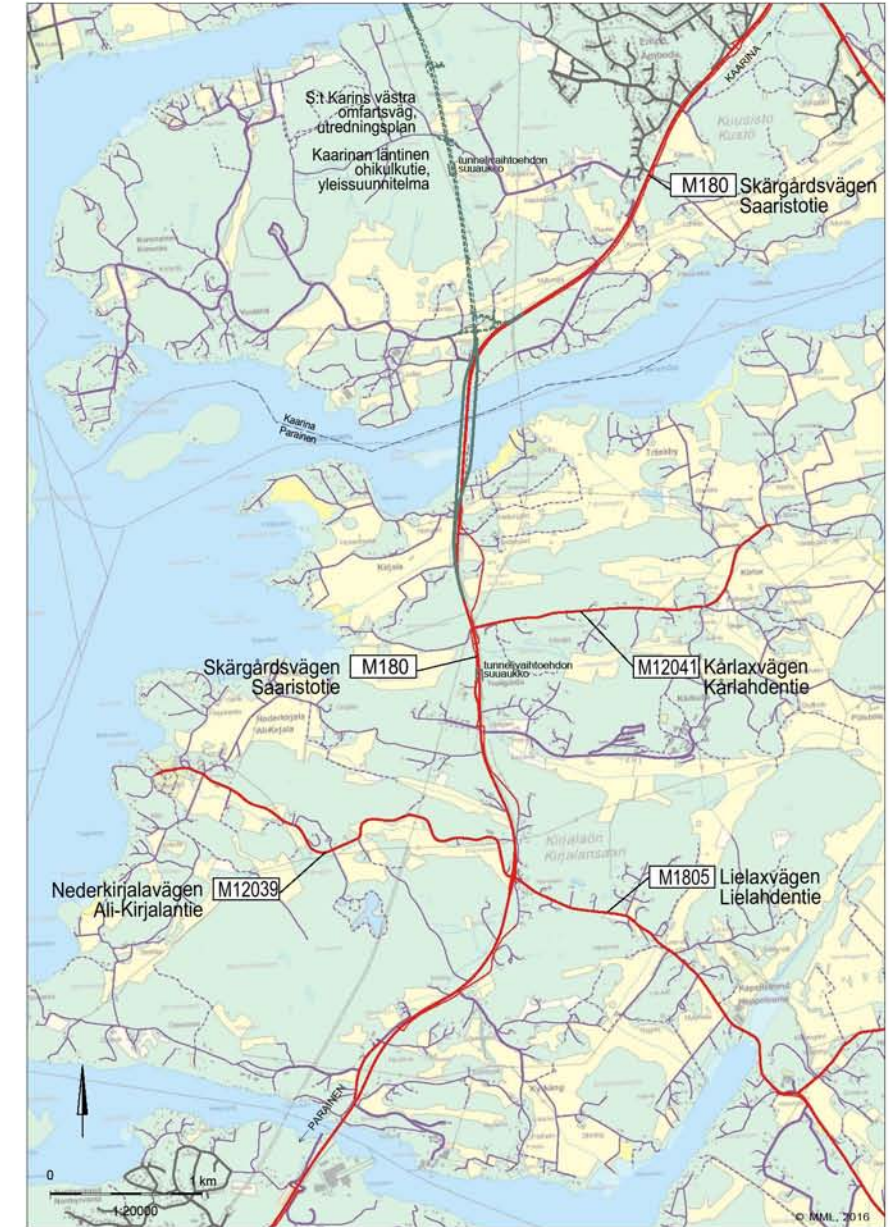
Suunnittelualueella on useita yksityisteiden liittymiä sekä yksi paikallistien liittymä, Kärilahdentie (mt 12041).

Suunnittelualueen nykyinen tieverkko on esitetty kuvassa 4.

Liikenneturvallisuus

Vuosina 2010-2014 poliisin tietoon on tullut yksi sillalla tapahtunut omaisuusvahinkoon johtanut ohitusonnettomuus. Samalla ajanjaksolla koko suunnittelualueella on tapahtunut viisi loukkaantumiseen johtanutta onnettomuutta, joista yksi oli peuraonnettomuus, yksi peräänajo-onnettomuus, kaksi kohtaamisonnettomuutta ja yksi jalankulkijaonnettomuus. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ei tarkastelujaksolla ole sattunut. Omaisuusvahinkoon johtaneista onnettomuuksista suurin osa oli peuraonnettomuuksia.

Tie on ongelmallinen sekä paikalliselle että läpiajavalle liikenteelle. Pääsy päätielle ja päätieltä poistuminen on suuren liikenne-



Kuva 4. Suunnittelualue

määrän takia ajoittain hankalaa. Saaristotieltä vasemmalle kääntyvät ajoneuvot aiheuttavat päätielle jonoutumista, koska väistötilat puuttuvat. Yksityistieliittymien huono sijainti ja suuri lukumäärä lisäävät onnettomuusriskiä. Riski peräänajo- ja risteämisonnettomuuksiin on suuri.

Nykyinen silta on 1+1-kaistainen. Huolto- tai häiriötilanteessa toisen kaistan ollessa suljettuna syntyy pitkiä jonoja ja peräänajon riski kasvaa. Mikäli sillalla tapahtuu onnettomuus, liikenne voi olla kokonaan poikki raivauksen ja jälkiselvittelyjen ajan.

Kävely ja pyöräily

Maantiellä 180 on jalankulku- ja pyörätie koko matkalla Kaarinasta Paraisille ja lossirantaan saakka. Mopoliikenne on ohjattu jalankulku- ja pyörätielle. Kirjalansalmen ympäristössä on haja-asutusta ja matka sekä Kaarinaan että Paraisille on kävely- tai pyöräilyetäisyydeksi melko pitkä. Näin ollen salmen kohdalla paikallisen kävely- ja pyöräliikenteen voidaan arvioida olevan melko vähäistä. Kesällä sillan pyöräliikenne sen sijaan on vilkasta, sillä Saariston rengastie on suosittu pyörämatkailureitti.

Tien ylittämiseen ei suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ole jalankululle ja pyöräilijöille tarkoitettuja ali- tai ylikulkuja eikä suojateitä.

Joukkoliikenne

Kirjalansalmen ylittävät Kaarinan ja Paraisten välillä kulkevat linja-autot. Arkipäivisin seutuliikenteen vuoroja on noin 80 ja kaukoliikenteen vuoroja noin 10.

Erikoiskuljetukset

Suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkossa (SEKV) reitit on luokiteltu varsinaisiin suurten erikoiskuljetusten (SEKV) reitteihin ja niitä täydentäviin reitteihin. SEKV-reittien mitoitusperusteet kuljetuksille ovat 7 m leveys, 7 m korkeus ja 40 m pituus. Täydentävien reittien mitoitusperusteet ovat tätä alhaisemmat ja määritellään reittikohtaisesti. Maantie 180 kuuluu SEKV-reitteihin Skräbbölen liittymään saakka eli Kirjalansalmen silta on erikoiskuljetusten reitti, josta kuljetusten tulee päästä läpi myös jatkossa.

Paraisilla on merkittävää kalkkikivipohjaista teollisuutta, jonka kuljetustarpeet tulee ottaa huomioon sillan suunnittelussa. Teollisuuden arvioiden mukaan Paraisilta lähtee päivittäin noin 300 raskaassa kuormassa olevaa kuljetusta. Lisäksi kalkkikivipohjainen teollisuus tarvitsee merkittäviä polttoainekuljetuksia ja muiden vaarallisten aineiden kuljetuksia sekä suurten kappaleiden kuljetuksia.

Vesiliikenne

Kirjalansalmen kulkee virallinen veneväylä, jonka syvyys on 3,6 m. Väylä yhdistää Pitkänsalmen, Kuusistonsalmen ja Airiston venereitit Harvaluodon ohi Paimionselälle ja edelleen Kemiönsaaren vesialueille.

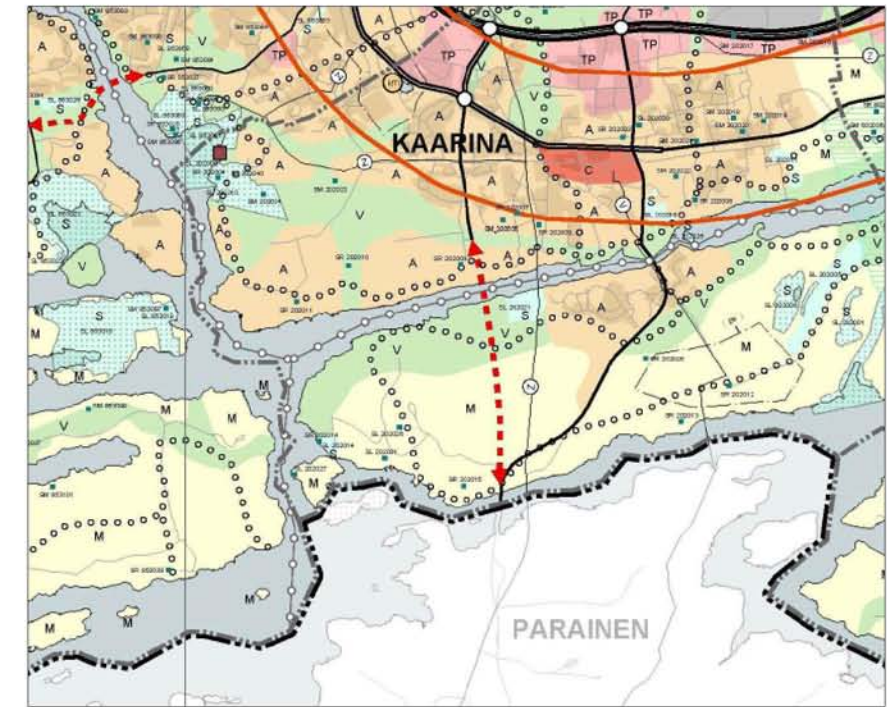
Veneväylällä ei ole säännöllistä kaupallista liikennettä. Väylää käyttävät lähinnä huvivene liikenne ja paikallinen liikenne. Väylä ei ole erityisen suosittu huviveneväylä. Kirjalansalmen yhdistämiin paikkoihin pääsee sekä Airiston että Kemiön vesialueiden kautta kiertämällä Paraisten saaret.

2.5 Maankäyttö ja kaavoitus

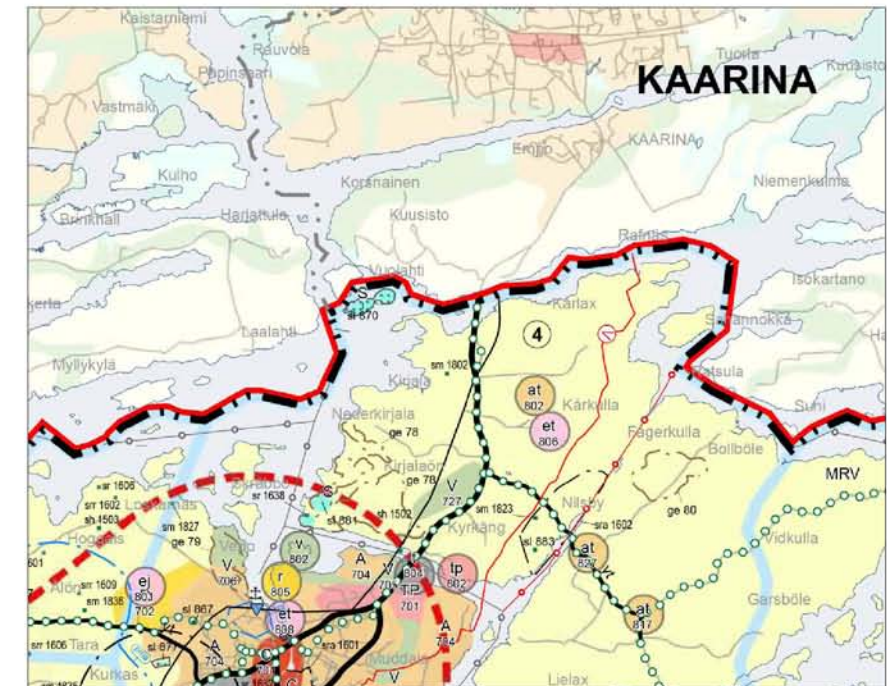
Siltapaikka sijaitsee Turun kaupungin vaikutuspiirissä, Kaarinan ja Paraisten taajamarakennetta erottavalla maa- ja metsätalousvaltaisella alueella. Kaarinaan kuuluva Empon taajama Kuusistossa on noin 2 km etäisyydellä. Paraisten kaupungin keskusta on noin 5 km etäisyydellä nykyisestä sillasta. Rakennus- ja huoneistorekisterin mukaan nykyisen sillan ympärillä on noin 2 km vyöhykkeellä 154 asuinrakennusta ja 77 vapaa-ajan rakennusta. Rakentaminen sijaitsee ryhmissä rannoilla ja teiden varsilla. Lähin asuinrakennus on vajaan 200 metrin etäisyydellä nykyisestä sillasta. Hanke sijoituu pääosin olemassa olevaan maastokäytävään.

Alueella on voimassa kaksi maakuntakaavaa: 23.8.2004 vahvistettu Turun kaupunkiseudun maakuntakaava sekä 20.3.2013 vahvistettu Loimaan seudun, Turun seudun kehyskuntien, Turunmaan ja Vakka-Suomen maakuntakaava. Kirjalansalmen siltahanke on maakuntakaavojen mukainen.

Alueelle on lisäksi valmisteilla Varsinais-Suomen taajamien maankäytön, palveluiden ja liikenteen vaihemaakuntakaava. Kaava on ollut luonnoksena lausunnoilla ja on tulossa ehdotusvaiheeseen vuonna 2017. Kaavaluonnoksessa esitetään ohjeellista seututietä Sauvosta Paraisille (ns. Karunatie). Kyseessä olisi toinen yhteys mantereelta Paraisille, mutta se ei korvaisi Paraisten yhteystarvetta Turun kaupunkiseudulle.

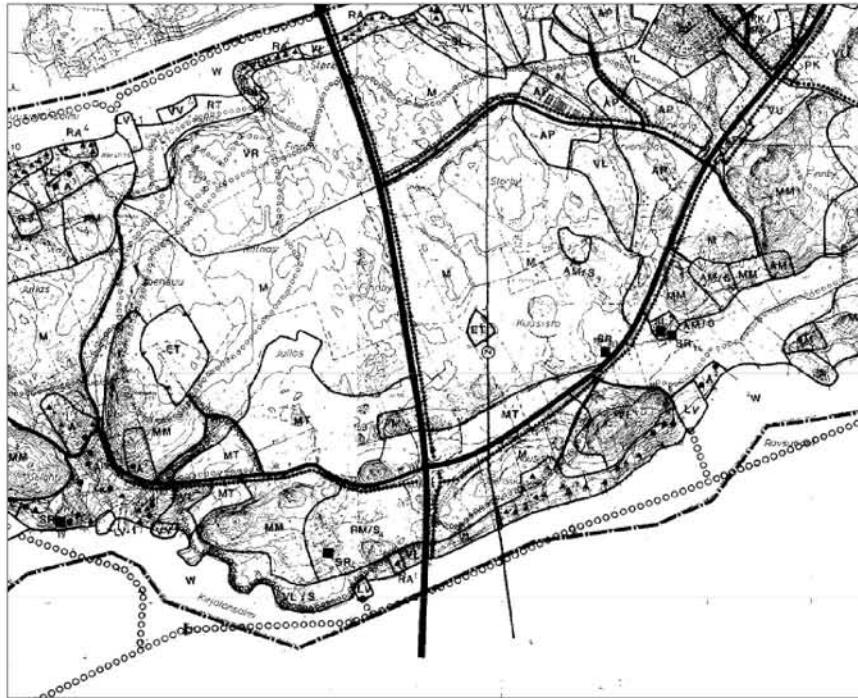


Kuva 5. Ote Turun kaupunkiseudun maakuntakaavasta.



Kuva 6. Ote Loimaan seudun, Turun seudun kehyskuntien, Turunmaan ja Vakka-Suomen maakuntakaava.

Suunnittelualueella on voimassa kaksi yleiskaavaa. Kaarinan puolella on voimassa Kuusiston osayleiskaava vuodelta 1991, joka on yhdenmukainen siltahankkeen kanssa. Siinä maantie 180 on merkitty seudulliseksi pääväyläksi. Suunnittelualueen lähiympäristö on kaavassa maa- ja metsätalousvaltaista haja- ja loma-asutusalueita. Sillan länsipuolelle sijaitsevan Jullaksen kartanon viljatila ja ratsutalli on osoitettu matkailupalvelujen alueeksi, jonka ympäristö tulee säilyttää. Päärakennus on merkitty suojeltavaksi (SR). Kulttuurimaisemakokonaisuuden pelto- ja metsäalueet on kaavoitettu maa- ja metsätalousalueiksi. Kirjalansalmeen on merkitty laiva-venereitti.



Kuva 7. Ote Kuusiston osayleiskaavasta.

VL = Lähivirkistysalue
 VL/S = Lähivirkistysalue, jolla ympäristö säilytetään
 M = Maa- ja metsätalousvaltainen alue
 RA = Loma-asuntoalue ja edelleen lähivirkistysalue, jolla ympäristö säilytetään
 RM/S = Matkailupalvelujen alue, jolla ympäristö säilytetään
 A = Asuntoalue
 LV = Vesiliikenteen alue (veneilyä palvelevat toiminnot)
 SR = Rakennustaiteellisesti ja/tai kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennus/rakennusryhmä

Paraisten puolella on voimassa Kirjalansaaren tarkkuustasoltaan yksityiskohtainen osayleiskaava vuodelta 1995.

Suunnittelualueen lähiympäristö on kaavassa maa- ja metsätalousvaltaista haja- ja loma-asutusalueita. Kaavassa maantie 180 penkereineen on osoitettu LT-alueeksi (yleinen tie suoja- ja näkemäalueineen). Tarkan aluevarauksen takia kaavaa on muutettava suunniteltavan silta- ja tielinjauksen mukaiseksi. Lisäksi kaavamuutoksessa tullaan huomioimaan maantiestä erkaantuvien yksityistie-liittymien mahdolliset muutokset. Paraisten kaupunki on käynnistänyt kaavan muutostyöt samanaikaisesti sillan suunnittelun kanssa. Sillan tuntumassa maantien itäpuolella sijaitsevat Mellängårdin ja



Kuva 8. Ote Kirjalansaaren osayleiskaavasta.

RA-4 = Loma-asuntojen korttelialue
 A-4 = Erillispientalojen korttelialue
 AP-1 = Pientalovaltaisen asunton alueen korttelialue
 LV-5 = Pienvenesatama-alue
 AM-4, AM-5 = Maatilojen talouskeskusten korttelialue
 M-3, MT-5, MT-6 = Maa- ja metsätalousalue
 s-1 = Osa-alue, jolla ympäristö rakennuksineen säilytetään
 SR = Rakennussuojelukohde

Södergårdin pihapiirit on Kirjalansaaren osayleiskaavassa osoitettu säilytettäväksi. Myös hieman pohjoisempaan sijaitseva Fridheimin asuinrakennus on merkitty säilytettäväksi (SR).

Ranta-alueilla siltapaikan läheisyydessä ei ole voimassa olevia asemakaavoja.

2.6 Ympäristölliset lähtökohdat

Maaperä ja pohjaolosuhteet

Kallionpinnan korkeusasema vaihtelee jyrkkäpiirteisesti ja kalliomäkien välisissä laaksopainanteissa on ylimpänä vaihtelevan paksuinen savikerros ja tämän alla siltti. Näiden hienojakoisten maakerrosten alapuolella esiintyy paikoin hiekka- ja sorakerrostumia, joiden alapuolella on kallion pintaa peittävä moreeni. Kallion pinta on Kirjalansalmen keskellä syvimmillään noin 50 m merenpinnan tasosta.

Pinta- ja pohjavedet

Lähin pohjavesialue sijaitsee noin 2 km päässä koilliseen, Kuusiston saarella. Suunniteltujen alikulkuvaihtoehtojen kohdalla on pohjavedenpinta noin metrin syvyydellä maanpinnasta.

Vesistö

Kirjalansalmi erottaa Kaarinaan kuuluvan Kuusiston saaren ja Paraisiin kuuluvan Kirjalansaaren toisistaan. Salmen leveys vaihtelee noin 230 metristä noin 700 metriin. Salmen keskisyvyys on hieman yli kymmenen metriä ja syvimmillään salmi on noin 20 metriä. Stikuvikenin pohjukka sillan lounaispuolella on noin 3–4 metriä syvä.

Siltapaikan kohdalla salmi on n. 570 metriä leveä ja n. 15–20 metriä syvä. Nykytilanteessa sillan eteläpäässä sijaitseva noin 330 metriä pitkä siltapenger kaventaa siltapaikalla huomattavasti salmea. Pengereen kohdalla salmi on noin 240 m leveä.

Vesi virtaa salmessa pääasiassa lännestä itään. Siltahankkeen yhteydessä toteutetussa kalatalousselvityksessä (Kala- ja vesitutkimus Oy) kerrotaan, että kenttähavaintojen perusteella salmessa vesi virtaa ajoittain myös toiseen suuntaan. Virtaussuunta vaihtelee tuulten sekä Aura- ja Paimionjoen virtausten vaikutuksesta. Virtaus saattaa olla ajoittain erittäin voimakasta ja salmi pysyy usein virtausten vuoksi sulana lähes koko talven.

Vedenlaatu siltapaikan länsipuolella on tyydyttävä ja sillan itäpuolella välttävä. Kirjalansalmen vesi on selvästi rehevää ja näkösyvyys on alueella ajoittain hyvin alhainen. Sekä Paimionjoesta että Aurajoesta kulkeutuu alueelle valumavesien mukana sameaa vettä. Lisäksi virtaukset vähentävät kiintoaineksen sedimentaatio-



Kuva 9. Sälstenin luoto nykyisen siltapengerin päässä. Kauniit yksittäispuita tulee säästää uuden sillan rakentamisen yhteydessä

ta, mikä aiheuttaa osaltaan salmien samean vedenlaadun. (Kala- ja vesitutkimus Oy) Samentumista aiheuttaa myös nykyisen pengereen jatkuva painuminen (Ympäristövaikutusten Arviointikeskus Oy 2016).

Salmi on siltapaikan ympäristössä voimakkaasti ruovikoitunut. Vanhojen ilmakuvien perusteella voidaan todeta, että siltapaikan eteläranta oli osin ruovikoitunut jo 1930-luvulla. Vuonna 1926 oli rakennettu pengertie Kirjalansaaresta nykyään siltapengerin alle jääneeseen Sälstenin luodolle. Ruovikoituminen on edelleen voimistunut nykyisen sillan ja siihen liittyvän siltapengerin rakentamisen jälkeen.

Maisemarakenne ja -kuva

Kirjalansalmen siltapaikka sijaitsee itä-länsisuuntaisella kallioperän murroslinjalla, ja salmi muodostaa selkeärajaisen pitkänomaisen maisematilan. Kuusiston puoleinen ranta sillan pohjoispäässä on siltapaikalla verrattain jyrkkää, sekametsää kasvavaa kallio- tai hiekkamoreeniselännettä. Maasto kohoaa sillan läheisyydessä noin 25 metriin. Kirjalansaaren ranta sillan eteläpäässä on vastakohtaisesti loivapiirteisempi ja rannaltaan laajalti ruovikoitunut.



Kuva 10. Nykyinen riippusilta korkeine pyloneineen on näyttävä maamerkki sekä maantiellä että vesitse liikuttaessa.

Molemmilla rannoilla on leveän ruovikkovyöhykkeen takana sekametsää kasvavat selänteet. Hieman etäämpänä sillasta pellot ulottuvat melkein rantaviivaan asti.

Kirjalansalmen riippusilta vuodelta 1963 on Saaristotien maamerkki. Pohjoisesta päin tultaessa porttimainen siltapaikka viestii tiellä liikkujalle saapumisesta saaristoon. Sillalta avautuu reitin ensimmäinen varsinainen merinäkyvä pitkälle Kirjalansalmen molempiin suuntiin. Saaristosta päin tultaessa sillan pylomit viestivät lähestyvistä kaupungista. Sillalla on suuri merkitys tienkäyttäjän maisemassa ja Saaristotien jaksotuksessa.

Nykyinen siltapenger kaventaa siltapaikalla huomattavasti salmea ja estää itä-länsisuuntaisia pitkiä näkymiä salmea pitkin. Etelärannan pengereen ympärille muodostuneet ruovikot maastouttavat nykyisellään pengertä maisemaan, jolloin huomio kohdistuu siltaan.

Suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisissa tai maakunnallisissa inventoinneissa maisemallisilta arvoiltaan arvokkaiksi määritellyjä kohteita. Airisto-Pukinsalmen merimaisema runsaat 10 kilometriä suunnittelualueesta länteen on vuonna 2012–2014 suoritetuissa inventoinneissa ehdotettu valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi.

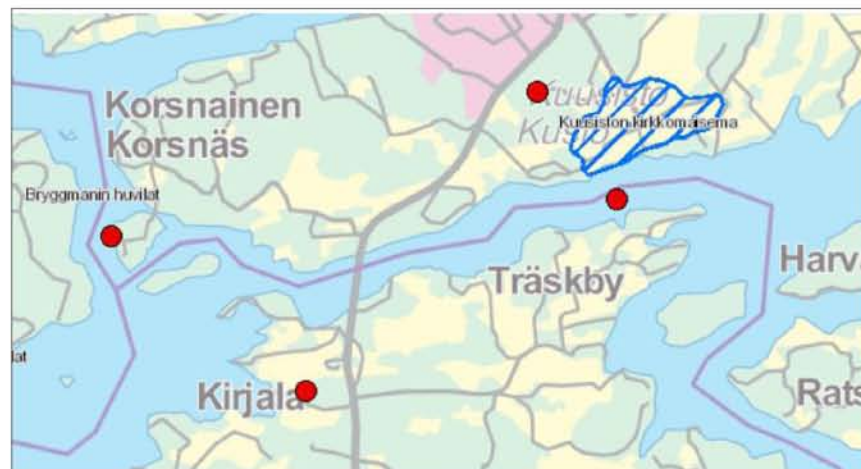
Kulttuuriympäristö

Kulttuurihistoria

Suunnittelualueelle ei sijoitu valtakunnallisissa tai maakunnallisissa inventoinneissa kulttuurihistoriallisilta arvoiltaan arvokkaiksi määriteltyjä kohteita.

Lähin valtakunnallisesti merkittäväksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi (RKY) määritelty kohde on noin kahden kilometrin päässä sijaitseva Kuusiston kirkkomaisema. Kuusiston kirkko on kirkkolain nojalla suojeltu. Toinen RKY-kohde on noin 2,5 km päässä sijaitseva arkkitehti Erik Bryggmanin suunnittelema huvila, joka on osa Turussa, Kaarinassa ja Naantalissa sijaitsevien huviloiden muodostamaa kokonaisuutta. Huvilat Turussa ja Kaarinassa kuuluvat myös kansainvälisen DOCOMOMO-järjestön hyväksymään valikoimaan suomalaisen modernismin merkkiteoksia 1920-luvun lopulta 1970-luvulle. Kumpikaan kohteista ei ole sillan välittömässä vaikutuspiirissä. Ainoastaan korkeat siltapylyt saattavat näkyä kohteelle asti.

Lähimmät kiinteät muinaisjäännökset ovat sillasta noin 2,5 km koilliseen sijaitseva Länsitalon röykkiö, noin 2,5 km länteen sijaitseva Ryöväriholman saaren kultti- ja tarinapaikkapaikka, noin kilometri lounaaseen sijaitsevat Bredviksbackenin röykkiöt sekä Kirjalansalmessa sillasta noin 3 km itään sijaitseva hylky.

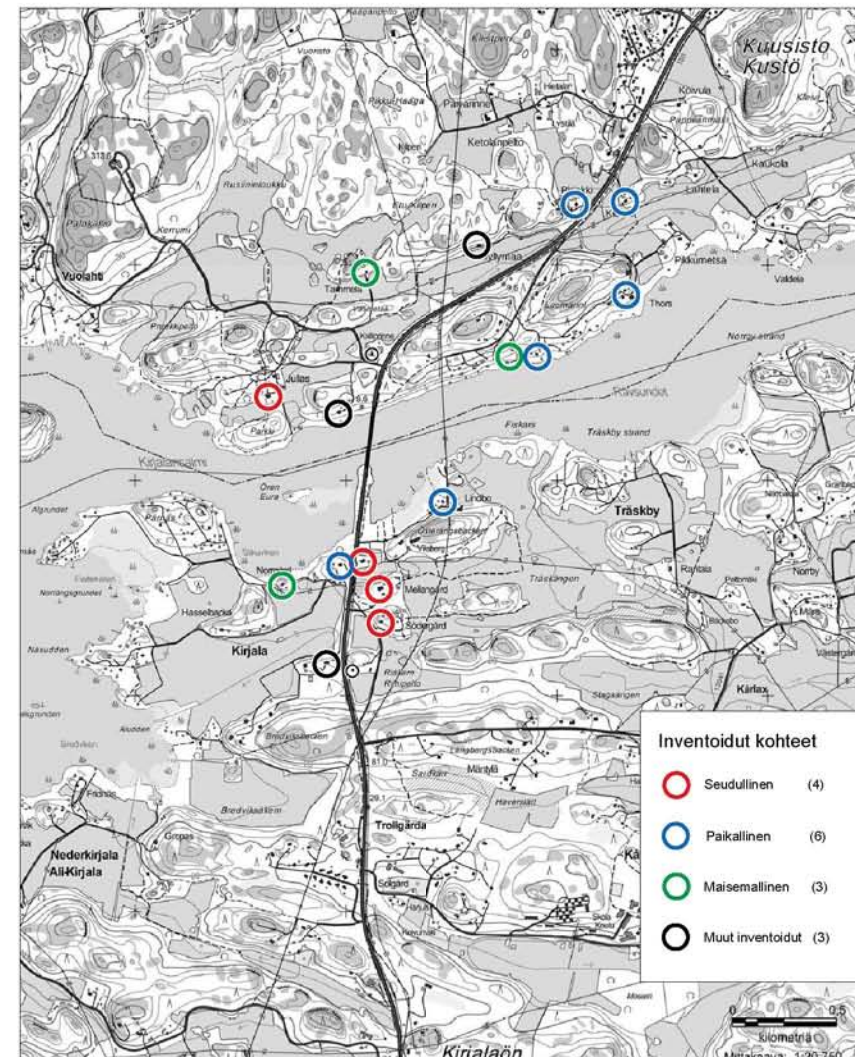


Kuva 11. Siltapaikan lähiympäristön kiinteät muinaisjäännökset (punaiset pisteet) ja RKY-alueet (sininen raidotus. Kuvakaappaus valtakunnallisesta alueidenkäytön tietojärjestelmästä Liiteristä 02/2016.

Rakennushistoria

Sillan yleissuunnitelman yhteydessä on laadittu rakennus- ja maisemahistoriallinen selvitys (Varsinais-Suomen maakuntamuseo 2016). Selvityksessä on inventoitu kymmenen kiinteistöä Kuusiston saarella sekä seitsemän kiinteistöä Kirjalansaaresta.

Näistä merkittävien on Kuusiston saaren rannassa, sillan luoteispuolella sijaitseva Jullaksen kartano. Kartano pihapiireineen muodostaa hyvin säilyneen herraskartanomiljöön, joka on suojeltu maakuntakaavassa (SR 202015) sekä Kuusiston osayleiskaavassa. Rakennus- ja maisemahistoriallisessa selvityksessä Jullas määriteltiin seudullisesti arvokkaaksi. Kartano sijaitsee keskiaikai-



Kuva 12. Siltapaikan lähiympäristön inventoidut rakennuskohteet ja niiden luokittelu (Varsinais-Suomen maakuntamuseo, Teija Mustonen, 26.4.2016).

sella Kärromin kylätontilla. Päärakennus on sijainnut tämän hetkellä paikallaan isojaosta lähtien. Kartanon päärakennus on rakennettu 1800-luvun alkupuolella, ja se sai nykyisen ulkoasunsa 1870-luvulla. Kartanomiljööseen kuuluu useampia asuinrakennuksia, talli ja talousrakennuksia jotka on pääosin rakennettu 1800- ja 1900-luvun vaihteessa.

Siltahankkeella on vaikutusta lähinnä Södergårdin tilaan kuuluvaa Fridhemiin. 1920-luvulla rakennetut Fridhemin vanha asuinrakennus ja ulkorakennus sijaitsevat Kirjalansaaresta, Saaristotien itäpuolella sillan välittömässä läheisyydessä. Fridhem on Kirjalansaaren osayleiskaavassa merkitty suojeltavaksi (SR).



Kuva 13. Fridhemin vanha asuinrakennus.

Arkeologinen vedenalaisinventointi

Kirjalansalmen sillan ympäristössä vuonna 2016 tehdyssä arkeologisessa vedenalaisinventoinnissa kartoitettiin hankkeen lähialueet mahdollisten muinaisjäännösten toteamiseksi. Inventoinnin kenttätyöt suoritettiin kahden päivän aikana. Ensin tarkastettiin ranta-alueet sekä kartoitettiin vesialueet viistokaikuluotaamalla. Sen jälkeen tehtiin täydentäviä viistokaikuluotausajoja, ja tarkastettiin aiemmissa luotauksissa havaittuja anomalioita.

Inventoinnissa havaittiin yksi hylky, joka sijaitsee tilaajan määrittämän inventointialueen ulkopuolella. Muita inventoinnissa havaittuja kohteita olivat lossitelakka Kirjalan pohjoisrannalla pengertien länsipuolella, ponttoonisillan käyttöön liittyvä merenpohjaan jäänyt materiaali nykyisen sillan alla, ponttoonisillan rantautumispaikka salmen pohjoispuolella, ja mahdollisesti pengertien rakentamiseen tai aiempaan lauttaliikenteeseen liittyvää materiaalia penkereen itäpuolella.

Inventoinnissa ei havaittu hankealueella olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä, eikä irtaimiksi muinaisesineiksi tunnistettavia esinelöytöjä tehty.

Luonnonarvot

Valtakunnalliset ja maakunnalliset kohteet

Suunnittelualueelle ei sijoitu valtakunnallisissa tai maakunnallisissa inventoinneissa luontoarvoiltaan arvokkaiksi määriteltyjä alueita. Alueella ei myöskään ole uhanalaisia kohteita ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertassa. Kaarinan läntisen ohikulkutien YVA:n luontoselvityksien mukaan alueella ei ole arvokkaita luontokohteita.

Lähin suojelualue on 1,5 km länteen nykyisestä sillasta sijaitseva Paraisten Harsholman saari, joka on sekä Natura-alue (FIO200154) että luonnonsuojelualuetta (YSA024660). Kuusiston saaren länsipäässä noin 5 km sillapaikasta itään sijaitsee useita Natura- ja luonnonsuojelualueita.

Paikalliset kohteet

Kevään ja kesän 2016 aikana tehdyssä luontoselvityksessä etsittiin alueille tyypillisiä ja luonnon monimuotoisuuden kannalta olennaisia piirteitä hankkeen edellyttämällä tarkkuudella (Ympäristötutkimus Yrjölä Oy, 2016). Tutkimuksessa selvitettiin seuraavat luontoarvot:

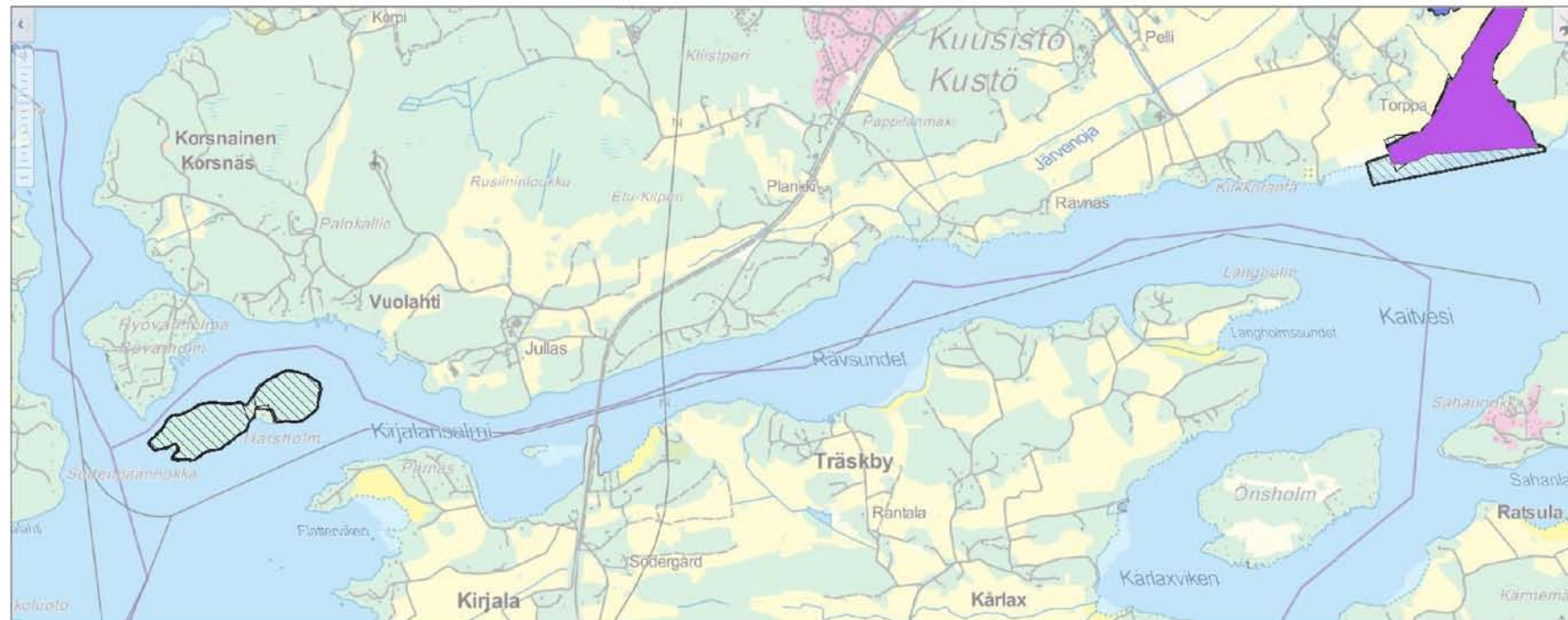
- alueen luontotyytit (luonnonsuojelulain erityisesti suojeltavat luontotyytit ja metsälain arvokkaat elinympäristöt määritettiin) muuttuvilta alueilta
- kasvillisuuden pääpiirteet
- linnusto: kevään muuttolintujen lepäilijämäärät sekä pesimälinnusto
- sudenkorentojen esiintyminen
- liito-oravan esiintyminen
- viitasammakon esiintyminen

Kohdealueelta ei löytynyt Luonnonsuojelulain 29§ mukaisia suojeltuja luontotyyppijä tai metsälain 10§ mukaisia arvokkaita elinympäristöjä. Pääosa havaituista lajeista on alueella luontaisia, mutta joissakin paikoin oli pihoista ja puutarhoista siirtynyttä lajistoa. Alueella on yksi lehtoalue, jossa kasvaa mm. pähkinäpensaita, mutta se ei täytä suojelukriteerejä. Muut luontotyytit ovat tavallisia viljelyalueiden ja kulttuuriympäristöjen luontotyyppijä. Alueelta ei inventoinnissa löydetty suojeltavia kasvilajeja.

Alueella esiintyy lintudirektiivin liitteeseen I kuuluvista lintulajeista kalatiira, lapintiira, harmaapäätikka ja palokärki.

Sudenkorentolajisto oli alueella melko niukkaa, ja yksilömäärät pieniä. Alueella ei havaittu harvinaisia tai uhanalaisia lajeja. Tutkimuksessa ei havaittu liito-oravan jätöksiä. Liito-oravaa ei todennäköisesti esiinny hankealueella. Alueella ei myöskään havaittu viitasammakoita, vaikka periaatteessa lajille sopivaa ympäristöä on olemassa.

Maastotöiden yhteydessä alueella havaittiin muutamia metsäkauriita, ja hirven jälkiä löytyi rantalehdosta. Perhoslajisto oli runsaimmillaan tienvarren kukkakasvustoissa, päiväperhosista parhaat havainnot olivat keisarinviitta ja kaaliperhonen.



Kuva 14. Sillapaikan luonnonsuojelu- ja Natura-alueet (kuvakaappaus valtakunnallisesta alueidenkäytön tietojärjestelmästä Liiteristä 02/2016).

Kalatalous

Kevään 2016 aikana tehdyssä kalatalousselvityksessä todetaan, että Kirjalansalmen kalasto on tyypillistä rehevöityneelle sisäsaaristolle (Kala- ja vesitutkimus Oy). Valtalajeja ovat ahvenkalat (ahven ja kiiski) särkikalat (särki, pasuri, salakka, sorva, lahna, säyne ja suutari) sekä hauki. Vaikutusalueella havaitaan rehevyytensä ja alhaisen happipitoisuuden puolesta vain vähän lohikaloja (esimerkiksi siika, taimen ja lohi) ja niiden kantoja pidetään yllä istutuksilla.

Hauki lisääntyy Stikuvikenin lahdella. Kenttähavaintojen perusteella valtaosa Kirjalansalmen alueen muista ruovikoista ei ole merkittäviä hauen kutualueita. Stikuvikenissä esiintyy todennäköisesti myös uposkasveja, jotka mahdollistavat esimerkiksi ahvenen mätinäuhojen kiinnittymisen.

Kirjalansalmi on erittäin suotuisa kuhan ja suotuisa silakan poikastuotantoalue. Erittäin suotuisat silakan poikastuotantoalueet sijaitsevat avoimemmassa saaristossa Airiston selällä. Silta-hankkeen vaikutusalueella lisääntyy myös useita muita kalalajeja (mm. ahven ja särkikalat).

Kirjalansalmi toimii muiden alueen salmien ohella kuhan ja muiden kalalajien vaellusreitillä esimerkiksi Piikkiönlahden laajoille kutualueille.

Virkistysalueet ja ulkoilureitit

Turun kaupunkiseudun maakuntakaavassa on sillan pohjoispäähän osoitettu viitteellinen itä-länsisuuntainen ulkoilureittiyhteys. Kaava velvoittaa hoitamaan ulkoilureitteihin liittyvät talousmetsät puistomaisina kokonaisuuksina. Kuusiston osayleiskaavassa ranta-alue on osoitettu lähivirkistysalueeksi ja ulkoilureitin sijaintia on tarkennettu.

Paraisten puolella maankäyttöä ohjaavassa Loimaan seudun, Turun seudun kehyskuntien, Turunmaan ja Vakka-Suomen maakuntakaavassa Saaristotie on osoitettu ohjeelliseksi ulkoilureitiksi.

Saaristotie on osa Saariston rengasreitin virallista matkailutietä, joka on myös määritelty valtakunnallisesti merkittäväksi pyöräilyreitiksi. Maantiellä 180 on jalankulku- ja pyörätie koko matkalla Kaarinasta Paraisille ja lossirantaan saakka.

Melu

Melun laskentamalli

Kirjalansalmen sillan laskennallinen meluarviointi on tehty Cadna A / 4.5 ympäristömelun laskentaohjelmiston pohjoismaisella tieliikennemelun laskentamallilla. Laskentamalli ottaa huomioon maaston ja rakenteiden muodostamien esteiden vaikutukset äänen eteneeseen sekä maanpinnan ja ilman absorption aiheuttamat vaimenukset. Vesialueet on mallissa oletettu koviksi pinnoiksi ja maa-alueet pehmeiksi.

Laskentojen maastomallina on käytetty uuden Kirjalansalmen sillan suunnitteluaineistoa (WSP 2015), jota on täydennetty Maanmittauslaitoksen maastotietokannan aineistoilla.

Melulaskenta on tehty noin 2,3 x 1,9 km laajuiselle alueelle, johon laskentapisteitä on sijoitettu tasaisin välein 2,5 metrin etäisyydelle ja 2 metrin korkeudelle maan- tai veden pinnan tasosta. Laskennan tulokset on esitetty keskiäänivöhykkeinä 5 dB luokissa. Laskennoissa rakennusten absorptiosuhteena on käytetty arvoa 0,2 eli 80 % äänestä heijastuu rakennuksista. Laskennoissa on otettu huomioon ensimmäisen kertaluokan heijastukset.

Melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärää on pyritty eri vaihtoehdoissa arvioimaan rakennusten julkisivuille kohdistuvan korkeimman päivä- ja yöaikaisen keskiäänitason perusteella.

Suunnittelualueelle kohdistuvia melutasoja verrattiin Valtioneuvoston päätöksen 993/1992 ohjearvotasoihin.

Laskennassa käytetyt liikennemäärät

Nykytilanteen (2014) ja ennustetilanteen (2030) liikennetiedot on saatu suunnitteluaineistosta. Päiväaikaisen liikenteen osuus on arvioitu olevan 90 % ja yöajan liikenteen 10 % keskivuorokausiliikenteestä (KVL). Laskennoissa käytetyt liikennemäärät on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Laskennoissa käytetyt liikennemäärät

Liikennemäärätiedot	Ajoneuvoa/vrk	Ajoneuvoa/h		Raskasliikenne %	Nopeus (km/h)
		Päivä klo 7-22	Yö klo 22-7		
Nykytilanne 2014	10 600	640	120	6	80
Ennustetilanne 2040	14 544	870	160	6,5	80

Laskentamallin epävarmuus

Tieliikennemelun laskentamallin tulokset ja mittaustulokset ovat hyvin vertailukelpoisia silloin, kun maasto on tasainen ja sääolosuhteet vastaavat mallissa asetettuja sääolosuhdevaatimuksia. Tällöin tulokset eroavat ±1 dB toisistaan. Mitä monimutkaisempi maasto on, sitä enemmän lasketut ja mitatut tulokset eroavat toisistaan.

Laskentamallivertailussa tieliikenteen aiheuttamalle melulle mitatut ja lasketut tasot mäkisessä maastossa erosivat suurimmillaan 5 - 6 dB (Eurasto 2005).

Tässä selvityksessä tarkasteltua suunnittelualuetta voidaan pitää suhteellisen yksinkertaisena laskentaympäristönä, minkä vuoksi arvioimme, että laskentamallin tarkkuus tieliikennemelun osalta on tässä tapauksessa luokkaa ± 2 dB.

Ympäristömelun ohjearvot

Valtioneuvoston päätöksessä (993/1992) on annettu maankäytön, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa ja rakentamisen lupamennettelyssä sovellettavat melutason ohjearvot. Näitä ohjearvoja sovelletaan myös ympäristölupaharkinnassa (taulukko 2). Melutason ohjearvot on annettu erikseen päiväaikaiselle keskiäänitasolle (klo 7 – 22) ja yöaikaiselle keskiäänitasolle (klo 22 – 7).

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mitaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon. Tielikenteen aiheuttama melu ei ole kapeakaistaista tai iskumaista, joten korjausta ei tässä tapauksessa tarvitse tehdä.

Taulukko 2. Melutason yleiset ohjearvot (Vnp 993/1992).

Alueen kuvaus	Päiväajan (klo 7 – 22) keskiäänitason ohjearvot	Yöajan (klo 22 – 7) keskiäänitason ohjearvot
Ulkona		
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45 – 50 dB ^{1) 2)}
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnon-suojelualueet	45 dB	40 dB ³⁾
Sisällä		
Asuin-, potilas- ja majoitushuoneet	35 dB	30 dB
Opetus- ja kokoustilat	35 dB	-
Liike- ja toimistohuoneet	45 dB	-

1) Uusilla alueilla melutason yöohjearvo on 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoa.

3) Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnon-suojelualueilla, joita ei yleensä käytetä oleskeluun tai luonnonhavainnointiin yöllä.

Nykytilanne 2016

Nykytilanteessa melualueille sijoittuu asuinrakennuksia tielinjauksen välittömässä läheisyydessä (erityisesti sillan eteläpuolella) ja lomarakennuksia merenranta-alueilla (sillan koillis-, itä- ja länsipuolella). Melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärää on tarkasteltu taulukossa 3. Laskenta perustuu rakennusten julkisivuille kohdistuviin keskiäänitasoihin. Rakennusten piha-alueet voivat tapauskohtaisesti sijoittua rakennusten muodostaman suojan puolelle. Rakennuksen julkisivulle kohdistuva korkein keskiäänitaso kohdistuu rakennuksen tien puoleiselle julkisivulle.

Laskennalliseen arviointiin perustuvat meluvyöhykekartat on esitetty raportin liitteessä 6.

Taulukko 3. Melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärä nykytilanteessa 2016.

Nykytilanne Keskiäänitaso [dB]	Asuinrakennukset	
	Päiväaika	Yöaika
45-50	10	10
50-55	9	7
55-60	8	3
60-65	4	0
65-70	2	0
70-75	0	0
Yli 75	0	0
Yli 55 dB	14	
Yli 50 dB		10
Nykytilanne Keskiäänitaso [dB]	Lomarakennukset	
	Päiväaika	Yöaika
40-45	22	10
45-50	11	2
50-55	4	0
55-60	1	0
60-65	0	0
65-70	0	0
70-75	0	0
Yli 75	0	0
Yli 45 dB	16	
Yli 40 dB		12

2.7 Siltapaikkaluokitus

Silta on siltapaikkarekisterissä luokiteltu vaativaksi kohteeksi. YVA:n tarvekyselyssä siltapaikkaluokka arvioitiin erittäin vaativaksi. Suunnittelun aikana siltapaikka arvioitiin kuuluvan luokkaan 1-2 eli erittäin vaativaan ja vaativaan. Siltapaikkaluokitus on tämän raportin liitteenä 5.

2.8 Tavoitteet

Hankkeen tärkeimpänä tavoitteena on työssäkäynnin ja elinkeinotoiminnan turvaaminen. Elinkeinoiminnan turvaamiseen liittyy kiinteästi raskaan liikenteen 'superrekkojen' kuljetusten salliminen sillalla. Vähimmäistavoite on vähintään sama kantavuus kuin reitin muilla silloilla. Muita tavoitteita ovat ajoneuvoliikenteen ja kävelyn ja pyöräilyn turvallisuuden parantaminen ja häiriöalttiuden vähentäminen huolto- ja onnettomuustilanteissa.

Hankkeen vaikutukset ovat seudullisia ja paikallisia. Saaristotie mt180 tulee säilymään seututason maantienä.

Hankkeen seudulliset tavoitteet ovat:

- Raskaan liikenteen olosuhteiden, työssäkäynnin sekä elinkeinotoiminnan turvaaminen sillan kantavuutta lisäämällä ja häiriöalttiutta vähentämällä

Hankkeen paikalliset tavoitteet ovat:

- Liikenneturvallisuuden parantaminen
- Kävelyn ja pyöräilyn sujuvuuden ja turvallisuuden parantaminen
- Maankäytön tukeminen, rakennusaikaisten ja pysyvien ympäristöhaittojen minimoiminen
- Maisemaan sopivuus ja esteettisyys
- Kirjalansalmen virtaamaolosuhteiden säilyttäminen nykyisellään ja/tai parantaminen
- Kirjalansalmen veneväylän käytettävyyden turvaaminen nykytasolla (alikulukorkeus), rakentamisesta veneilylle aiheutuvien häiriöiden minimointi

Hankkeen tavoitteet oli pääosin muodostettu hankkeen suunnitteluperusteita laadittaessa. Tavoitteita tarkennettiin suunnittelun aikana vaihtoehtoja vertailtaessa.

3 Vaihtoehtotarkastelut

3.1 Tielinjaus, silta- ja tunnelivaihtoehtojen muodostaminen

YVA-tarvekyselyssä ja YVA-tarvpe päätöksessä uuden kiinteän yhteyden sijainnin lähtökohdaksi on määritelty nykyisen sillan maastokäytävä. Tutkittavat vaihtoehdot muodostettiin mahdollisimman lähelle nykyistä siltaa.

Tutkittavat vaihtoehdot koskivat sekä sillan sijaintia (tielinjausta) että siltatyyppiä. Siltavaihtoehdon lisäksi tutkittiin tunnelivaihtoehto.

Tielinjauksen vaihtoehdot muodostuivat nykyisen sillan molemmille puolille mahdollisimman lähelle nykyistä siltaa. Näiden variaatioina tutkittiin vaihtoehdot, joissa linjaus käyttää mahdollisimman pitkän matkan nykyistä pengertä ja uusi silta olisi suurin

piirtein nykyisen sillan mittainen. Näin muodostetut neljä tielinjausvaihtoehtoa olivat:

- Ve I – itäinen tielinjaus, pitkä silta
- Ve Ip – itäinen tielinjaus, penger ja lyhyt silta
- Ve L – läntinen tielinjaus, pitkä silta
- Ve Lp – läntinen tielinjaus, penger ja lyhyt silta

Tunneliratkaisulle tutkittiin kaksi vaihtoehtoa, jotka ovat tunnelin teknisen ratkaisun lisäksi erilaiset myös tielinjauksen osalta:

- Ve Tb – betonitunneli
- Ve Tk – kalliotunneli

Siltatyypeistä kohteeseen sopivia ratkaisuja ovat liittopalkkisilta ja vinoköysisilta. Kaikkiin tutkittuihin linjausvaihtoehtoihin on mahdollisuus toteuttaa kumpi tahansa siltatyyppi. Jokaisesta perusvaihtoehdosta tutkittiin kolme alikulkukorkeutta 13 m, 16 m ja 18 m. Lisäksi vinoköysisillasta tutkittiin variaatioita pylonien erilaisille määrille. Näin ollen tutkittavia siltavaihtoehtoja oli:

- Liittopalkkisilta 13 m, 16 m ja 18 m
- Lyhyt liittopalkkisilta 13 m, 16 m ja 18 m
- Vinoköysisilta 13 m, 16 m ja 18 m
- Vinoköysisilta kolme pylonia 18 m
- Vinoköysisilta yksi pyloni 18 m

3.2 Vaihtoehtojen kuvaus

Tien linjausvaihtoehdot

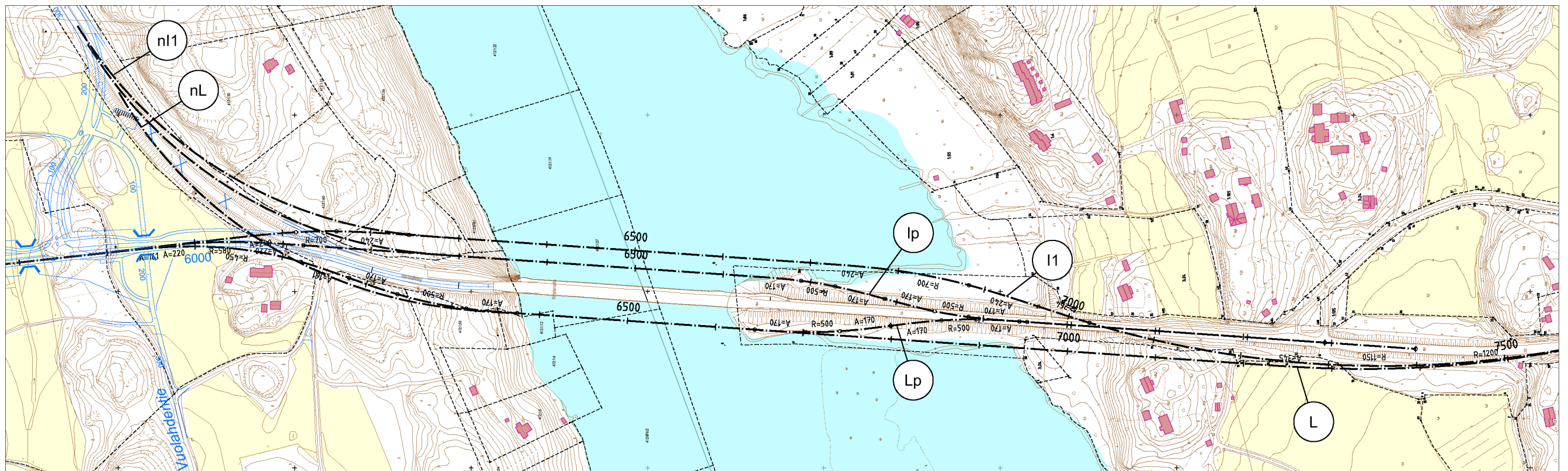
Ve I – itäinen tielinjaus, pitkä silta

Itäisessä linjauksessa silta sijaitsee noin 50 m nykyisestä sillasta itään. Linjaus kaartuu Paraisten rantaviivan jälkeen nykyisen tien länsipuolelle liittyen peltojakson jälkeen nykyiselle linjalle. Kaarinan puolella tielinjaus kulkee nykyisen tien itäpuolella.

Linjausvaihtoehdon vaakageometrian kaarteet ovat loivia ja kaarre sillan eteläpäässä mahdollistaa sillan hyvän näkyvyyden. Pystygeometria on tasoltaan hyvä. Liittyminen sekä nykyiseen tiehen että uuteen ohikulkutiehen onnistuu sujuvasti.

Ve Ip – itäinen tielinjaus, penger ja lyhyt silta

Itänen pengervaihtoehto käyttää hyväksi nykyistä tielinjaa ja pengertä niin pitkälle kuin mahdollista. Uusi silta on noin 30 m etäisyydellä nykyisestä sillasta itään. Kaarinan puolella tielinjaus kulkee nykyisen tien itäpuolella.



Kuva 15. Tielinjausvaihtoehdot.

Linjausvaihtoehdossa vaakageometrian kaarteet ovat jyrkempiä kuin pitkän sillan vaihtoehdossa. Nykyisen penkereen käyttö hankaloittaa pysty- ja vaakageometrian yhteensovitusta. Pystygeometria on tasoltaan tyydyttävä suuremmilla alikulkukorkeuksilla. Liittyminen sekä nykyiseen että suunniteltuun ohikulkutiehen onnistuu sujuvasti.

Ve L – läntinen tielinjaus, pitkä silta

Läntisessä linjauksessa uusi silta on noin 30 m nykyisen sillan länsipuolella. Paraisten puolella nykyisen tien linjausta siirretään hieman länteen. Kaarinan puolella linjaus kulkee nykyisen tien länsipuolella.

Vaakageometrian kaarteet ovat loivia ja pystygeometria on tasoltaan hyvä. Liittyminen suunniteltuun ohikulkutiehen vaatii s-kaarteiden tyydyttävällä laatutasolla. Nykyiseen tiehen liittyminen onnistuu sujuvasti.

Ve Lp – läntinen tielinjaus, pengerrus ja lyhyt silta

Läntinen pengervaihtoehdo käyttää hyväksi nykyistä tielinjaa ja pengertä niin pitkälle kuin mahdollista. Uusi silta on noin 30 m etäisyydellä nykyisestä sillasta länteen. Kaarinan puolella tielinjaus kulkee nykyisen tien länsipuolella.

Linjausvaihtoehdossa vaakageometrian kaarteet ovat jyrkempiä kuin pitkän sillan vaihtoehdossa. Nykyisen penkereen käyttö hankaloittaa pysty- ja vaakageometrian yhteensovitusta. Pystygeometria on tasoltaan tyydyttävä suuremmilla alikulkukorkeuksilla. Liittyminen suunniteltuun ohikulkutiehen vaatii s-kaarteiden tyydyttävällä laatutasolla. Nykyiseen tiehen liittyminen onnistuu sujuvasti.

Siltavaihtoehdot

HUOMIO vaihtoehtotarkasteluissa tukien numerointi on käänteinen yleissuunnitelmaan nähden.

Liittopalkkisilta

Itäinen tielinjaus

Silta on tyypiltään 8-aukkoinen jatkuva betonikantinen liittopalkkisilta, joka koostuu nykyisen riippusillan kohdalle sijoituvista pääjälteistä sekä nykyisen penkereen viereen sijoituvista tulojälteistä. Vaihtoehdon jännemitat ovat (Paraisilta Kaarinan suuntaan) 42+3x53+80+100+ 125+100 m= 606 m. Tulosilta on vaakasuunnassa kaareva pääsiltaosuuden ollessa suora. 20 metriä leveä veneväylä sijoittuu pääaukon keskelle. Veneväylän vapaana alikulkukorkeutena tutkittiin korkeudet 13/16/18 m. Alikulkukorkeuksia vastaavat sillan pituuskaltevuudet ovat 1,5/2,3/3,0 %.

Teräksinen pääkannatin on pääsillassa viisteellinen, tulosilloissa teräspalkin rakennekorkeus kasvaa jännemittoja mukailien Paraisten puoleiselta maanelta kohti pääsiltaa.

125 metriä pitkän pääjälteen viereiset välituet sijoittuvat syvään veteen. Ne perustetaan kallioon ulottuvien, noin 40 metriä pitkien suurpaalujen (betonitälteiset teräsputki- tai porapaalut) varaan. Tuet T1...T4 perustetaan suurpaalujen varaan; tuet T5, T6 ja T9 ovat kallionvaraisia. Tulopenkereet ovat eri vaihtoehdoissa korkeuksiltaan ja pituuksiltaan likimain identtiset.

Läntinen tielinjaus

Silta on tyypiltään 9-aukkoinen jatkuva betonikantinen liittopalkkisilta. Vaihtoehdon jännemitat ovat 39+4x51+80+100+125+100 m = 648 metriä. Se on koko pituudeltaan suora. Vaihtoehdon pääjälteen välitukien paalujen pituus on noin 45...50 metriä.

Muutoin vaihtoehdo on ratkaisuiltaan sama kuin Itäisen linjauksen liittopalkkisiltavaihtoehdo.

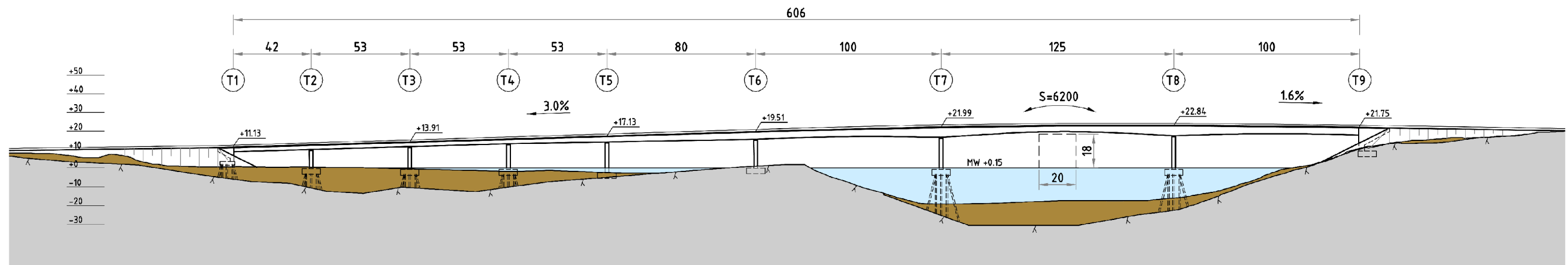
Lyhyt liittopalkkisilta

Itäinen/Läntinen tielinjaus

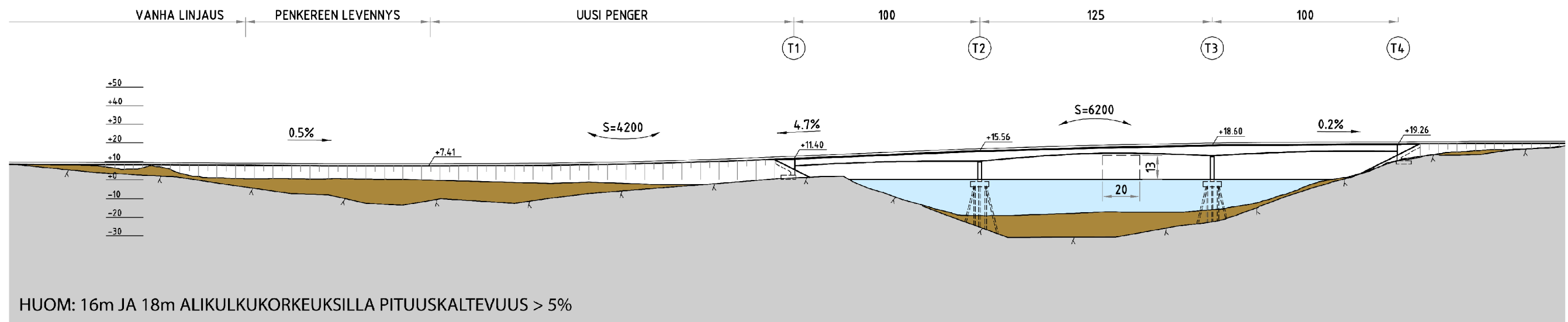
Silta on 3-aukkoinen betonikantinen liittopalkkisilta. Sen jännemitat ovat 100+125+100 m = 325 m. Silta sijaitsee linjausvaihtoehdosta riippuen 30 metriä nykyisen sillan itä- tai länsipuolella. Tie sillalle seuraa nykyistä tielinjausta pengertä pitkin mahdollisimman pitkälle ja erkanee siitä niin, että uusi linjaus kiertää nykyisen riippusillan ankkurit. Siltaosuus on tasogeometrialtaan suora.

Veneväylä sijaitsee pääaukon keskellä. Veneväylän alikulkukorkeuden ollessa 13 metriä, sillan pituuskaltevuus on 4,7 %. 16 ja 18 metrin alikulkukorkeudet edellyttävät 5 % jyrkempää pituuskaltevuutta.

Sillan teräksinen pääkannatin on muodoltaan viisteellinen. Välituet perustetaan 30...50 m pitkien teräsputki- tai porapaalujen varaan. Ratkaisu edellyttää uuden penkereen rakentamista noin 200 metrin matkalle sillan eteläpuolella.



Kuva 16. Liittopalkkisilta, Linjaus I, Alikulkukorkeus 18 m.



Kuva 17. Liittopalkkisilta, linjaus Ip, alikulkukorkeus 13 m.

Vinoköysisilta

Itäinen tielinjaus

Silta on tyypiltään yhdistetty vinoköysi- ja palkkisilta. Sen jänne-
mittojen yhteispituus on 621 metriä. Nykyisen riippusillan vierelle
sijoittuvan vinoköysisuuden jännemitat ovat 80+200+80 metriä ja
tulosillan (Paraisilta Kaarinan suuntaan) 36+5x45 metriä. Vinoköy-
sisilta on tasogeometrialtaan suora tulosillan ollessa kaareva.

13/16/18 m korkea veneväylä on sijoitettu pääjätteen kes-
kelle. Alikulkukorkeuksia vastaavat sillan pituuskaltevuudet ovat
1,4/2/2,7 %.

Sillan päällysrakenteena on käytetty betonikantista liittopalkki-
poikkileikkausta. Vinoköysijako ja tulosiltojen jännemitat mahdollis-
tavat tasakorkean kansirakenteen koko sillan pituudella. Vinoköy-
det on järjestetty viuhkamaisesti kahteen tasoon sillan reunoille.
Ne tukeutuvat kannen reunoilla oleviin teräsbetoniisiin pyloneihin.
Pylonien korkeus on alikulkukorkeudesta riippuen 60,5...66 metriä
meren pinnasta.

Pylonituet T8 ja T9 perustetaan betonitäytteisten porapaalujen
varaan. Tuet T1...T5 perustetaan teräspalkkipaaluille, tuet T6, T7
ja T10 ovat kallionvaraisia. Tulopenkereet ovat eri vaihtoehdoissa
samanlaiset.

Läntinen tielinjaus

Silta on tyypiltään yhdistetty vinoköysi- ja palkkisilta. Sen jänne-
mitat ovat 34+6x45+80+200+80 m = 648 metriä. Sekä vinoköysi- että
tulosilta ovat suoria. Pylonituet perustetaan kallioon porattavilla
porapaaluilla. Kallio on läntisessä vaihtoehdossa itälinjausta sy-
vemällä.

Muutoin vaihtoehto on ratkaisultaan sama kuin Itäisen linjauk-
sen vinoköysisiltavaihtoehto.

Vinoköysisilta, 3 pylonia

Vaihtoehto on vinoköysisilta, jonka kaikki jänteet ovat vinoköysil-
lä tuettuja. Vaihtoehdon jännemitat ovat 90+2x220+90 m = 620
metriä. Itäisen linjauksen mukaisessa vaihtoehdossa tie on sillan

kohdalla eteläpäässä kaarteessa Kirjalansalmen ylityksen ollessa
suora. Vaihtoehtoisesti tie/silta on koko sillan pituudella kaareva.
Läntisen tielinjauksen mukaisessa vaihtoehdossa silta on suora.

Veneväylä sijoittuu Kirjalansalmen ylittävään jänteeseen. 18
metriä korkean alikulkukorkeuden vaihtoehdossa tien suurin pi-
tuuskaltevuus sillalla on 3,3%. Pyloneita on kolme kappaletta. Py-
lonien huiput ovat noin 67 m korkeudella veden MW-pinnan ylä-
puolella. Vinoköydet ovat viuhkamaisesti sillan reunoilla.

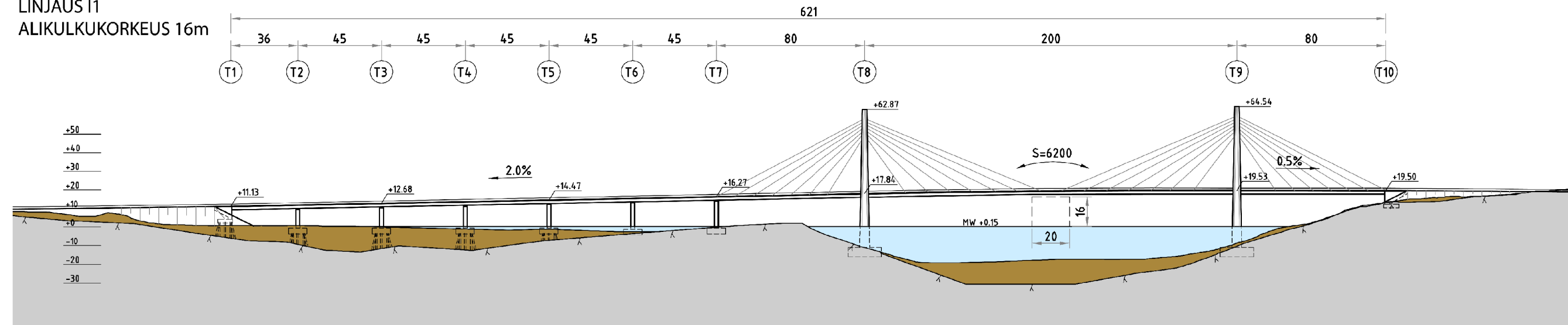
Vinoköysisilta, 1 pyloni

Vaihtoehto on vinoköysi- ja palkkisilta, jonka pylonituki on sijoitettu
Kirjalansalmen eteläpuolella sijaitsevan luodon läheisyyteen. Pyloni
sijaitsee likimain nykyisen riippusillan Paraisten puoleisen pylo-
nin kohdalla. Pylonin huippu on 148 metriä vedenpinnasta. Sillan
vinoköysisuuden jännemitat ovat 270+270 metriä ja pohjoispään
tulojätteen ovat pituudeltaan 45 ja 35 metriä. Sillan tasogeometria
ja tien pituuskaltevuus sillalla ovat samat kuin 3-pylonisessa vaih-
toehdoissa.

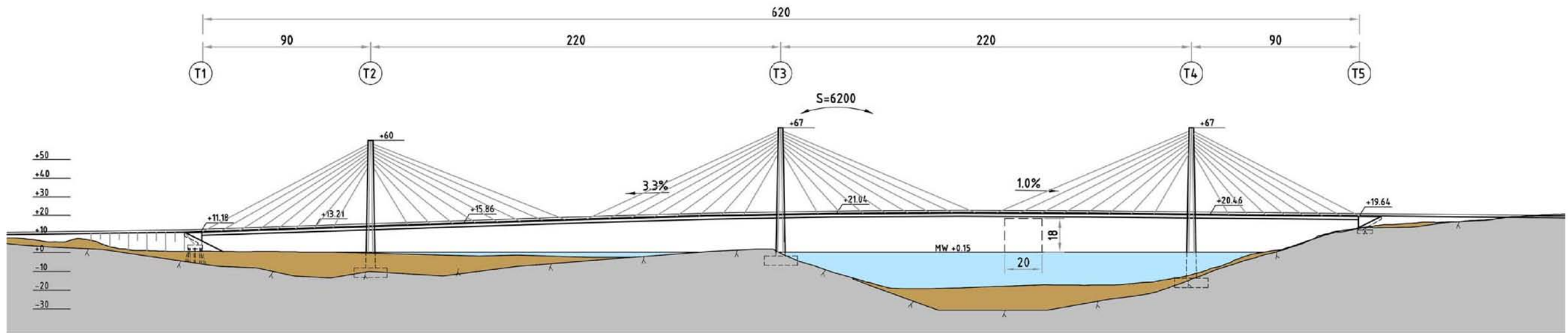
VINOKÖYSISILTA

LINJAUS I1

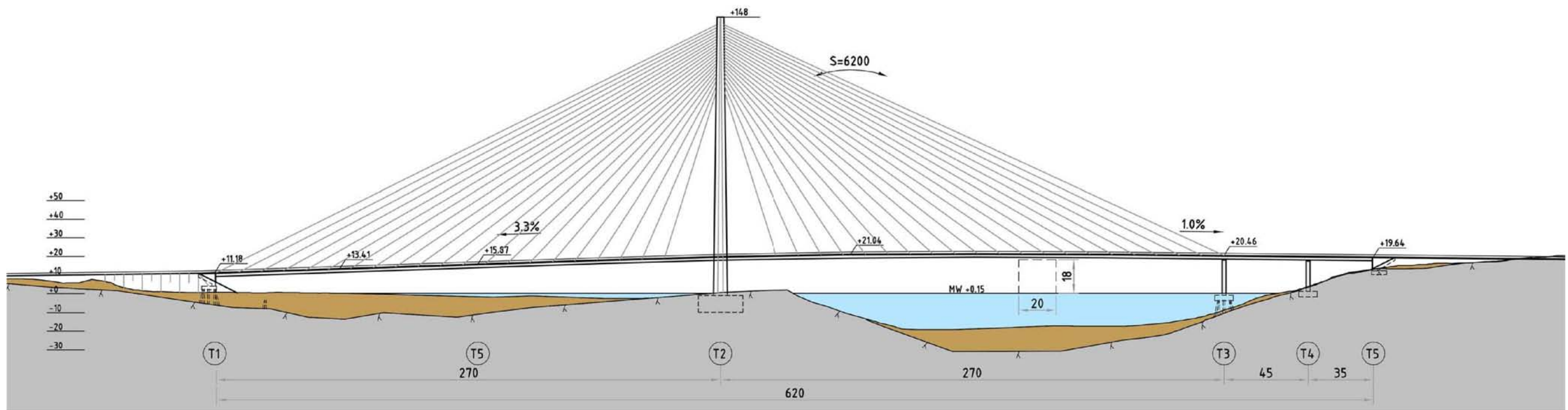
ALIKULKUKORKEUS 16m



Kuva 18. Vinoköysisilta, linjaus I, alikulkukorkeus 16 m.



Kuva 19. 3-pyloninen vinoköysisilta, linjaus I, alikulkukorkeus 18 m.



Kuva 20. 1-pyloninen vinoköysisilta, linjaus I, alikulkukorkeus 18 m.

Tunnelivaihtoehdot

Ve Tb – betonitunneli

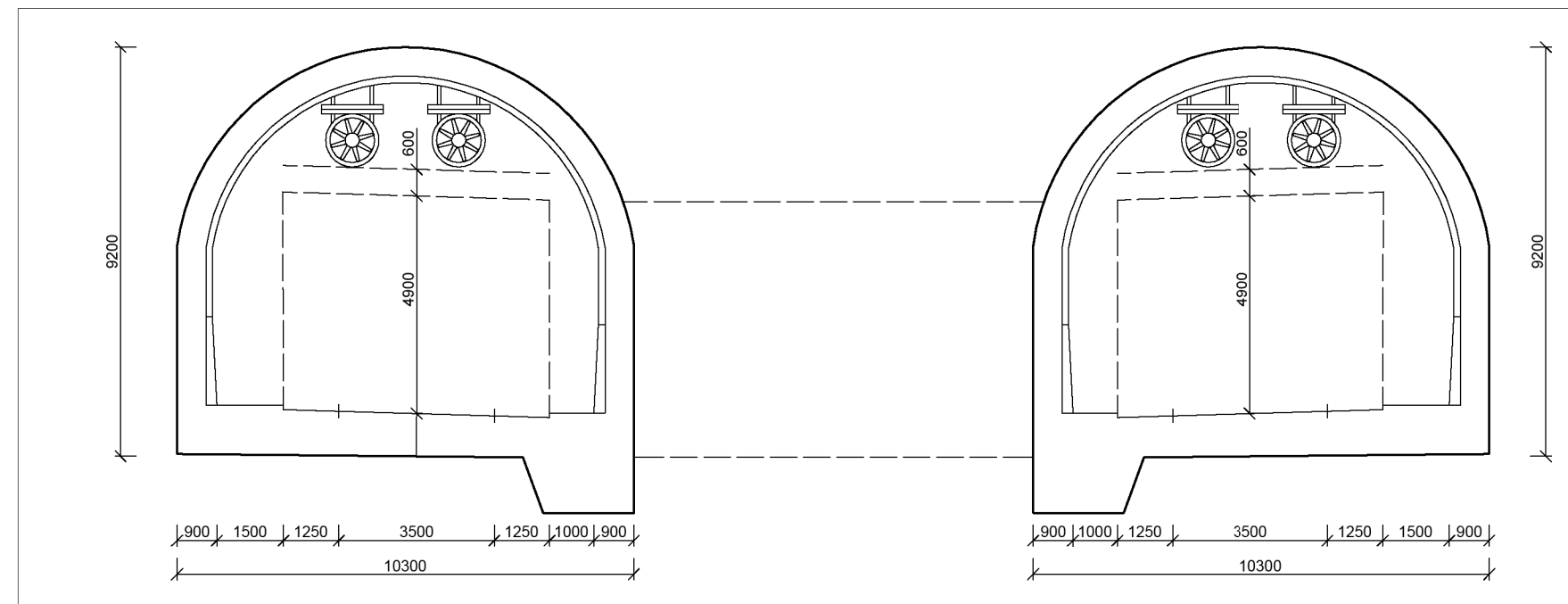
Betonitunnelivaihto on kokonaisuudessaan 1200 metriä pitkä tunneliyhteys, joka muodostuu noin 200 metriä pitkistä upotetusta betonielementtitalusta ja siihen liittyvistä louhituista kalliotunneliyhteyksistä.

Betonitunnelielementit upotetaan salmen kohdalla paalulaat-taperustuksille tasolle -30 metriä, jolloin nykyinen noin 20 metrin vesisyvyys säilyy ja voidaan välttää rakenteiden vaikutus salmen virtaamaan. Upotettu betonitunneli liitetään louhittuihin kalliotunnelihin sekä etelä että pohjoisrannalla.

Tunnelin suuaukkorakenteet toteutetaan kalliolaadusta riippuen noin 10-20 m pitkinä betonirakenteina.

Tunneli on poikkileikkaukseltaan 1+1 kaistainen kaksiputkinen tunneli yhdystunnelein. Tunnelin profiili mahdollistaa maksimissaan 6 metriä leveät ja 5,5 metriä korkeat erikoiskuljetukset. Pituuskaltevuus tunnelissa on maksimissaan 5 %. Tunnelissa on tunneliputket yhdistävät, varaueloskäynteinä toimivat yhdystunnelit 250 metrin välein.

Salmen alittava betonitunneli sijoittuu nykyisen sillan itäpuolelle ja ajoyhteydet puolestaan etelässä nykyiselle tielinjaukselle ja pohjoisessa suunnitellun Kaarinan ohitustien linjaukselle.



Kuva 21. Tunnelin poikkileikkaus.

Vaihtoehto vaatii lisäksi olemassa olevan sillan peruskorjauksen tai uuden jalankulku- ja pyöräily sillan rakentamisen nykyisen sillan tilalle mahdollistamaan jalankulku, pyöräily ja maatalousliikenne.

Betonitunnelin rakentamiskustannukset ovat noin 120-150 milj.€. Tämän lisäksi tulevat kustannukset erikoiskuljetusten, maatalousliikenteen ja jalankulun ja pyöräilyn korvaavasta yhteydestä.

Tunnelin linjaus ja suuaukkojen sijainnit on esitetty liitteessä 4.

Ve Tk – kalliotunneli

Vaihtoehto käsittää noin 3400 metriä pitkän louhitun kalliotunnelin, joka sijoittuu Kirjalansalmen eteläpuolella nykyiselle tielinjaukselle ja pohjoispuolella suunnittelun ohitustien linjaukselle. Syvimmillään tunnelilinjaus kulkee Kirjalansalmen kohdalla 55 metriä meren pinnan alapuolella.

Riittävän ilmanvaihdon takaamiseksi on kalliotunnelin yhteyteen lisäksi louhittava vähintään yksi noin 60-70 metriä pitkä ilmanvaihtokuilu.

Kalliotunneli on ratkaisultaan 1+1 kaistainen kaksiputkinen liikennetunneli yhdystunnelein. Tunnelin profiili mahdollistaa maksimissaan 6 metriä leveät ja 5,5 metriä korkeat erikoiskuljetukset. Pituuskaltevuus tunnelissa on maksimissaan 5 %.

Tunnelissa on 250 metrin välein tunneliputket yhdistäviä yhdystunneleita jotka toimivat hätäpoistumisteinä. Lisäksi tunnelissa on

pelastuslaitoksen ajoneuvoilla läpiajettavia yhdystunneleita kolme kappaletta. Tunnelin syvimmällä kohdalla on lisäksi pumppaamo ja varovesialtaat.

Tunnelin suuaukkorakenteet toteutetaan kalliolaadusta riippuen noin 10-20 m pitkinä betonirakenteina.

Kalliotunnelin rakentamiskustannukset ovat noin 80-100 milj.€. Vaihtoehto vaatii lisäksi olemassa olevan sillan peruskorjauksen tai uuden jalankulku- ja pyöräily sillan rakentamisen nykyisen sillan tilalle mahdollistamaan jalankulku, pyöräily ja maatalousliikenne.

Kalliotunnelivaihtoehdon pituus- ja poikkileikkaukset on esitetty liitteessä 4.

3.3 Vaihtoehtojen vaikutukset ja vertailu

Vaihtoehtojen vertailu

Vaihtoehtojen vaikutuksia arvioitiin liikenteellisten vaikutusten, ympäristövaikutusten, teknisen toteutettavuuden ja kustannusten näkökulmista. Liikenteellisissä vaikutuksissa otettiin huomioon autoliikenteen sujuvuus ja turvallisuus sekä jalankulun, pyöräilyn, raskaan liikenteen ja maatalousliikenteen olosuhteet, turvallisuus ja toimintaedellytykset. Ympäristövaikutuksista arvioitiin melua ja päästöjä, maisema- ja kulttuuriympäristövaikutuksia, luontovaikutuksia ja vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen. Vaihtoehtojen vaikutusten arvioinnista ja vertailusta koottiin taulukko, joka on raportin liitteenä 7. Lisäksi koottiin taulukko, jossa arvioitiin kuinka hyvin mikäkin vaihtoehto täyttää hankkeelle asetetut tavoitteet. Tämä taulukko on raportin liitteenä 7/6.

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu lyhyesti vaihtoehtojen merkittävimmät vaikutukset ja erot. Tarkemmat tiedot löytyvät liitteenä olevista taulukoista.

Tekninen toteutettavuus ja epävarmuudet

Itäisen ja läntisen tielinjausten toteutuksen aikaisiin riskeihin keskeisesti vaikuttava tekijä on etäisyys nykyiseen tiepenkereeseen. Penger on tietävästi toteutettu upottamalla louhetta meren pohjaan niin, ettei muta- ja savikerroksia ole poistettu täytön alta. On otaksuttavissa, että pengertäyttö on ainakin paikoitellen savipatjan päällä, minkä häiriintymisherkkyys lähellä pengertä tai sen läpi

tehtävien sillan välitukien paalutustöiden yhteydessä on moreenin tai kallion varaista täyttöä suurempi. Pengertäytön alapuolisen savikerroksen häiriintymisen seurauksena voi tapahtua penkereen liikkumista ja painumia, pahimmillaan jopa sortuminen. Lisäksi joillakin paalutyypeillä louheen läpi asentaminen voi vaikuttaa merkittävästi paalujen asennustarkkuuteen. Näistä syistä uusi tielinjaus on syytä sijoittaa nykyisen penkereen helmojen ulkopuolelle.

Itäisen linjauksen vaihtoehdossa tämä toteutuu ilman, että linjaus ulottuu olemassa olevien kiinteistöjen tonttien puolelle. Läntisen linjauksen vaihtoehdossa joudutaan sen sijaan kaventamaan pihvoja Kirjalansalmen molemmilla rannoilla. Pengervaihtoehdoissa (Ve Ip, Ve Lp), rakennetaan uutta pengertä nykyisen kylkeen sekä levennetään nykyistä pengertä. Uuden penkereen rakentamisessa korostuvat nykyisen penkereen alla olevan perusmaan häiriintymisherkkyydestä aiheutuvat haasteet rakentamiselle, erityisesti mikäli uusi pengeri on perustettava paalulaatan varaan sekä maantien Mt180 liikenteen turvaaminen penkereen rakennustyön aikana.

Perustamisolosuhteiltaan itäinen ja läntinen linjaus ovat samankaltaiset. Kallionpinta sukeltaa jyrkästi Kirjalansalmen keskikohdalla. Läntisessä vaihtoehdossa kallio on jonkin verran itäistä vaihtoehtoa syvemmällä.

Liittopalkkisilta on Suomessa suhteellisen tavanomainen ratkaisu suurissa vesistöosastoissa. Siltatyyppien rakentamisessa käytettävät rakentamismenettelyt hallitaan ja tarvittava kalusto on kohtuullisen hyvin saatavilla. Kallionpinnan suuri syvyys liittopalkkisillan pääjälteen välitukien kohdalla nostaa sillan perustamiskustannuksia merkittävästi. Kallionpinnan jyrkkyydestä johtuen kohteeseen ei voida toteuttaa lyötäviä teräspalkkipaaluja, vaan välitukien paalut ovat asennuskustannuksiltaan kalliimpia suuriläpimittaisia porapaaluja. Näiden tarvitseman kaluston saatavuus on toistaiseksi ollut rajoitettua.

Kirjalansalmen suuren vesisyvyyden vuoksi vinoköysisilta rakennetaan todennäköisesti ulokemenettelyllä, jota on Suomessa käytetty suhteellisen vähän. Vinoköysisillan etuna on se, että vinoköysisillan avulla Kirjalansalmen ylittävän jänteen pituutta voidaan pidentää kohtuullisin kustannuksin niin että tuet saadaan suhteelliseen matalaan veteen, mikä on perustamiskustannusten kannalta edullista. Jännemitan pidentäminen ei edellytä vinoköysisillassa kannen korkeuden kasvattamista mikä on maisemallisesti eduksi.

1- ja 3-pylonisissa siltavaihtoehdoissa käytännössä koko ylitys tehdään vinoköysisillä tuetulla rakenteella. Tämä johtaa siihen, että sillan tasogeometriasta tulee väistämättä tasossa kaareva köysillä tuetulla osuudella, mikä voidaan 2-pylonisessa versiossa välttää. Epäsymmetrisesti vaakakaareva vinoköysisilta on paitsi rakenteellisesti haastava myös kustannuksiltaan epävarma. Lisäksi 1- ja 3-pylonisissa versioissa vinoköysisillat rakennetaan myös perustamissuhteiltaan hyvään osuuteen ylityksestä, missä tavanomainen palkkisilta on kustannustehokkaampi ratkaisu.

Tunnelivaihtoehdoista upotettu betonitunneli on toteutettavuudeltaan huomattavasti vaativampi. Kyseessä on Suomessa poikkeuksellinen ratkaisu, joka lisää vaihtoehdon teknistaloudellisia riskejä. Upotetun betonitunnelin ja siihen liittyvien kalliorakenteiden rakentaminen olemassa olevan sillan läheisyyteen saattaa aiheuttaa riskejä nykyisen sillan penkereiden ja perustusten stabiliteettiin. Betonitunneliratkaisuun liittyy runsaasti epävarmuuksia niin kallioinnin tasosta kuin kalliolaadusta lähtien.

Kalliotunnelivaihtoehto on tyypiltään tavanomainen kalliorakennuskohde, eikä poikkeuksellisia erityishaasteita toteutettavuuden kannalta vaihtoehdossa ole. Suurimmat epävarmuudet liittyvät betonitunnelivaihtoehdon tapaan kallioinnin syvyyteen sekä kallion laatuun. Erityisesti salmen kohdalla kallion laatu on todennäköisesti

ti heikompaa, joka saattaa nostaa louhinnan kustannuksia ja toteutuksen aikaisia riskejä. Kalliotunnelin louhinnan ei odoteta aiheuttavan vaurioriskejä olemassa olevan sillan rakenteille tai siihen liittyville penkereille. Louhinta on toteutettavissa ilman merkittäviä rajoituksia nykyiselle liikenteelle.

Liikenteelliset vaikutukset

Kaikissa siltavaihtoehdoissa tien ja sillan kannen liikenteellinen poikkileikkaus on sama ja sillan pituus lähes sama. Liikenteen sujuvuuden ja liikenteen palvelutason kannalta vaihtoehdoilla ei ole eroja.

Ainoat erot vaihtoehdoille muodostuvat linjauksen vaakapystygeometrian eroista ja niiden vaikutuksesta ajomukavuuteen ja liikenneturvallisuuteen. Molemmissa pengervaihtoehdoissa tiukat kaartet ja nykyisen penkereen käytön mahdollistava pystygeometria aiheuttavat muusta tiejaksosta poikkeavan tiegeometrian sillan päähän heikentäen hieman näiden vaihtoehtojen liikenneturvallisuutta. Sekä itäisen että läntisen pitkän siltavaihtoehdon mukainen tiegeometria on pystygeometrialtaan lyhyitä siltavaihtoehtoja selkeästi parempi. Itäisen linjauksen eduksi muodostuu lisäksi se, että kaarre sillan eteläpäässä mahdollistaa sillan hyvän näkyvyyden.



Kuva 22. Havainnekuva sillalta.

Raskaan liikenteen ja pyöräilyn kannalta mahdollisimman loivat mäet ovat toivottavia. Nykyisen sillan pituuskaltevuus on noin 3 %. Sekä itäisessä että läntisessä pitkän sillan vaihtoehdoissa tien pituuskaltevuus on kaikilla alikulkukorkeuksilla 3 % tai sen alle. Molemmissa pengervaihtoehdoissa tien pituuskaltevuus on matalimmalla alikulkukorkeudella 4,7 % ja suuremmilla alikulkukorkeuksilla yli 5 %. Pengervaihtoehdot ovat siis raskaan liikenteen ja pyöräilyn kannalta selvästi huonompia. Kaikissa siltavaihtoehdoissa on erotuskaistalla erotettu kävely- ja pyörätie sillan itäpuolella, joten muita eroja siltavaihtoehdoilla ei ole kävelyn ja pyöräilyn kannalta.

Tunneli- ja siltavaihtoehdojen välillä on merkittäviä eroja raskaan liikenteen, pyöräilyn ja kävelyn, maatalousliikenteen sekä erikoiskuljetusten kannalta. Tunnelivaihtoehdot ovat näiden liikenne- ja muotojen kannalta ongelmallisia. Raskaalle liikenteelle tunneli on huono sen suuren pituuskaltevuuden (5 %) ja pitkien mäkien takia. Mäen pituus on tunnelivaihtoehdosta riippuen 1-1,7 km. Tunneli on kaksiputkinen yksikaistainen tunneli, jossa ohittaminen ei ole mahdollista. Hidas maatalousliikenne aiheuttaa tunnelissa peräänajoriskin, minkä takia sitä ei yleensä sallita pitkissä tunneleissa. Myöskään kävely ja pyöräily ei voi olla sallittua tunnelissa turvallisuuden takia. Suurten erikoiskuljetusten ongelmaksi taas muodostuvat rajoitukset tunnelin korkeudessa ja leveydessä. Näille liikennemuodoille tulee tunnelivaihtoehdoissa järjestää korvaava yhteys. Pyöräiliikenteelle korvaava yhteys voi olla bussikuljetus, lautta tai nykyinen silta. Maatalousliikenteelle ja erikoiskuljetuksille korvaava yhteys voi olla lautta tai nykyinen silta. Lautta ja bussivaihtoehdot huonontavat palvelutasoa merkittävästi. Nykyisen sillan jättäminen paikoilleen maatalousliikenteen, erikoiskuljetusten, kävelyn ja pyöräilyn käyttöön ei ole realistinen vaihtoehto sillan suurten ylläpito- ja kustannusten takia. Myös muut korvaavat vaihtoehdot ovat kalliita jatkuvien operointikustannusten takia.

Vesiliikenteen kannalta ainoa merkittävä ero vaihtoehdojen välillä on sillan alikulkukorkeus. Nykyisen sillan nimellialikulkukorkeus on 11 m ja todellinen alikulkukorkeus 13 m. Kaikki esitetyt alikulkukorkeudet (13 m, 16 m ja 18 m) parantavat nykytilaa. Vaihtoehdot, joissa penger puretaan, mahdollistavat lisäksi rannan suuntaisen virkistysveneilyn myös salmen etelärannalla. Tunnelivaihtoehdon vaikutukset veneilyyn riippuvat tunnelia korvaavasta vaihtoehdosta. Jos korvaava vaihtoehto on nykyinen silta, ei tilanne muutu nykytilasta. Jos korvaava vaihtoehto on lautta, poistuu salmesta

korkeusrajoite, mutta lautta muodostaa salmeen poikittaista liikennettä muuhun vesiliikenteeseen nähden ja aiheuttaa siten vesiliikenteen törmäysriskin.

Ympäristövaikutukset

Pengervaihtoehdoissa tien linjaus eroaa vain vähän nykyisestä, jolloin muutokset maisemassa jäävät vähäisiksi. Sen sijaan pitkissä siltavaihtoehdoissa tielinjaukset eroavat nykytilanteesta melko paljon. Pitkä silta läntisellä tielinjauksella edellyttää esitetyistä vaihtoehdoista pisimmän uuden maastokäytävän. Käytöstä poistuvat tielinjaukset on kaikissa vaihtoehdoissa maisemoitava.

Siltavaihtoehdojen vaikutukset maisemaan ja luontoon eroavat melko paljon toisistaan. Pengervaihtoehdoissa rakennettava uusi penger on nykyisen penkereen pituinen, joten siltapaikan maisemakuvassa ei juuri tapahdu muutoksia. Pitkissä siltavaihtoehdoissa salmen näkymät avartuvat penkereen purkamisen myötä, mikä vaikuttaa myönteisesti maisemakuvaan.

Siltapengerin purkamisen yhteydessä Stikuvikenin ruovikointunut lahdenpohjukka sillan lounaispuolella on suunniteltu ruopattavaksi kahden metrin syvyyteen. Virtaus- ja kulkeutumismallissa (Ympäristövaikutusten Arviointikeskus Oy 2016) on arvioitu, että Stikuvikenin vedenvirtaus paranee huomattavasti penkereen poistamisen ja ruoppauksen seurauksena.

Nykyisen penkereen purkamisella, uuden penkereen rakentamisella ja mahdollisella ruoppauksella sekä siltaperustuksien rakentamisella on arvioitu olevan väliaikaista kielteistä vaikutusta salmen kalastoon (Kala- ja vesitutkimus Oy).

Lyhyt ja pitkä liittopalkkisilta ovat molemmat ulkonäöllisesti tavanomaisia, eivätkä ne muodosta selkeää maamerkkiä. Pylonisiltavaihtoehdoissa silta muodostaa tulevaisuudessakin maamerkin ja porttiaiheen, joka korostaa saapumista saaristoon. Kaksi- ja kolmipyiloniset sillat ovat molemmat maiseman kannalta sopivia vaihtoehtoja. Kolmipyiloninen on vaihtoehdoista näyttävämpi ja se mahdollistaa kaikista vaihtoehdoista luontevimmin salmen eteläosan

avaamisen. Yksipyilonisessa sillassa siltapyloni sen sijaan kasvaa liian korkeaksi salmen maisematiilaan.

Tunnelivaihtoehdossa salmen näkymät avartuisivat, mikäli nykyinen silta purettaisiin. Samalla kuitenkin poistuu saariston porttina toimiva maamerkki. Betoni- ja kalliitunneli eroavat toisistaan suuaukkojen sijainnin osalta. Tunnelin suuaukkojen aiheuttaman maisemavaikutuksen arvioimiseksi tarvitaan tietoa suuaukkojen tarkasta sijainnista ja korkeussuhteista.

Tunnelivaihtoehdoissa nykyisen tien aiheuttama estevaikutus alueen eläimille vähenee, kun pääosa liikenteestä siirtyy maan alle. Tunnelin suuaukkojen ympäristössä luontoarvot sen sijaan saattavat heiketä.

Meluvaikutukset

Hankkeen yhteydessä laaditun meluselvityksen perusteella eri siltatyypeillä ei juuri ole eroja vaikutuksissa melun leviämiseen asuinalueiden ja vapaa-ajan rakennusten piha-alueille. Matalammilla alituskorkeuksilla melutasot vesipinnan tasolla ovat hieman korkeammat ja ääni saattaa edetä suotuisissa olosuhteissa vesipintaa pitkin pidemmälle vapaa-ajan rakennusten piha-alueille. Maa-alueilla merkittävämpi meluvaikutus syntyy läheisistä teistä, eikä niinkään sillan vaikutuksesta. Tiet ovat kaikissa vaihtoehdoissa meluvaikutusten kannalta hyvin lähellä toisiaan.

Melulaskennat tehtiin itäisen linjauksen 16 m korkealle siltavaihtoehdolle. Melun leviämistä osoittavat kartat on esitetty liitteessä 6. Tarkempi teksti tämän vaihtoehdon meluvaikutuksista on kappaleessa 5.4.

Kustannusvaikutukset ja liikennetalous

Siltatyypivaihtoehtojen vertailuvaiheen investoinnin kustannusarviot ovat:

- liittopalkkisilta (13, 16 tai 18 m alituskorkeus) 31 M€
- lyhyt liittopalkkisilta (13, 16 tai 18 m alituskorkeus) on 22 M€
- vinoköysisilta (13, 16 tai 18 m alituskorkeus) 39 M€.
- vinoköysi (kolme pylonia) 49 M€
- vinoköysi (yksi pyloni) 46 M€

Kustannusarviot on esitetty tarkemmin liitteenä 7 olevassa vaihtoehtojen vertailutaulukossa.

Taulukko 4. Siltavaihtoehtojen korjausten ja ylläpidon kustannuksia.

KORJAUSTOIMENPIDE		yks.	€/yks	määrä	Kust.	Liittopalkki	Vinoköysi
Pintarakenteet							
- päällysteen uusiminen	15 v	m ²	50	9500	475 000 €	x	x
- pintarakenteiden uusiminen	30 v	m ²	350	9500	3 325 000 €	x	x
Betonirakenteet							
-reunapalkin uusiminen	40 v	m	1200	1200	1 440 000 €	x	x
- halkeamien injektointi	50 v	m	250	500	125 000 €	x	x
- kannen betonipintojen paikkaus	50 v	m ²	500	400	200 000 €	x	x
- kannen betonipintojen pinnoitus	50 v	m ²	100	9500	950 000 €	x	x
- välitukien betonipintojen paikkaus	50 v	m ²	500	100	50 000 €	x	x
Teräsrakenteet							
- palkkien paikkausmaalaus	35 v	m ²	150	1000	150 000 €	x	x
- palkkien pintakäsittelyn uusiminen	50 v	m ²	250	8500	2 125 000 €	x	x
Varusteet ja laitteet							
-liikuntasaumalaitteen kunnostus	10 v	m	300	30	9 000 €		
-liikuntasaumalaitteen uusiminen	25 v	m	1400	30	42 000 €	x	x
-laakerin uusiminen	50 v	kpl	7000	18	126 000 €	x	x
-vinoköysien suojaputkien teippaus	40 v	m ²					mahd.
-vinoköysien uusiminen	80 v	kg	15	180000	2 700 000 €		mahd.
-kaiteiden uusintamaalaus	25 v	m ²	350	700	245 000 €	x	x
-kaiteiden uusiminen	50 v	m	300	1200	360 000 €	x	x
YLLÄPITOTOIMENPIDE		yks.	€/yks			Liittopalkki	Vinoköysi
Kannen pesu/siivous	1 v	erä	2000			x	x
Liikuntasaumalaitteiden huolto	1 v	erä	500			x	x
Ylläpitokorjaukset (törmäysvauriot etc.)	1 v	erä	8000			x	x
Valaistuksen huolto	1 v	erä	500			x	x
Vuositarkastus	1 v	erä	500			x	x
Yleistarkastus	7 v	erä	3000			x	x
Erikoistarkastus	30 v	erä	25000			x	x

Sillan eri korkeusvaihtoehtojen vaikutukset vesiliikenteeseen jäävät vähäisiksi alittavan liikenteen ollessa pääasiallisesti vapaa-ajan liikennettä.

Siltavaihtoehtojen (em. liittopalkkisilta ja vinoköysisilta) korjaus- ja ylläpitokustannuksissa ei havaita hankearvioinnin yleisen arviointiajan sisällä eroja (taulukko 4). Vinoköysisillan mahdollinen köysien uudistaminen tehdään aikaisintaan vasta 80 v kuluttua, mikä on arvion perusteella ensimmäinen merkittävä eroavaisuus elinkaarikustannuksissa ja on perinteisen liikennetaloudellisen arvioinnin tarkasteluajanjakson ulkopuolella.

Ns. nollavaihtoehtoa (nykyisen sillan säilyttäminen) tai tunnelin rakentamista ei pidetä realistisena, joten hyötykustannussuhdet-

ta ei ole mahdollista laskea ja liikennetalouslaskelma muodostuu käytännössä ainoastaan jatkosuunnitteluun valittujen siltatyypien investointikustannusten vertailusta.

3.4 Vaihtoehtojen karsinta ja jatkosuunnitteluun valittu vaihtoehto

Tutkittujen linjaus- ja siltavaihtoehtojen erilaisten yhdistelmien määrä oli huomattavan suuri, minkä takia tutkittavia vaihtoehtoja karsittiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa karsittiin osa linjaus- ja siltavaihtoehtoista pois alustavien vaikutusarvioiden perusteella (tekninen toteutettavuus, kustannukset, maisema-vaikutukset ja liikenneturvallisuus). Vaihtoehtojen karsinta tehtiin hankeryhmän kokouksessa 5.11.2015.

Ensimmäisellä karsintakerroksella jäivät pois molemmat pengervaihtoehdot (penger ja lyhyt silta) ja tunnelivaihtoehdot. Lisäksi sillan alikulkukorkeudeksi sovittiin 16 m ja vinoköysisillan yksi- ja kolmepyloniset ratkaisut karsittiin pois. Tärkeimmät syyt näiden vaihtoehtojen karsintaan olivat:

- Penger ja lyhyt silta: huono tiegeometria ja tekniset epävarmuudet nykyisen penkereen käytössä
- Tunnelivaihtoehdot: merkittävästi suuremmat kustannukset kuin siltavaihtoehtoisissa ja liikennerajoitteet
- Yksipyloninen vinoköysisilta: mittakaavaltaan liian suuri maisematilaan ja kahden pylonin vaihtoehtoa suuremmat rakentamiskustannukset
- Kolmepyloninen vinoköysisilta: kahden pylonin ratkaisua suuremmat rakentamiskustannukset

Tarkemmat tiedot karsittujen vaihtoehtojen vaikutuksista ja karsintaperusteista on liitteessä 7 olevassa vaihtoehtojen vertailutaulukossa.

Ensimmäisen karsintavaiheen jälkeen jäljelle jäi neljä tarkemmin tutkittavaa vaihtoehtoa:

- Itäinen linjaus, liittopalkkisilta 16 m
- Itäinen linjaus, vinoköysisilta 16 m
- Läntinen linjaus, liittopalkkisilta 16 m
- Läntinen linjaus, vinoköysisilta 16 m

Jäljelle jääneiden vaihtoehdojen suunnittelua jatkettiin ja varsinainen jatkosuunnitteluun valittava vaihtoehto valittiin tarkempien suunnitelmien, vaikutusarvioiden ja yleisötilaisuudessa saadun palautteen perusteella. Yleissuunnitelmaksi viimeisteltäväksi vaihtoehtoksi valittiin vinoköysisiltä itäisellä linjauksella. Hankeryhmä totesi kokouksessaan 18.1.2016 vaihtoehdon sopivan parhaiten jatkosuunnittelun pohjaksi.

Perusteluna linjausvaihtoehdon ratkaisulle oli itäisen linjauksen pienempi vaikutus pihapiireihin sillan etelä- ja pohjoispäässä sekä sillan parempi näkyvyys tieltä etelästä saavuttaessa. Lisäksi itäinen linjaus liittyy helpoimmin mahdollisesti tulevaisuudessa toteutuvan Kaarinan läntisen ohikulkutien suunnitelmaan. Vinoköyisilvaihtoehtoa puolsivat sillan toimiminen maamerkinä (saariston portti) sekä mahdollisuus saada sillan tuet perustettua matalampaan vesisyvyyteen liittopalkkisiltaan verrattuna.

3.5 Alikulkuvaihtoehdot

Jatkosuunnittelun aikana sillan eteläpuolelle suunniteltiin jalankululle ja pyöräilylle tarkoitettua alikulkukäytävää mahdollistamaan asukkaiden turvallinen kulku linja-autopysäkeille. Alikulun suunnittelu liittyy tien turvallisuuden parantamistoimiin sillan lähialueella. Turvallisuuden parantamiseksi suunnitelmaan kuuluu alikulun lisäksi yksityisteiden liittymien sulkemisia, liittymien porrastamisia ja väistötilojen rakentamista.

Alikulkukäytävän, pysäkkien ja yksityistieliittymien sijainnista tutkittiin useita vaihtoehtoja. Tutkitut perusvaihtoehdot olivat pohjoisempi sijainti lähellä Riihipellontien liittymää (A vaihtoehdot) ja eteläisempi sijainti Pärnäsintien ja Tammimäentien liittymän eteläpuolella (B vaihtoehdot). Näistä molemmista tehtiin kaksi variaatiota, jolloin tutkitut vaihtoehdot olivat:

- Ve A1 pohjoinen sijainti, linja-autopysäkit kohdakkain
- Ve A2 pohjoinen sijainti, linja-autopysäkit lähellä nykyisiä paikkoja

- Ve B1 eteläinen sijainti, linja-autopysäkit alikulkukäytävän eteläpuolella
- Ve B2 eteläinen sijainti, linja-autopysäkit alikulkukäytävän pohjoispuolella

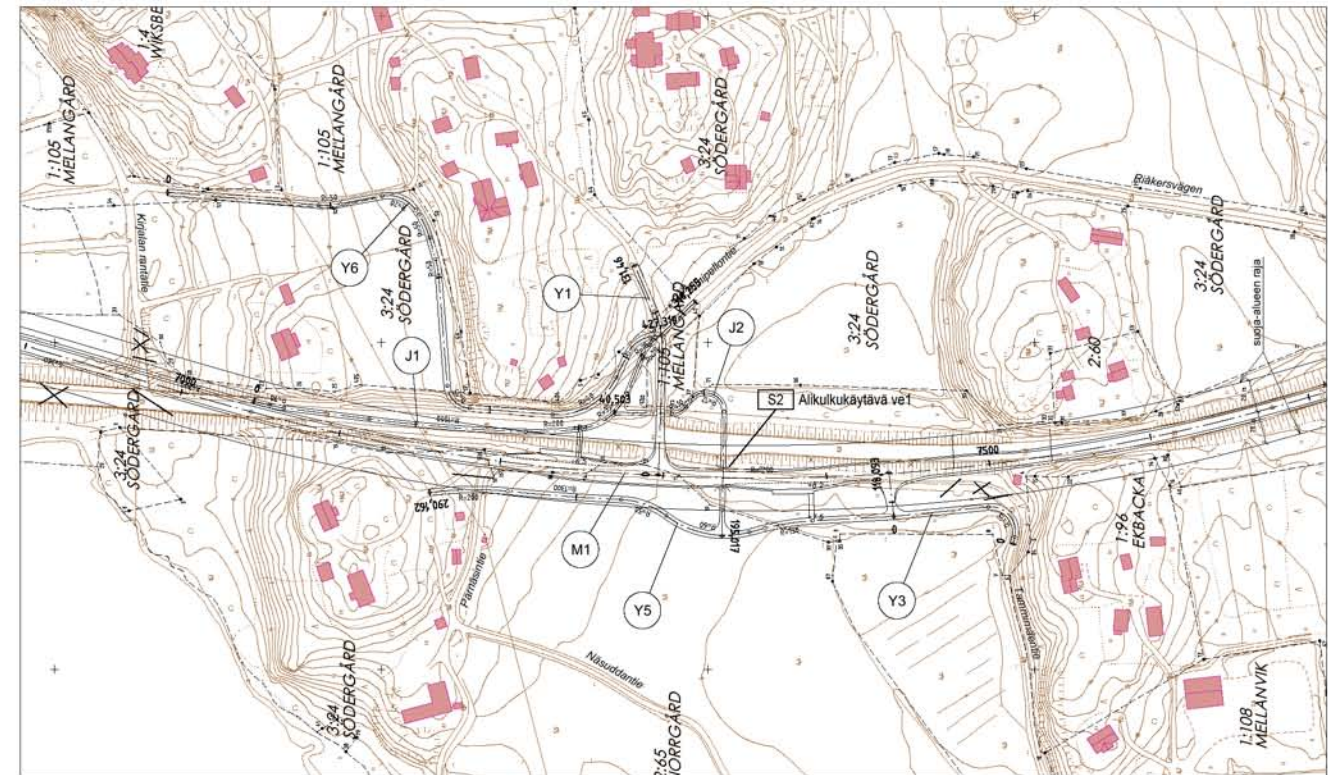
Vaihtoehdossa A1 alikulkukäytävä on välittömästi Riihipellontien eteläpuolella ja linja-autopysäkit ovat vastakkain välittömästi alikulun eteläpuolella.

Maantie on alikulun kohdalla maanpinnan tasossa, minkä takia alikulkukäytävä joudutaan painamaan selvästi maanpinnan alapuolelle ja sinne joudutaan rakentamaan melko pitkät luiskat. Portaat suoraan pysäkitä alikulkuun parantavat alikulun käytettävyyttä. Alikulkukäytävän korkeus 3,2 m on sama kaikissa vaihtoehdoissa.

Kirjalan rantatie on tässä vaihtoehdossa yhdistetty samalle väylälle sillalta tulevan jalankulku- ja pyörätien kanssa, mikä kaivaa tarvittavaa tiealuetta. Yksitystien ajoneuvoliikenne voidaan järjestää vastaavalla tavalla myös muissa vaihtoehdoissa. Kaikissa



Kuva 23. Alikulkuvaihtoehto A1.



Kuva 24. Alikulkuvaihtoehto A2.

vaihtoehdoissa suunniteltujen väylien ja pysäkkiyhteyksien suurin pituuskaltevuus on 5 % mikä vastaa esteettömyyden perustasoa.

Vaihtoehto A2 on muuten vastaava kuin A1, mutta pohjoisen suunnan pysäkki on säilytetty nykyistä vastaavalla paikalla. Alikulkukäytävän sijainti ja korkeusasema ovat vastaavat kuin vaihtoehdossa A1.

Vaihtoehdossa B1 alikulkukäytävän sijaintia on haettu maastonmuotojen kannalta parhaaseen paikkaan. Tässä vaihtoehdossa maantie on alikulkukäytävän kohdalla penkereellä, minkä ansiosta alikulkukäytävä on vain hieman maanpinnan alapuolella. Käytävään johtavat luiskat ovat lyhemmät ja loivemmat kuin muissa vaihtoehdoissa. Kulkua pysäkeille on kuitenkin pitkien luiskien takana, minkä takia portaat suoraan pysäkiltä alikulkuun olivat suositeltavat.

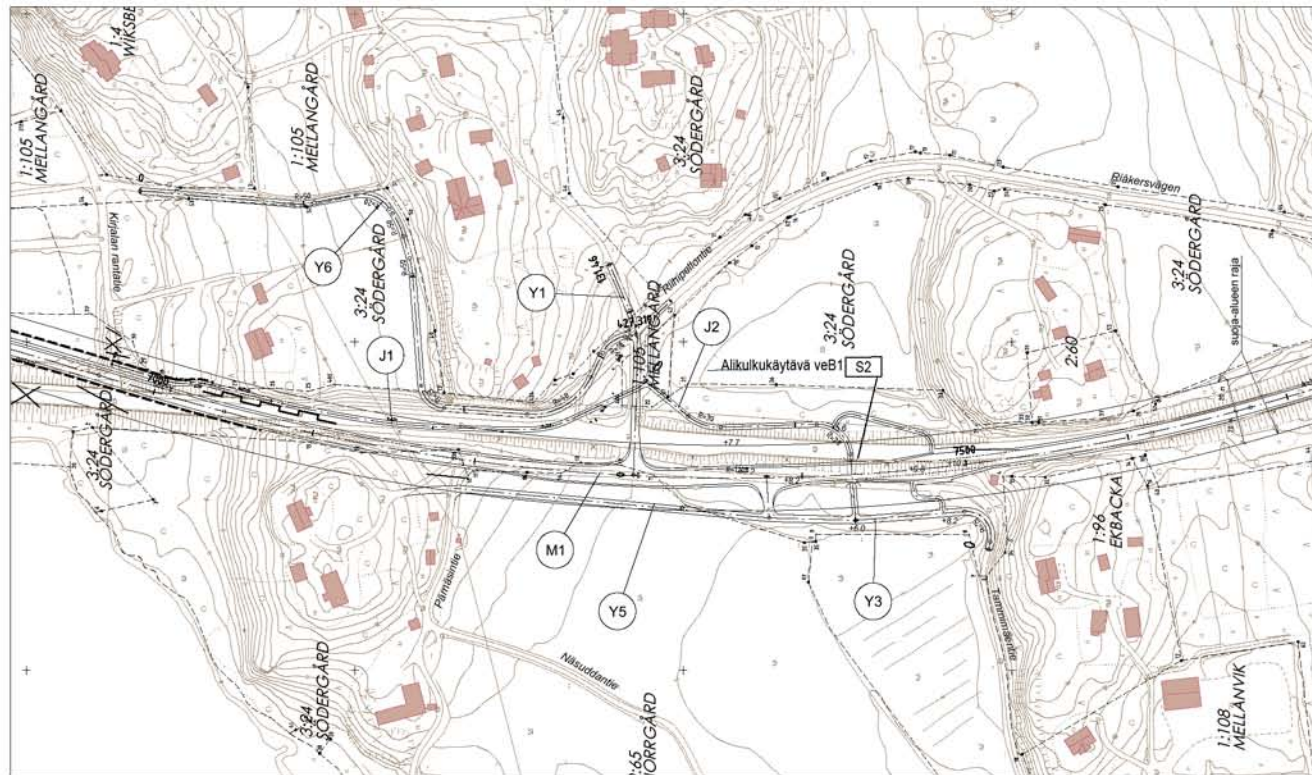
Vaihtoehdossa B2 linja-autopysäkit on säilytetty vastakkain lähes nykyisellä paikallaan ja alikulku on pysäkkien eteläpuolella. Etelän suunnan pysäkin ja alikulun välissä on Pärnäsintien ja Tammimäentien yksityistieliittymä.

Tien itäpuolella yhteys alikulkuun voidaan järjestää loivalla luiskalla, koska matka alikulusta pysäkillä on 150 m. Tien länsipuolella yhteys muodostuu jyrkemmäksi yksityistieliittymän ja alikulun välimatkan ollessa noin 50 m.

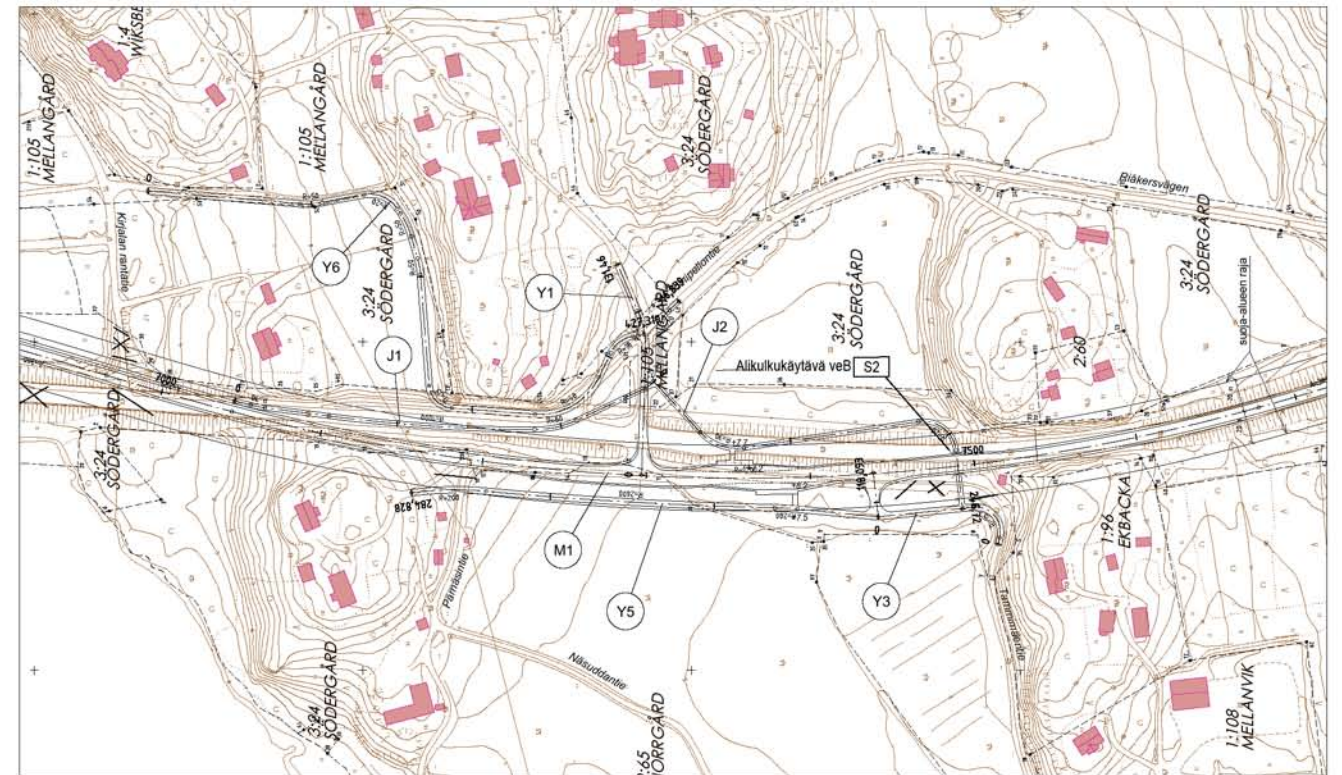
Tässä vaihtoehdossa etelän suunnan linja-autopysäkin ja Pärnäsintien ja Tammimäentien liittymän paikkoja olisi haluttu vaihtaa toisinpäin. Se ei kuitenkaan ole mahdollista liittymän väistötilan takia.

Kaikki alikulkuvaihtoehdot ovat toteutettavissa ilman kalliita kaukalaratkaisuja. Perustamistapana on kaikissa vaihtoehdoissa paalutus.

Alikulkuvaihtoehdoista keskusteltiin hankeryhmän kokouksessa toukokuussa 2016 ja vaihtoehdot karsittiin kahteen tarkemmin tarkastettavaan vaihtoehtoon niiden liikenteellisten vaikutusten perusteella. Tarkempaan tarkasteluun valittiin vaihtoehdot A2 ja B2. Näitä kahta vaihtoehtoa esiteltiin yleisötilaisuudessa 12.9.2016, jossa enemmän kannatusta sai vaihtoehto A2. Hankeryhmä esittää yleissuunnitelman alikulkuvaihtoehdoksi vaihtoehtoa A2 sen paremman käytettävyyden ja keskeisemmän sijainnin perusteella. Vaihtoehdon katsottiin palvelevan paremmin nykyistä ja tulevaa maankäyttöä ja kulkua bussipysäkeille.



Kuva 25. Alikulkuvaihtoehto B1.



Kuva 26. Alikulkuvaihtoehto B2.

4 Yleissuunnitelma

4.1 Toiminnalliset ja tekniset ratkaisut

Tien mitoitus ja tekniset ratkaisut

Suunniteltavan tieosuuden pituus on 2,0 km. Tien geometrian suunnittelussa on käytetty mitoitussnopeutta 80 km/h niillä osuuksilla, joilla tie pysyy nykyisellä paikallaan. Sillan kohdalla ja välittömästi sillan läheisyydessä tiegeometrian mitoitussnopeutena on käytetty 100 km/h. Sillalla käytettiin muuta tietä korkeampaa mitoitussnopeutta, koska haluttiin varmistaa liikenteen turvallisuus mahdollisesti jäisellä sillalla myös ylinopeustilanteessa.

Ajoradan leveys on sekä tiellä että sillalla 7,0 m. Tieosuuksilla pientareen leveys on 1,5 m. Sillalla piennar on kaiteen puolella 1,75 m ja jalankulku- ja pyörätien puolella 1,25 m. Jalankulku- ja

pyörätien leveys on 3,5 m. Välikaista tien ja jalankulku- ja pyörätien välissä on maastossa vähintään 8 m ja sillalla 2,0 m. Liikenteelliset poikkileikkaukset on esitetty kuvassa 27. Suunniteltavalle tieosuudelle tulee asfalttipäällyste.

Sillan kannen liikenteellinen poikkileikkaus on suunniteltu jalankulku- ja pyörätien ja ajoradan välissä olevan kaiteen sijaan välikaistallisena, koska ko. poikkileikkaus mahdollistaa välikaistan joustavan käytön häiriö- ja korjaustilanteissa. Tavoitteena on, että liikenne voi sillalla toimia molempiin suuntiin myös häiriö- ja korjaustilanteissa ja liikenteelle aiheutuva haitta on näin mahdollisimman pieni.

Kuvassa 28 on esitetty poikkileikkauksen muuntuminen erilaisissa muostilanteissa.

Vinoköysisillan kohdalla tielinja on suora. Tulosillalla on käytetty $R = 1000$ m sädettä ja tulosillalle saavuttaessa sädettä $R = 1200$ m. Sillan pohjoispäässä tie liittyy nykyiseen tiehen sädeellä $R = 500$ m ja Kaarinan läntiseen ohikulkutiehen sädeellä $R = 800$ m. Pituuskaltevuus etelästä sillalle tultaessa on 2 % ja sillalta pohjoiseen mentäessä 0,5 %. Pystykaarena sillan lakipisteessä on käytetty $S = 11500$ m.

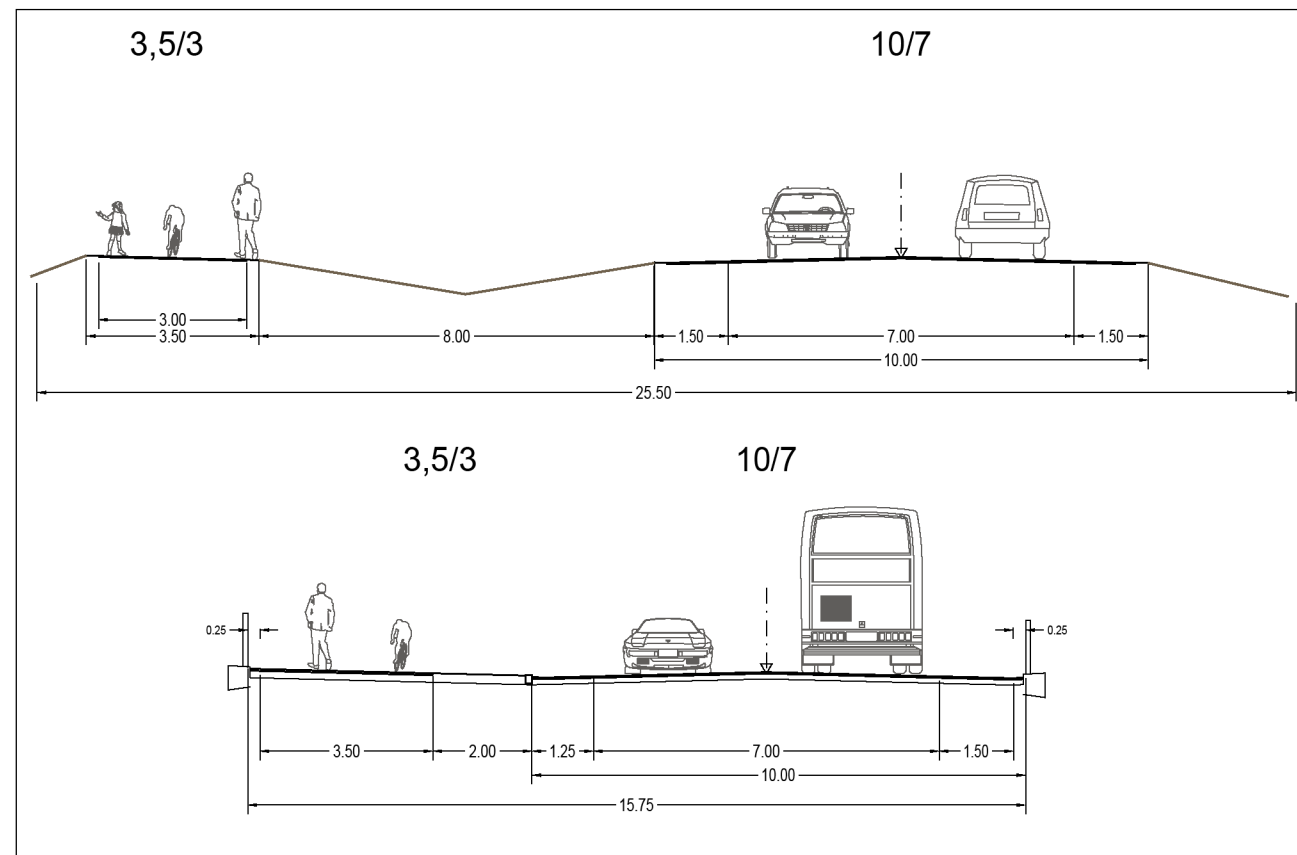
Suunnitelma ei aiheuta muutoksia erikoiskuljetusreitteihin. Mt 180 on SEKV-luokan erikoiskuljetusreitti. Sillan kantavuus on sama kuin muun tieverkon vähimmäiskantavuus LM1-ohjeen mukaisesti.

Sillan alikulkukorkeus eli vesiliikenteen vaatima tila on keskiaukossa vähintään 20 m leveydellä 13 m keskivedenpinnantasosta mitattuna.

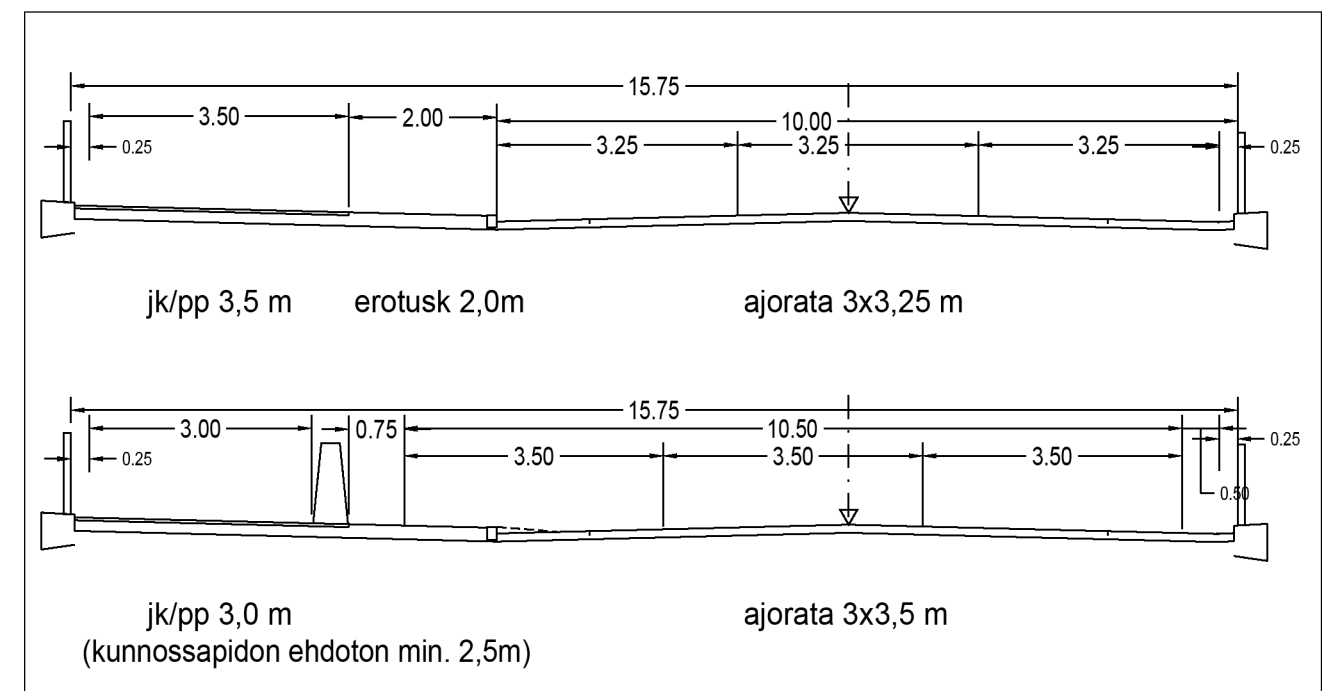
Siltarakenne

Valittu siltavaihtoehto on yhdistetty vinoköysi- ja palkkisilta. Sillan kokonaispituus on 675,5 m ja sen kansi on jatkuva koko pituudeltaan. Silta koostuu pohjoispään kolmiaukkoisesta vinoköysi- osuudesta ja eteläpään viisiaukkoisesta palkkisiltaosuudesta. Vinoköysisillä tuetun osuuden jännemitat ovat 100 + 250 + 100 (m), ja palkkisiltaosuuden jännemitat ovat 4x43 + 35 (m). Sillan jännemitoissa on huomioitu pohjatutkimukset. Niiden perusteella pylonitukien sijainti on valittu siten, että pylonien perustukset voidaan toteuttaa kallion varaisilla anturaperustuksilla.

Vinoköysisuosuus on tasogeometrialtaan suora ja palkkiosuus vakiokaareva $R=1000$ m. Sillan maksimipituuskaltevuus on 2 %. Sillan pääaukon vapaa alikulkukorkeus on laivaväylän kohdalla 16 m.



Kuva 27. Tien ja sillan liikennetekninen poikkileikkaus.



Kuva 28. Sillan poikkileikkaus tilapäisissä häiriötilanteissa ja korjaus/kunnossapitotöiden aikana.

Sillan päällysrakenteena käytetään 2,7 m tasakorkeata betoni-kantista liittopalkkipoikkileikkausta. Vinoköydet on järjestetty viuhkamaisesti kahteen tasoon kannen molemmille reunoille. Köydet kiinnittyvät yläpäästään I-mallisiin pyloneihin, jotka sijaitsevat kannen molemmilla reunoilla. Pylonien korkeus vedenpinnasta on

72-74 (m). Pylonien muotoilua kehitetään jatkosuunnittelussa. Sil-lan alustava yleispiirustus on esitetty piirustuksessa Y3-1.

Sillan kaiteena käytetään 1,2 m korkeaa H2-luokan umpinaista läpinäkyvää melukaidetta. Väylään liittyvät merkinnät toteutetaan Merenkululaitoksen ohjeiden mukaisesti.

Pohjanvahvistustoimenpiteet

Pohjasuhteet ja sillan perustaminen

Sillan rakennuspaikan pohjasuhteet tukien kohdilla (maatuet on numeroitu pohjoisesta alkaen):

T1: Maanpinta on noin tasolla +16. Humuskerroksen alla ylimpänä maakerrostumana on moreeni. Kallionpinnan on kairauksen kohdalla havaittu olevan syvimmillään tasolla +12,3.

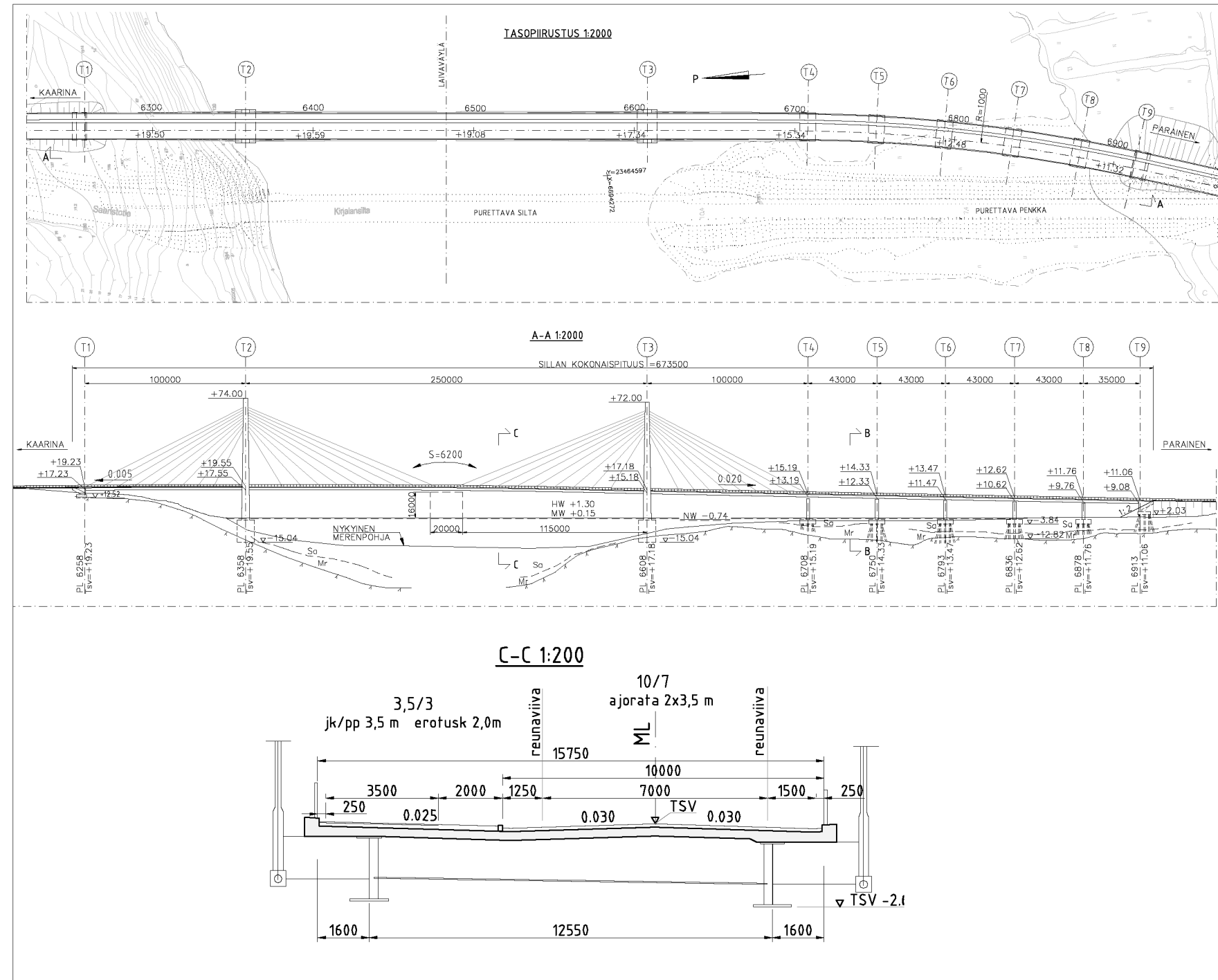
T2: Meren pohja viettää etelä-kaakkoon tasolta noin -2,60 tasoon -11,4. Merenpohjassa on ylimpänä moreenin päälle kerrostunut ohut siltti. Siltin alla kallion pintaa peittää enimmillään noin 7 m paksuinen moreeni. Kallion pinta viettää etelä-kaakkoon tasolta noin -10,8 tasolle -19,8.

T3: Meren pohja viettää itä-koilliseen tasolta noin -6 tasolle noin -12. Ylin maakerros on pehmeä savi, jonka paksuus on noin 2 m. Saven alla on moreeni ja edelleen kallio. Kallio on suunnitellun perustuksen kohdalla kairauksissa tavattu ylimmillään noin tasolla -10.

T4: Meren pohja viettää loivasti itään noin tasolta -1 tasolle -2,5. Ylimpänä on pehmeä savikerrostuma, jonka paksuus on suurim-millaan noin 2 m. Saven alla on moreenia. Kallion pinnan korke-usasemaa ei ole selvitetty kairauksin. Kairaukset ovat pysähtyneet moreenissa oleviin kiviin tai kallioon syvimmillään tasolla -7,8.

T5: Meren pohja viettää loivasti itään noin tasolta -0,5 tasolle -2,0. Ylimpänä on pehmeä savikerrostuma, jonka paksuus on suurim-millaan noin 2 m. Saven alla on moreenia. Kallionpinta havaittiin noin tasolla -12,8.

T6: Maan pinta on kutakuinkin merenpinnan tasolla $\pm 0 \dots +0,5$. Ylim-pänä maakerroksena on erittäin pehmeä savi, jonka paksuus on noin 9 m. Savikerrostuman alla on ohut, kallion pintaa peittävä mo-reenikerros. Kallion pinta on noin tasolla -13.



Kuva 29. Sillan tasopiirustus, pituus- ja poikkileikkaus.

T7: Maan pinta on tasolla noin $\pm 0 \dots +0,2$. Ylimpänä maakerroksena on erittäin pehmeä savi, jonka paksuus on noin 10 m. Savikerrostuman alla on ohut, kallion pintaa peittävä moreenikerros, joka kairausvastusten perusteella paikoin puuttuu kokonaan. Kallion pinta on noin tasolla -11.

T8: Maanpinta on noin tasolla +0,6. Ylimpänä maakerroksena on pehmeä savi. Tuki sijoittuu lähelle nykyisen sillan tulopengertä ja osittain savikerroksen pinnassa olevan pengertäytteen alueelle. Saven paksuus on noin 10 m. Saven alapuolella on ohut moreeni. Kallion on kairauksissa havaittu olevan syvimmillään noin tasolla -11.

T9: Maanpinta on ylimmillään noin tasolla +1. Ylimpänä maakerroksena on pehmeä savi tai viereisen tulopenkereen kitkamaa-aineksia ja lohkareita sisältävä pengertäyte. Savikerroksen paksuus tuen kohdalla on noin 8 m. Saven alla oleva moreenikerros on ohut. Kallionpinnan korkeusasema on noin -10.

Sillan rakennusalueella esiintyvä savi on pinta-osistaan liejuista ja hyvin pehmeää. Saven siipikairalla määritetyn leikkauslujuuden redusoimaton arvo oli pintakerroksessa pienimmillään 3 kN/m². Siipikairatuloksista määritetty saven häiriintymisherkkyuden arvo St vaihtelee välillä n. 4 ... > 10. Savi on häiriintymiselle hyvin herkkää/hiukan yliherkkää.

Siltapaikan alustavien pohjatutkimustulosten perusteella sillan pohjoinen maatuki (T1) perustetaan kalliovaraisiin anturaperustuksiin. Pylonituet T2 ja T3 sijoittuvat mereen ja ne perustetaan anturoilla kallion varaan. Rakennuspaikalta ruopataan kalliota peittävä maa-aines ja vinot kallion pinnat louhitaan anturoiden alueelta taiseksi.

Palkkisiltaosuuden välituet ja maatuki (T4-9) perustetaan teräsputkipaaluilla kallion varaan. Välitukien pohjalaatat tehdään vedenalaisena valuna ja muut osat mahdollisuuksien mukaan kuivatyönä.

Pohjaolosuhteet ja tien ja alikulun perustaminen

Plv 6910–7000 maanpinta on alimmillaan noin tasolla +0,5 ... 1,0. Nykyisen tiepenkereen pinta Mellangårdin tieliittymän kohdalla noin on tasolla noin +7,9. Kasvikerroksen alla on ylimpänä sa-

vimuodostuma, joka on pintaosistaan liejuista. Selvästi erottuvaa kuivakuorikerrosta ei kairauksissa havaittu. Saven paksuus on suurimmillaan noin 10 m. Savikerrostuma rajoittuu paikoin suoraan kallioon ja paikoin on savikerroksen alapuolella ohut kallion pintaa peittävä moreeni. Kallion pinta havaittiin syvimmillään noin 10 m syvyydessä maan pinnasta.

Paaluvälillä 7000–7100 maanpinta on noin välillä +2 ... +13. Nykyinen tie on noin tasossa +8. Uusi tien linjaus ylittää vinottain nykyisen tien idästä länteen. Ylimpänä on nykyisen tien pengertäyte. Tämän alla on savikerrostuma, jonka paksuus on suurimmillaan noin 8 m. Savikerrostuman paksuus pienenee kohti etelää, alapuolella olevien pohjamuodostuman ja kallion noustessa maanpintaan noin paalulla 7060.

Paaluvälillä 7100–7500 maanpinta vaihtelee noin välillä +13 ... +5. Paalulla 7100 on ylimpänä maakerrostumana kalliota peittävä moreeni. Maanpinnan viettäessä etelään muuttuvat pintakerrostumat hienorakeisemmiksi.

Plv noin 7200 ... 7500 on ylimpänä savi, jonka pintaosaan on kehittynyt noin 1 m vahvuinen kuivakuorikerros. Saven alla ovat hiekka ja kallion pintaa peittävä moreeni. Savikerroksen paksuus on suurimmillaan noin 10 m. Nykyisen tiepenkereen molemmille puolille on rakennettu vastapengertäytöt, joiden paksuus on noin 2 m. Rakentamisen aikana on tällä alueella tietojen mukaan tapahtunut sortuma. Siipikairalla mitatun suljetun leikkauslujuuden redusoimaton arvo on pienimmillään 8 kPa.

Suunniteltujen alikulkuvaihtoehtojen läheisyyteen asennetussa havaintoputkessa mitattiin pohjaveden pinta tasolla -0,96, eli yli 7 m maanpinnasta. Mitattu alhainen pinnan taso herättää kuitenkin epäilyksen, ettei putken siivilä ole ulottunut vettä johtaviin maakerroksiin tai että vedenpinta ei putken asentamisen jälkeen ole vielä ehtinyt tasaantua putkessa. Tämän vuoksi on suunnittelussa tässä vaiheessa käytetty pohjavedenpinnan korkeusasemaa, joka likimäärin vastaa alueen savikerroksen kuivakuorikerrostuman alapintaa.

Sillan eteläinen tulopenger perustetaan paaluilla kiinteän pohjamuodostuman tai kallion varaan. Linjauksen siirtymisen vuoksi rakennetaan uutta tiepengertä nykyisen penkereen viereen paaluvälillä 6920 ... n. 7030 ja 7100 ... n. 7500. Uudet pengerosuudet sijoittuvat pääosin pehmeälle savialueelle. Sillan tulopenger plv 6920 ... 7030 perustetaan paaluilla pehmeiden savikerrostumien alapuolella olevan kallion tai kiinteän pohjamuodostuman varaan. Osuudella plv 7220 ... 7480 tehdään pehmeiden savikerrostumien lujittaminen syvästabiloimalla. Osuuden uusi tiepenger perustetaan syvästabiloimalla lujitetun pohjamaan varaan.

Molemmat alikulkusiltavaihtoehdot perustetaan paaluilla kiinteän pohjamuodostuman tai kallion varaan.

Sillan esteettiset perusteet

Valittu kaksipyloininen siltaratkaisu varmistaa, että silta tulevaisuudessa muodostaa maamerkin ja porttiaiheen.



Kuva 30. Havainnekuva kaksipyloisesta sillasta.

Sillan tarkempi muodonanto ja maastoon sovittaminen tapahtuu seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Jatkosuunnittelussa on erityisesti on kiinnitettävä huomiota pyloneiden muotoiluun, tulosillan pilareiden muotoiluun, sillan valaistukseen sekä sillan päiden sovitukseen maaston korkeusolosuhteisiin.

Tie- ja liittymäjärjestelyt

Nykyistä tielinjausta joudutaan siirtämään noin 600 m matkalta siten, että sillan eteläpuolella uusi linjaus erkanee nykyisen tien länsipuolelle noin 600 m ennen siltaa ja siirtyy nykyisen tien itäpuolelle noin 100 m ennen siltaa. Siirtymä nykyisestä maantiestä on länsipuolella enimmillään 25 m. Uusi silta on 50 m nykyisen sillan itäpuolella. Sillan pohjoispuolella uutta linjausta on nykyiseen tiehen liityttäessä 500 m ja Kaarinan läntiseen ohikulkutiehen liityttäessä 350 m.

Tulopenkereiden suurimmat korkeudet ovat maatukien kohdalla. Kirjalansaaren puolella penkereen suurin korkeus on 3,5 m ja Kuusiston puolella 11 m.

Maantien rinnakkainen jalankulku- ja pyörätie liittyy pohjoisosassa nykyiseen kevyen liikenteen väylään jatkuen ohikulkutien toteutuessa myös pohjoisen suuntaan uutena yhteytenä. Sillan eteläpuolella väylä erkanee päätiestä ja seuraa 200 m matkalla nykyisen maantien linjausta. Riihipellontien pohjoispäässä jalankulku- ja pyörätie liittyy nykyiseen kevyen liikenteen väylään.

Suunnitelman yhteydessä on esitetty parannettavaksi nykyisiä yksityisteiden liittymiä liikenneturvallisuuden ja liikenteellisen toimivuuden parantamiseksi. Liittymäjärjestelyt edellyttävät myös nykyisten yksityisteiden järjestelyjä.

Nykyinen Kirjalan rantatien liittymä maantielle suljetaan ja yhteys maantielle muodostuu uutta kevyen liikenteen väylää (J1) käyttäen Riihipellontien (Y1) liittymän kautta. Uusi yksityistie (Y6) rakennetaan kevyen liikenteen väylältä Kirjalan rantatielle.

Pärnäsintien ja Tammimäentien liittymä maantielle porrastetaan yhteyden siirtyessä 80 m etelämmäs. Uudet yksityistiet (Y2, Y3 ja Y5) rakennetaan maantien länsipuolelle korvaten vanhan yhteyden yhdessä J2:n kanssa.

Kårlahdentien/ Bredviktien liittymässä Bredviktien yhteys maantielle katkaistaan ja korvaavana yhteytenä toimii Tammimäentie, joka yhdistetään uudella yksityistiellä (Y4) Bredvikintiehen.

Kårlahdentien liittymä kuten myös Riihipellontien ja Pärnäsintien/ Tammimäentien liittymä varustetaan väistötilalla.

Uudet linja-autopysäkit sijaitsevat lähes nykyisillä paikoillaan Riihipellontien ja Tammimäentien liittymäalueella. Yhteys pohjoisen suunnan pysäkillä on uuden kevyen liikenteen väylän J3 kautta. Eteläsuunnan pysäkillä on järjestetty uusi kevyen liikenteen yhteys J2 maantien alittavan alikulkukäytävän kautta. Yksitystiet täydentävät pysäkkiyhteydet jotka täyttävät esteettömyysvaatimukset.

Valaistus

Maantie 180 valaistaan koko suunnitteluosuudelta. Uusi valaistus liittyy nykyiseen valaistukseen suunnittelualueen molemmissa päissä. Nykyinen valaistus on toteutettu suurpainenatriumvalaisin, puupylväin ja ilmajohdoin.

Valaistusluokka maantiellä 180 on M4 ja jalankulku- ja pyörätieillä P4. Uusi valaistus suunnitellaan metallipylväillä ja maakaapelilla Kirjalansalmen sillan takia. Tievalaisimien asennuskorkeus on sama kuin nykyisen valaistuksen, 10 m. Jalankulku- ja pyörätie valaistaan erikseen leveän välikaistan alueella. Jalankulku- ja pyörätien valaisimien asennuskorkeus on 6 metriä.

Kirjalansalmen sillan kohdalla valaisinpylväät suositellaan muotoiltavaksi sopimaan sillan arkkitehtuuriin. Valaisimien asennuskorkeus maantiellä säilytetään samana sillan kohdalla. Pylväät sijoitetaan symmetrisesti vinoköysipilarien mukaan ja mahdollisuuksien mukaan sillan pilarilinjaan rauhallisen ulkonäön aikaansaamiseksi. Jalankulku- ja pyörätien puolella voidaan tarvittaessa käyttää kaiteeseen integroitua valaistusta, jotta jalankulku- ja pyörätien valaistusluokan vaatimukset saadaan täytymään.

4.2 Tieverkon hallinnolliset muutokset

Hanke ei sisällä teiden hallinnollisia muutoksia.

4.3 Ympäristön käsittely

Melusuojaustoimenpiteet

Sillalle ja maa-alueille on suunniteltu meluntorjuntaratkaisuja, jotta valtioneuvoston päätöksen ohjeavrot asuin- ja lomarakennusten piha-alueilla alitettaisiin. Laskennallisessa arvioinnissa sillalle on sijoitettu 1,2 metriä korkeat umpinaiset kaiteet (sillan molemmin

puolin) estämään siltaliikenteen aiheuttamaa melua merialueille ja salmen rannan asutukselle.

Sillan pohjoispuolella (tien itäpuolelle) on mitoitettu 1,5 metriä korkea melukaide (pituus n 75 m). Sillan eteläpuolelle on mitoitettu tien molemmille puolille 1,2m korkeat melukaiteet (pituus länsipuolella 125m ja itäpuolella 90 m) sekä tien itäpuolelle 75 metriä pitkä tsv+3,0 metriä korkea meluaita.

Näillä ratkaisuilla melualtistumista saadaan vähennettyä ja syntyviä meluvyöhykkeitä kavennettua erityisesti lomarakennusten läheisyydestä.

Sillan eteläpuolella, tien välittömässä läheisyydessä, sijaitsee kaksi tieliikenteen melulle altistuvaa asuinrakennusta. Rakennukset sijaitsevat lähellä tietä mäen harjalla, minkä takia näiden yksittäisten rakennusten melusuojaaminen meluestein on maastogeometrioista johtuen haastavaa/mahdotonta. Rakennukset sijaitsevat kuitenkin kalliioleikkauksen kohdalla, joka muodostaa ”luonnollisen” meluesteen kyseisten rakennusten kohdalle. Näiden rakennusten tapauksessa melutasot eivät piha-alueilla kasva nykytilanteesta.

Purettavien rakenteiden maisemointi

Nykyisen sillan päät ja penkereet tasataan sillan päissä ja viimeistellään maastoon sopiviksi siten, että niiden kasvillisuuden luontainen kehittyminen on mahdollista. Alkuvihreytyksessä käytetään alueella esiintyviä kasvilajeja. Myös poistuvat tieosuudet maisemoidaan. Tien pinnasta poistetaan asfaltti.

Penkereen poistamisen yhteydessä ruopataan edellisen penkereen aiheuttama pohjan nousu ja ruovikoitunut alue n. 2 m vesivyöhyteen.

Sovittaminen ympäristöön

Jatkosuunnittelun yhteydessä tulee kiinnittää huomiota siltapenkereiden maisemaan sovittamisesta maastonmuotoilulla, pintamateriaaleilla ja istutuksilla. Ympäristörakentamisessa tavoitellaan luonnonmukaista ilmettä, sillä silta on itsessään maiseman kohokohta.

4.4 Rakentamiseen liittyvät asiat

Vanhan sillan purkaminen

Vanhan sillan purkaminen tultaneen suorittamaan sillan kansirakenteista alkaen työalustan päällä. Kirjalansalmen sillan sisarsilta purettiin räjäyttämällä riippuköydet. Räjäytyksen jälkeen veteen pudonnut kannen teräsrakenne vedettiin rannalle. Väylän ja savi-kon syvyydestä johtuen räjäyttämällä purkaminen tuskin tulee kyseeseen. Purkutyö on teknisesti vaativaa ja aiheuttaa melua sekä työaikaista veden samentumista ja haittaa vesiliikenteelle. Purkutyöhän kuuluu arvioilta noin vuosi.

Penkereen purun ja ruoppauksen on arvioitu kestävän kuusi kuukautta.

Ylijäämämassojen sijoittaminen

Ylijäämämassoja on laskettu syntyvän seuraavasti: penkereen purku ja penkereen pohjan poisto -2 m tasoon tuottaa 174 000 m³ ktr mursketta ja louhetta. Materiaali voidaan hyödyntää uuden sillan rakentamisessa esim. tiepohjissa, pengerryksissä tai maisemoinnissa. Hyödyntämisestä ylijäävä aines voidaan sijoittaa maalle lähialueella. Hyödynnettävien maa-ainesten teknisen laadun tulee täyttää toiminnalle muualla säädetyt vaatimukset kuten standardit, ohjeet ja laatuvaatimukset.



Kuva 31. Mahdollisten maamassojen sijoitusalueiden sijainti.

Pohjan noususta aiheutuva ruoppaus -2 m tasoon tuottaa 33000 mm³ ktr savea. Ruoppauksesta aiheutuvat ylijäämämassat on luontevinta sijoittaa merialueelle. Alustavien pohjasedimenttitutkimusten perusteella todettiin haitta-ainepitoisuuksien olevan enimmäillään tasolla 1B, joten ruoppaus sedimentit voidaan sijoittaa tyydyttäväksi tai hyväksi luokitellulle sijoituspaikalle.

Hyvällä sijoituspaikalla massan kulkeutumisriski on alhainen. Pohja on sedimentaatiopohja ja alue sijaitsee ympäristöään syvemmillä tasolla. Hyvän sijoituspaikan minimivesisyvyys on noin 10 metriä ja virtausnopeudet pohjan läheisyydessä keskimäärin alle 5 cm/s. Tyydyttävällä paikalla kulkeutumisriski on kohtuullinen. Pohja on sedimentaatiopohja tai sedimentaatiokuljetuspohja. Vedensyvyys on maamassojen sijoittamisen jälkeen minimissään 10 metriä ja virtausnopeus pohjan läheisyydessä alle 8 m/s. (Ympäristöministeriö, 2015).

Alustavan olemassa olevaan kartoitus- ja tutkimusaineistoon pohjautuvan selvityksen perusteella sijoittamiseen soveltuvia syvänteitä voisi löytyä kuvaan 31 vihreällä merkityiltä alueilta Vapparista, Airistosta tai Paimionselältä. Alueet sijaitsevat väylien läheisyydessä, 5-15 kilometrin etäisyydellä Kirjalansalmen hankealueesta (oranssi kolmio). Geologisen tutkimuskeskuksen merenpohjaa koskevan kartoitusaineiston perusteella lähialueiden merenpohja koostuu pehmeistä maalajeista. Alueiden välittömässä läheisyydessä ei ole Natura-alueita eikä muita merkittäviä suojelu-kohteita. Alueella kulkevat johdot ja putkilinjat on merkitty kartassa punaisella ja laivaväylät mustalla sekä violetilla viivalla. Mahdollisten sijoitusalueiden läheisyydessä ei sijaitse hylkyjä tai puolustusvoimien suoja-alueita.

Jatkotoimenpiteenä sijoitusalueiden lopullinen soveltuvuus täytyy selvittää tarkentavilla tutkimuksilla, joita ovat mm. merenpohjan pinnanmuotojen ja syvyyssuhteiden selvittäminen erityyppisillä luotauksilla sekä merenpohjan tyyppien selvittäminen sedimenttinäytteitä ottamalla. Lisäksi tarvitaan tietoa virtausnopeuksista ja niiden vaihteluista.

Ruoppaus ja maamassojen sijoittaminen tarvitsevat vesilain mukaisen vesiluvan, sillä kaikki yli 500 m³:n ruoppaukset edellyttävät aluehallintoviraston myöntämän luvan ja ruoppausmassojen sijoittaminen hylkäämistarkoituksessa Suomen aluevesillä on luvanvaraista. Lisäksi hankkeen toteuttaja voi tarvita käyttöoikeuden alueeseen, jolla ruopataan ja jolle massat sijoitetaan.

4.5 Rakentamiskustannukset

Kirjalansalmen sillan uusimisen arvioidut kustannukset ovat noin 50,8 M€ (alv0%) (MAKU ind. =107,20, 2010=100). Kustannuksissa on mukana uusi silta, liittyvät tiejärjestelyt, melusuojuukset, pohjarakentamistoimenpiteet sekä nykyisen sillan ja tulopenkereen purkaminen.

Kustannuksiin sisältyy yhteiskustannukset 25% sekä tilaajan kustannukset.

Taulukko 5. Rakentamiskustannukset

Kirjalansalmen silta	41 M€
Alikulku	0,4 M€
Maantiet (M1, J-tiet)	2,2 M€
Melusuojuukset	0,15 M€
Yksitystiet	0,65 M€
Pohjarakentaminen ja -vahvistukset	3,1 M€
Nykyisen sillan ja tulopenkereen purkaminen	3,3 M€

5 Hankkeen vaikutukset

5.1 Liikenteelliset vaikutukset

Autoliikenne

Sillan ja maantien 180 kaistamäärä ja tien mitoitus säilyvät samana kuin nykyisin. Sillan ja maantien geometria sillan läheisyydessä on suunniteltu ottaen huomioon liikenneturvallisuus tilanteissa, joissa silta on liukas. Tien pystygeometria loiventuu nykyiseen verrattuna.

Yksityisteiden liittymien vähentäminen, liittymien porrastaminen ja väistötilojen rakentaminen liittymiin parantavat autoliikenteen turvallisuutta ja maantien 180 liikenteen sujuvuutta. Liikenteen joutuminen vähenee, kun vasemmalle kääntyvät autot eivät ole suoraan menevän liikenteen tiellä. Lisäksi yksityisteiden liittymistä maantielle liittyminen on porrastettujen liittymien ansiosta turvallisempaa ja sujuvampaa.

Häiriötilanteissa sillalla liikenteen sujuvuus ja turvallisuus parane merkittävästi sillan kannen leveämmän poikkileikkauksen takia. Sillan poikkileikkaus mahdollistaa kaksisuuntaisen liikenteen myös häiriötilanteessa (yhden kaistan ollessa suljettuna).

Erikoiskuljetusten reitteihin tai järjestelyihin ei tule muutoksia. Pelastusajoneuvojen reitit osalle kiinteistöistä muuttuvat yksityistiejärjestelyjen takia. Yksityisteiden mitoituksessa otetaan huomioon pelastusajoneuvojen edellyttämä mitoitus. Matkojen pidentymiset eivät ole pelastusajon kannalta merkittäviä.

Kävely ja pyöräily

Maantien suuntainen jalankulku- ja pyörätie säilyy katkeamattomana tien itäpuolella. Jalankulku- ja pyörätie tehdään koko matkaltaan asfalttipintaisena. Nykyisin sillan jalankulku- ja pyörätien pinta on puuta, joka saattaa olla märkänä liukas. Tilanne sillalla siis paranee.

Sillan eteläpuolelle rakennetaan alikulku jalankulku- ja pyöräiliikenteelle. Alikulku palvelee erityisesti linja-autopysäkeille kulkijoita. Kaarinan ja Paraisten väliä kulkeva pyöräliikenne ei käytä alikulkua (pyörätie jatkuu tien itäpuolella). Alikulku parantaa merkittävästi kävelijöiden ja pyöräilijöiden liikenneturvallisuutta. Liikenneturvalli-

suutta parantaa myös tien länsipuolelle Pärnäsintien ja Tammimäentien välille rakennettava yksityistie, joka palvelee samalla jalankulku- ja pyöräyhteytenä yhteytenä pysäkille ja alikulkuun.

Yksitystien ajoneuvoliikenne kevyen liikenteen väylällä Rihipellontien liittymän pohjoispuolella vastaa nykyistä tilannetta Rihipellontien pohjoisosalla.

Vesiliikenne

Sillan alta kulkee virallinen 3,6 m veneväylä, joka yhdistää Pitkänsalmen, Kuusistonsalmen ja Airiston venereitit Harvaluodon ohi Paimionselälle ja edelleen Kemiön saaren vesialueille. Väylän käyttöä rajoittaa nykyisin 11 m alikulkukorkeus, joka uuden sillan myötä nousee 16 metriin. Korkeuden lisääntyminen parantaa vesialueen virkistyskäyttämömahdollisuuksia. Veneliikenne Harvaluodon sekä Paimionlahden suuntaan lisääntyy todennäköisesti jossain määrin.

5.2 Vaikutukset alueidenkäytölle, yhdyskuntarakenteelle ja elinkeinon elämälle

Siltahankkeen myötä liikenteen palvelutaso säilyy nykyisillään. Koska hanke ei muuta nykytilannetta merkittävästi, se ei aiheuta suoranaisia muutoksia alueiden käytölle, yhdyskuntarakenteelle tai elinkeinon elämälle. Siltahanke kuitenkin osaltaan turvaa sillan eteläpuoleisten alueiden houkuttelevuuden säilymistä. Siltavaihtoehto palvelee kaikista tutkituista vaihtoehtoista parhaiten Paraisten teollisuuden raskasta liikennettä.

5.3 Ympäristövaikutukset

Vaikutukset luontoon

Luontotyytit ja lajit

Hankkeella on vaikutuksia ympäristöön ja lajistoon, mutta arvion mukaan hanke ei vaaranna uhanalaisia tai erityisesti suojeltavia lajeja tai luontotyypppejä. Hankealueella ei ole sellaisia luontotyypppejä, jotka tulisi erityisesti ottaa huomioon suunnittelussa. Metsäalueiden ekologien yhteyksien kannalta sillan pohjoispuolen

itälänsuuntainen yhteys voi olla tärkeä eläinten liikkumiselle, erityisesti pienemmille nisäkäslajeille.

Hankkeen rakentaminen vaikuttaa muutamaa harvalukuisen pesimälintulajiin, ja tielinjan kohdalla olevat reviiitit joko häviävät tai siirtyvät reunoille. Vaikutuksia tulee olemaan ainakin sillan rakenteissa pesivään haarapääskyyn ja ruovikon pajusirkkuihin.

Suunniteltujen ruoppausten seurauksena Stikuvikenin alueelta häviää ainakin osin ruovikkoalue, joka toimii hauen ja särkikalajien kutuhabitaattina sekä muiden lajien, kuten kuhan, poikashabitaattina. Kutuhabitaatin tuhoutumisen merkittävyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä lähialueella sijaitsee useita muita merkittävämpiä kuttualueita.



Kuva 32. Nykyisen penkereen ja Euran saaren välissä oleva ruovikko ruopataan.

Veden laatu ja virtaukset

Nykyisen penkereen purkamisen sekä suunnitellun vesialueen ruoppauksen myötä meriveden vaihtuvuus ja laatu paranevat ja jo pitkälle edennyt rantojen ruovikoituminen hidastuu. Ruoppauksen vaikutukset salmen virtaukseen on arvioitu matemaattisella virtaus- ja kulkeutumismallilla (Ympäristövaikutusten Arviointikeskus Oy:stä 2016). Selvityksen lähtöolettamuksena oli, että alue sillan länsipuolella ruopataan 2 metrin syvyyteen.

Uuden sillan rakentaminen ja alueen ennallistaminen parantaa selvityksen mukaan veden vaihtuvuutta Stikuvikenillä kesäaikaan noin 50–80 %. Laskelmat osoittavat, että keskimääräinen viipymä sillanpenkereen läheisyydessä on nykyisillään suurimmillaan noin kaksi vuorokautta. Virtauksen tehostuttua ruoppauksen jälkeen maksimiviipymä Stikuvikenin eteläosassa on enää hieman yli puoli vuorokautta. Sillan välituet eivät merkittävästi heikennä virtaamaa.

Mahdollinen maamassojen sijoittaminen vesialueille

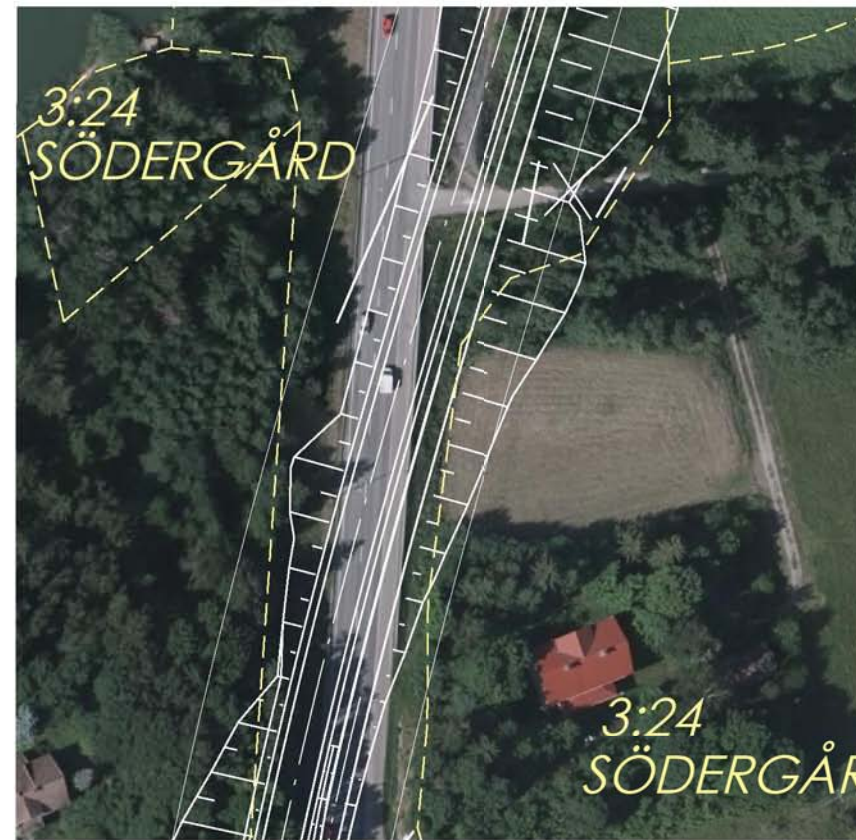
Ruopattujen massojen sijoittamisella veteen on vaikutuksia sijoittamisalueen kasvillisuuteen, pohjaeliöstöön, kalastoon sekä edellä mainittujen eliöryhmien esiintymiseen ja lisääntymiseen. Sijoittamistoiminnan vaikutukset pohjaeläimistöön johtuvat ennen kaikkea aineksen peittävästä vaikutuksesta, joka muuttaa elinolosuhteita. Sijoittamisesta syntyvät sedimentit voivat heikentää kalojen lisääntymistä, jos sedimenttiaines kulkeutuu virtausten mukana ja peittää kalojen mätimunia. Samentuminen voi myös karkottaa kalat alueelta.

Maamassojen sijoittaminen vaikuttaa myös veden laatuun ja virtaukseen. Sijoittamisen aiheuttama veden samentuminen ja kiintoainespitoisuuden nousu kohdistuu pääasiassa vesialueen pohjakerrokseen ja on lyhytaikaista. Vaikutusalue riippuu sijoitettavan aineksien määrästä ja ominaisuuksista sekä vallitsevista virtaus- ja tuuliolosuhteista.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

Siltahankkeen vaikutuksia maisemakuvaan on arvioitu erillisenä liitteenä olevassa siltapaikkaluokituksesta (liite 5).

Siltahankkeella on paikallista vaikutusta sillan eteläpäässä Saaristotien itäpuolella sijaitsevaan Fridhemin pihapiiriin. Pihapiirin kohdalla tien linjaus muuttuu, tien korkeustaso nousee ja tien itäpuolelle rakennetaan pyörätie ja meluaita. Tämän seurauksena tiealue tulee ulottumaan nykyistä lähemmäksi asuinrakennusta, pihapiiri pienenee ja tien penkereestä tulee nykyistä korkeampi ja leveämpi.



Kuva 33. Tielinjaus ja Fridhemin pihapiiri.

Vaikutukset pohjavesiin

Hanke ei merkittävästi muuta alueen nykyisiä vesiolosuhteita, koska silta- ja tielinjaus säilyvät suurin piirtein nykyisellä sijainnillaan eikä suunnittelualueelle tai sen lähietäisyydelle sijoitu pohjavesialueita. Tielle ei näin ollen tarvita pohjavedensuojusrakenteita. Linjauksen alueella ei ole pohjavedenpinnan alapuolelle tehtäviä vedenpinnan tasoihin vaikuttavia tieleikkauksia.

Paikallinen vaikutus voi olla suunnitellun alikulkusillan (VE A2) pohjavedenpinnan alapuolelle asennettavalla kuivatuksella. Vaikutus tulee kuitenkin jäämään merkityksettömäksi ympäristön kannalta, rakennuspaikan maaperän alhaisen vedenläpäisevyyden vuoksi.

Rakennustyön aikana tulee huolehtia rakennuskoneiden tankkauksen mahdollisten ylivuotojen estämisestä ja suojauksesta.

5.4 Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen

Liikkuminen

Siltahankkeen myötä liikenteen palvelutaso säilyy nykyisillään, mikä on suuri vaikutus sillan eteläpuolella asuvien ihmisten arkeen. Alikulun rakentaminen sillan eteläpuolelle helpottaa tien ylittämistä ja kulkua bussipysäkeille.

Sillan alikulkukorkeuden kasvu saattaa lisätä veneilyn matkailupalvelujen kysyntää.

Melu

Ennustetilanteessa (vuosi 2040) laskennallisesti arvioidut melutasot suunnittelualueella kasvavat hieman liikennemäärien kasvun johdosta. Sillalta ja tieltä kantautuva melu tulee kuitenkin vähentymään nykytilaan verrattuna siltakannen korkeuden ja rakennettavan meluntorjunnan ansiosta. Tämä vaikuttaa myönteisesti lähialueen asukkaisiin.

Ilman meluntorjuntaa silta- ja tiegeometrioiden muutokset vaikuttavat melutasoja kasvattavasti suunnittelualueen pohjois- ja eteläreunoilla, joissa tielinjaus muuttuu nykyisestä. Sillan kohdalla alikulkukorkeuden korottaminen sen sijaan hieman vähentää meluhaittaa erityisesti vesialueilla. Tulosten perusteella melutilanne

Taulukko 6. Ilman meluntorjuntaa melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärä ennustetilanteessa.

Ennuste I16		Asuinrakennukset	
Keskiäänitaso [dB]	Päiväaika	Yöaika	
45-50	9	8	
50-55	9	6	
55-60	7	3	
60-65	5	0	
65-70	1	0	
70-75	0	0	
Yli 75	0	0	
Yli 55 dB	13		
Yli 50 dB		9	
Ennuste I16		Lomarakennukset	
Keskiäänitaso [dB]	Päiväaika	Yöaika	
40-45	20	12	
45-50	14	1	
50-55	4	0	
55-60	0	0	
60-65	0	0	
65-70	0	0	
70-75	0	0	
Yli 75	0	0	
Yli 45 dB	18		
Yli 40 dB		13	

ennustetilanteessa ilman meluntorjuntaa vastaa tien läheisyydessä nykytilannetta. Satunnaisilla alueilla melutasot kasvavat noin 2-7 dB nykytilanteeseen verrattuna (johtuen tielinjausten eroista). Ilman meluntorjuntaa melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärää ennustetilanteessa on tarkasteltu taulukossa 6. Laskenta perustuu rakennusten julkisivuille kohdistuviin keskiäänitasoihin.

Meluntorjunnan vaikutuksesta melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten määrä vähenee ja vaikutus on merkittävin korkeilla melutasoilla (asuinrakennuksilla julkisivumelutaso yli 65 dB ja lomarakennuksilla yli 50 dB). Meluntorjunta huomioiden melu-

Taulukko 7. Meluntorjunnan kanssa melualueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärä ennustetilanteessa.

Ennuste I16 (MT)		Asuinrakennukset	
Keskiäänitaso [dB]	Päiväaika	Yöaika	
45-50	11	9	
50-55	9	3	
55-60	4	4	
60-65	6	0	
65-70	0	0	
70-75	0	0	
Yli 75	0	0	
Yli 55 dB	10		
Yli 50 dB		7	
Ennuste I16 (MT)		Lomarakennukset	
Keskiäänitaso [dB]	Päiväaika	Yöaika	
40-45	23	8	
45-50	13	0	
50-55	1	0	
55-60	0	0	
60-65	0	0	
65-70	0	0	
70-75	0	0	
Yli 75	0	0	
Yli 45 dB	14		
Yli 40 dB		8	

alueille sijoittuvien asuin- ja lomarakennusten lukumäärää ennustetilanteessa on tarkasteltu taulukossa 7. Laskenta perustuu rakennusten julkisivuille kohdistuviin keskiäänitasoihin.

Taulukoista 6 ja 7 on huomioitava se, että asuin- ja lomarakennusten piha-alueet saattavat sijaita rakennusten muodostaman suojan puolella. Tämän vuoksi taulukoissa esitetyt arvot ovat suuntaa-antavia.

Mahdollista rakennusten sisälle kohdistuvaa melua voidaan tarvittaessa torjua mm. ikkuna- tai julkisivurakenteilla.

5.5 Vaikutukset talouteen

Hankkeen kustannusvaikutukset muodostuvat investointikustannuksista sekä korjaus- ja ylläpitokustannuksista. Hankkeen toteuttamiselle ei ole käytännössä olemassa vaihtoehtoja muutoin, kuin investoinnin siltatyyppin osalta, joten yleissuunnitelman hyötykustannuslaskelmaa ei ole tässä yhteydessä mahdollista esittää. Hankkeessa on siten kyse korvausinvestoinnista.

5.6 Tavoitteiden toteutuminen

Hankkeelle asetettujen tavoitteiden toteutuminen on kuvattu taulukossa 8.

Taulukko 8. Hankkeelle asetettujen tavoitteiden toteutuminen.

Tavoitteen taso	Tavoite	Toteutuminen
Seudullinen	Raskaan liikenteen olosuhteiden, työssäkäynnin sekä elinkeinotoiminnan turvaaminen sillan kantavuutta lisäämällä ja häiriöalttiutta vähentämällä	Tavoite toteutuu. Siltaratkaisu tunnelin sijaan on elinkeinoelämän kannalta käyttövarmempi ja mahdollistaa paremmin erikoiskuljetukset ja vaarallisten aineiden kuljetukset. Sillan pituuskaltevuudet soveltuvat raskaalle liikenteelle. Sillan kannen liikenteellisen poikkileikkauksen muunneltavuus parantaa liikenteen sujuvuutta myös häiriötilanteessa. Sillan kantavuus vastaa muuta tieverkkoa eikä rajoita raskaita kuljetuksia.
Paikallinen	Liikenneturvallisuuden parantaminen	Tavoite toteutuu. Liikenneturvallisuus paranee paremman tiegeometrian, yksityisteiden liittymien yhdistämisen ja porrastamisen sekä väistöiltojen ansiosta.
Paikallinen	Kävelyn ja pyöräilyn sujuvuuden ja turvallisuuden parantaminen	Tavoite toteutuu. Maantien suuntainen jalankulku- ja pyörätie säilyy katkeamattomana. Kävelijöiden ja pyöräilijöiden tien ylittäminen helpottuu ja turvallisuus paranee alikulun ansiosta.
Paikallinen	Maankäytön tukeminen, rakennusaikaisten ja pysyvien ympäristöhaittojen minimoiminen	Tavoite toteutuu pääosin. Yhteys tukee alueen maankäytön kehittymistä. Penkereen purkaminen aiheuttaa veden samentumista työn aikana. Rakennusajaiset työmenetelmät valitaan ympäristö huomioon ottaen.
Paikallinen	Maisemaan sopivuus ja esteettisyys	Tavoite toteutuu. Siltatyyppiä valittiin maisemaan hyvin sopiva ja saariston portiksi muodostuva vinoköysisillan ja palkkisillan yhdistelmä.
Paikallinen	Kirjalansalmen virtaamaolosuhteiden säilyttäminen nykyisellään ja/tai parantaminen	Tavoite toteutuu. Nykyinen siltapenger puretaan ja uusi tulosilta toteutetaan koko matkalta siltana. Virtausmallinnuksen mukaan virtaus salmessa ja lahden pohjukassa paranee.
Paikallinen	Kirjalansalmen veneväylän käytettävyyden turvaaminen nykytasolla (alikulukorkeus), rakentamisesta veneilylle aiheutuvien häiriöiden minimointi	Tavoite toteutuu. Uuden sillan alikulukorkeus on 16 m nykyisen sillan 11 m alikulukorkeuden sijaan. Lisäksi tulopenkereen muuttaminen sillaksi mahdollistaa pienveneiden vapaamman kulun salmessa. Rakentamisesta aiheutuva haitta veneilylle minimoidaan ajoittamalla työt ja valitsemalla työmenetelmät veneily huomioon ottaen.

5.7 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Haitat maantieliikenteelle ja vesiliikenteelle

Rakennustyön aikainen liikennehaitta kestää noin kaksi vuotta. Koko hanke purkutöineen kestää 3-4 vuotta.

Vanha silta on käytössä koko uuden sillan rakentamistyön ajan, jolla pyritään minimoimaan rakentamisaikaiset liikennehaitat. Kohdissa, joissa uudet ja nykyiset järjestelyt yhtyvät, joudutaan rakentamaan väliaikaisia järjestelyjä, jotka hidastavat liikennettä. Rakennustyömaan liikenne haittaa maantien liikennettä ajoittain,

mutta työmaaliikennettä pystytään ajoittamaan muulle ajalle kuin aamu- ja iltapäiväruuhkiin.

Sillan alta kulkee virallinen 3,6 m veneväylä, joka yhdistää Pitkänsalmen, Kuusistonsalmen ja Airiston venereitit Harvaluodon ohi Paimionselälle ja edelleen Kemiönsaaren vesialueille. Rakennustyö ajoittuu kahteen kesäkauteen, jolloin työvaiheista riippuen vesiliikennettä joudutaan rajoittamaan. Moottoriveneille voidaan työmaan ohi melko hyvin osoittaa työnaikaiset kulkureitit.

Ympäristövaikutukset

Luontotyytit ja lajit

Alue on arvioitu erittäin suotuisaksi kuhan poikastuotantoalueeksi, ja vesistötyöt saattavat vaikuttaa suoraan kuhan poikasiin sekä aikuisten kalojen kutuvaellukseen. Kuhan pääasialliset kutualueet sijaitsevat vaikutusalueen ulkopuolella ja kuhat käyttävät kutuvaellukseen myös muita alueen salmia. Kuhan osalta tulee kuitenkin ottaa huomioon, että sen lisääntymisalueet ovat koko Suomen mittakaavassa rajallisia ja painottuvat juuri hankkeen mahdollisen vaikutusalueen kaltaisiin sisäsaariston mataliin merenlahtiin.

Vesistötyöiden vaikutukset kalastukseen ovat palautuvia, sillä vaikka vesistötyöt saattavat karkottaa kaloja, ne käyttävät Kirjalansalmea vaellusreitteinään taas vesistötyöiden päätyttyä. Sen sijaan jos kutu estyy tai heikkenee rakennustyöiden seurauksena on tällä pidempiaikaista vaikutusta. Alueella ei tavata elinympäristön suhteen erityisen vaateliaita lajeja, joten on todennäköistä, että kalalajistossa ei tapahdu suuria muutoksia vesistötyöiden seurauksena. Vesistötyöiden aiheuttaman muutoksen suuruus kalastoon ja erityisesti kuhan poikastuotantoon on kalatalousselvityksessä arvioitu kohtalaisiksi.

Veden laatu ja virtaukset

Penkereen purkaminen, ruoppaaminen ja sillan rakennustyöt samentavat lähialueen vesialueita. Samentuminen on väliaikaista. Vesi kirkastuu, kun rakentaminen saadaan valmiiksi, ja veden virtaus salmessa ja lahdessa paranee.

Samentumisella arvioidaan olevan kielteistä vaikutusta kalojen lisääntymiseen (Kala- ja vesitutkimus Oy 2016). Vesistöiden välittömässä läheisyydessä hyvin korkeat (yli 150 mg/l) kiintoainepitoisuudet saattavat aiheuttaa mädin ja pienpoikasten kuolleisuutta. Sedimentoituva kiintoaine voi tukahduttaa mätiä, sekä suoraan estää kutupahtuman karkottamalla kalat alueelta tai estämällä kalojen vaelluksen Kirjalansalmen läpi. Vesistötyöt saattavat heikentää poikastuotantoalueita (kuha, ahven, kuore, hauki, särkikalat) koko Kirjalansalmen osalta sekä virtauksista riippuen myös Kaitveden ja Vapparin alueilla, sillä kiintoaineksi leviää vedessä virtauksista ja kiintoaineksen määrästä riippuen satojen metrien tai muutamien kilometrien etäisyydelle.

Vedenalainen melu

Rakennustöiden tuottamalla vedenalaisella melulla voi olla vaikutusta alueen kalastoon ja kalastukseen. Vedenalainen melu voi sekä vahingoittaa että häiritä ja karkottaa kaloja. Erityisesti siltarakenteiden paalutuksesta aiheutuva melu saattaa olla vahingollista kaloille, koska se on luonteeltaan äkillistä ja aiheuttaa voimakkaan paineaallon veden alla. Vaikka äkillinen melu saattaakin aiheuttaa äänilähteen vieressä oleville kaloille suuria vaurioita, on oletettu paalutuksen kesto kuitenkin melko lyhyt.

Lisäksi sillan paalutettavat rakenteet on suunnitelmaluonnoksen mukaan tarkoitus sijoittaa matalaan veteen lähelle rantaa, jolloin ääniaaltojen kulkeutuminen on vähäisempää. Yllä mainittujen seikkojen perusteella sillan rakentamisen aikaisen melun aiheutta-

ma muutoksen suuruus on hankkeen yhteydessä tehdyssä kalatalous selvityksessä arvioitu kohtalaiseksi/suureksi. (Kala- ja vesitutkimus Oy 2016)

Meluvaikutukset

Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia syntyy mm. kaivusta, ruoppauksesta, poraamisesta ja louhinnasta, jotka ovat penkereen purkamiseen liittyviä toimenpiteitä. Rakentamiseen liittyviä toimenpiteitä ovat mm. paalutus (iskumainen ääni) ja porapaalutus (poraussäät). Lisäksi rakentamiseen liittyy kuorma-autojen lastaamisen äänet ja alueella yleisesti kasvavan kuorma-autoliikenteen meluvaikutukset.

Vaikutukset kalastukseen

Rakennustyöt vaikuttavat väliaikaisesti alueen kalakantoihin. Vaikutuksen laajuus ja kesto ovat kuitenkin kohtalaisen lyhytaikaisia ja saalismäärät oletettavasti palaavat ennalleen vesistöiden jälkeen. Lisääntynyt kiintoaine voi aiheuttaa pyydysten likaantumista vesistöiden vaikutusalueella ja siten häiritä kalastusta ja aiheuttaa lisätyötä.

Vaikutusalueen paikalliset kalatalousarvot muodostuvat pääosin kuhan, ahvenen ja hauen kalastuksesta. Näistä erityisesti kuha on alueen kaupalliselle kalastukselle tärkeä saaliskala. Kirjalansalmi ei ole kalastuksellisesti kovin tärkeä alue, vaan lähialueella on useita muita hyviä kalapaikkoja, joissa kaupallinen kalastus sekä kotitarve- ja virkistyskalastus on runsaampaa. Kirjalansalmessa kalasti huhtikuussa 2016 tehtyjen haastattelujen mukaan yksi kaupallinen kalastaja ja hankkeen mahdollisella vaikutusalueella, eli Vapparin ja Kaitveden alueilla kalasti kummallakin yksi kalastaja.

5.8 Haitallisten rakentamisen aikaisten vaikutusten vähentäminen

Hanke- tai vaikutusalueella ei ole vesiluonnon kannalta merkittäviä suojeltuja kohteita, joten tältä osin alueen lainsäädännöllinen ohjaus on vähäistä. Vaikutuksia kaloihin ja kalastukseen voidaan vähentää välttämällä voimakasta samennusta tai vedenalaista melua aiheuttavia vesistöitä kevätkuutuisten kalalajien kutuvaelluksen ja lisääntymisen aikaan keväällä ja alkukesästä. Etenkin paalutustyöt aiheuttavat voimakasta, vedenalaista, kaloja haittaavaa melua. Penkereen purkaminen ja ruoppaus aiheuttaa todennäköisesti väliaikaista samentumista. Sekä kiintoaineen leviämistä että vedenalaista melua voidaan lisäksi tarvittaessa vähentää teknisillä ratkaisuilla, kuten väliaikaisilla vedenvirtausta rajoittavilla rakenteilla.

Rakentamisen aikataulut ja rakentamisaikaiset järjestelyt suunnitellaan seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Rakennustöiden aikana on hyvä tiedostaa rautaveneen hylyn olemassaolo Kuusiston rannan tuntumassa, ja välttää esim. alusten ankkuroimista tämän kohteen välittömässä läheisyydessä, vaikka kohde ei varsinaisella hankealueella sijaitsekaan.

Mikäli rakennushankkeen kuluessa alueella havaitaan mahdollisia muinaisjäännöksiä tai irtaimia muinaisesineitä, tulee työn toteuttajan ottaa välittömästi yhteyttä Museovirastoon (Muinaismuistolaki 14§, 16§ ja 20§).

6 Jatkoimenpiteet

6.1 Tielain mukainen suunnitelman käsittely

Yleissuunnitelma käsitellään maantielain (2005/503) mukaisesti. Se pidetään yleisesti nähtävillä (30 vrk) Paraisten ja Kaarinan kaupungeissa. Kiinteistönomistajilla ja muilla asianosaisilla sekä niillä, joiden asumiseen, työntekoon tai muihin oloihin suunnitelma vaikuttaa, on mahdollisuus tehdä suunnitelmasta muistutus sen nähtävilläoloaikana. Suunnitelmasta pyydetään lausunnot viranomaisilta ja sidosryhmiltä.

Lausuntojen ja muistutusten käsittelyn ja mahdollisten suunnitelmamuutosten jälkeen Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus tekee suunnitelmasta hyväksymispäätösesityksen Liikennevirastolle. Liikennevirasto laatii esityksen perusteella yleissuunnitelmasta maantielain mukaisen hyväksymispäätöksen. Hyväksymispäätös lähetetään Paraisten ja Kaarinan kaupungeille, jotka laittavat sen nähtävillä. Hyväksymispäätös saa lainvoiman, jollei siitä ole tehty valitusta nähtävilläoloaikana (30 vrk). Jos valituksia saadaan, tulee suunnitelma lainvoimaiseksi niiden käsittelyn jälkeen.

Hyväksytty yleissuunnitelma on lähtökohtana ja ohjeena seuraavassa suunnitteluvaiheessa laadittavassa tiesuunnitelmassa. Tiesuunnitelman laatiminen on aloitettava kahdeksan vuoden kuluessa sen vuoden päättymisestä, jona hankkeesta laadittu yleissuunnitelma on saanut lainvoiman. Muuten yleissuunnitelman hyväksymispäätös raukeaa.

6.2 Hankkeen toteuttamisen edellyttämät luvat

Maantielain mukaisen yleissuunnitelman tulee perustua maankäyttö- ja rakennuslain (1999/132) mukaiseen oikeusvaikutteeseen kaavaan, jossa maantien sijainti ja suhde muuhun alueiden käyttöön on selvitetty. Yleissuunnitelmaa ei saa hyväksyä vastoin maakuntakaavaa tai oikeusvaikutteista yleiskaavaa. Paraisten kaupunki on aloittanut Kirjalansaaren osayleiskaavan muutostyöt samanaikaisesti yleissuunnitelman laatimisen kanssa. Osayleiskaavaluonnoksen ratkaisut vastaavat yleissuunnitelman ratkaisuja. Kaavaluonnos asetetaan nähtävillä syksyllä 2016. Tavoitteena on saada kaavamuuotos hyväksytyä keväällä 2017 ja lainvoimaiseksi kesällä 2017.

Jatkosuunnittelun ja rakentamisen yhteydessä lupia edellyttäviä toimenpiteitä ovat:

- Kirjalansalmen sillan rakentaminen edellyttää vesilain mukaista lupaa. Aukkolausunto on hankittava Lounais-Suomen ympäristökeskukselta.
- Ruoppaukset ja ruoppausmassojen sijoittaminen vaativat vesilain mukaisen luvan.
- Rakentamisen aikana hankittavat sijoittamisalueet vaativat maa-aineislain mukaisen luvan. Sijoittamisalueet osoitetaan tiesuunnitelmassa.
- Melua ja tärinää aiheuttava tilapäinen toiminta, kuten paalutus- ja räjäytystyöt vaativat ympäristöluvan.

6.3 Jatkosuunnittelussa huomioitavat asiat

Monet yleissuunnitelmassa esitetyt ratkaisut tarkentuvat teknisiltä yksityiskohdiltaan jatkosuunnittelun ja vielä rakentamisenkin aikana. Tutkittavia asioita ovat mm. tien linjaus ja etäisyys olemassa olevaan sillan eteläpuolen tulopenkereeseen sekä Paraisten puoleisen maatuen sijoitus toisin sanoen sillan kokonaispituus.

Jatkosuunnittelussa tulee huomioida reunaehdot, jotka vaikuttavat ratkaisuihin. Näitä ovat ainakin:

- Raskaan liikenteen ja erikoiskuljetusten asettamat vaatimukset huomioidaan.
- Kirjalansalmen sillan etuluiskan sijainti molemmilla rannoilla siten, että rantaan jää huomattavasti vapaata tilaa sillan ja rantaviivan väliin.
- Kirjalansalmen sillan suunnittelussa kiinnitetään huomiota siihen, että liikuntasaumoista johtuvaa melua mahdollisuuksien mukaan vähennetään.
- Nykyisen sillan Paraisten puolen tulopenger on turvallisesti liikenteen käytössä uuden sillan rakentamisen aikana.
- Tulopenkereen paalulaatan korkeusasema ja mitoitus
- Täydentävien pohjatutkimusten suunnittelu ja toteutus
- Luontokohteiden huomiointi jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa. Kohteisiin vaikutetaan paitsi suoraan rakentamisella myös puuston raivauksella ja kuivatuksella. Kohteet tulee olla merkittyinä suunnitelmakarttoihin ja tulee ottaa huomioon työmaasuunnittelussa.
- Rakennustöiden ajoittaminen siten, että luonto- ja virkistyskohteille aiheutuu mahdollisimman vähän häiriötä.
- Mt180:n pohjavahvistustoimenpiteet ja alikulku tehdään mahdollisuuksien mukaan siten, että muutokset pohjaveen ovat mahdollisimman vähäiset.
- Rakennustöiden ajoittaminen ja mahdollisten työnaikaisen tiejärjestelyjen toteuttaminen siten, että asukkaille, tien käyttäjille ja veneilylle aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa.

Lähteet

Ohjeet

Tien, sillan ja tunnelin suunnittelussa on käytetty Liikenneviraston voimassa olevia ohjeita. Niistä merkittävimmät tähän suunniteluun vaikuttaneet ohjeet ovat:

Liikennevirasto 2010. Yleissuunnittelu, toimintaohjeet. Tiensuunnittelun toimintajärjestelmä. Liikenneviraston ohjeita 19/2010. Helsinki 2010.

Liikennevirasto 2013. Siltapaikkojen luokitusohje, Liikenneviraston ohjeita 9/2013. Helsinki 2013.

Liikennevirasto 2014. Siltojen tietomalliohje, Liikenneviraston ohjeita 6/2014. Helsinki 2014.

Tiehallinto 2000. Siltojen suunnitelmat TIEL 2172067-2000. Helsinki 2000.

Tiehallinto 2007. Yleissuunnittelu, sisältö ja esitystapa. Tiehallinto. Helsinki 2007.

Muut käytetyt ohjeet:

Merenkululaitos 2005. Suositukset vesistösiltojen aukkomitoista. Merenkululaitoksen julkaisuja 12/2005. Helsinki 2005.

Ympäristöministeriö, 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje, Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015. Helsinki 2015.

Suunnitelmat ja selvitykset

Destia Oy, 2014. Maantien 180 liikenneturvallisuuden parantaminen välillä Puistotie; Kaarina – Koulukeskus; Parainen. Toimenpidesuunnitelma. Turku 2014.

Hovi M., Vatanen, S. & Kervinen J. 2016. Kirjalansalmen sillan uusiminen - Kalatalousselvitys. – Kala- ja vesijulkaisuja nro 197. –Kala- ja vesitutkimus Oy. 2016.

Inkala Arto 2016. Kirjalansalmen sillan länsipuolen ja penkereen ruoppausten vaikutukset. –Suomen Ympäristövaikutusten Arviointikeskus Oy. Espoo 2016.

Liikennevirasto, Siltarekisteri. Kirjalansalmen (nykyinen) silta T-155

Mustonen Teija, 2016. Kirjalansalmen sillan rakennus- ja maisemahistoriallinen selvitys. Varsiais-Suomen maakuntamuseo, 2016.

Mäkinen Johanna 2016. Kirjalansalmen arkeologinen vedenalaisinventointi, Subreering Ammattisukellustyöt Oy, 2016.

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2010. Kaarinan läntinen ohikulkutie. Yleissuunnitelma. Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja lokakuu/2010. Helsinki 2010.

Yrjölä Rauno ja Vickholm Jorma, 2016. Kirjalansalmen luontoselvitys 2016. Tutkimusraportti 31.8.2016. Ympäristötutkimus Yrjölä. Klaukkala 2016.

Liitteet

- Liite 1. Yleiskartta
- Liite 2. Suunnitelmakartat ja tien pituusleikkaukset
- Liite 3. Sillan yleispiirustus
- Liite 4. Tunnelilinjaukset
- Liite 5. Siltapaikkaluokitus
- Liite 6. Meluvyöhykekartat
- Liite 7. Silta- ja linjausvaihtoehtojen vertailutaulukko
- Liite 8. Havainnekuvat

KUVAILULEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 95/2016				
Vastuualue Liikenne- ja infrastruktuurivastuualue				
Tekijät WSP Finland Oy		Julkaisuaika Marraskuu 2016		
		Kustantaja /Julkaisija Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja / toimeksiantaja Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
Julkaisun nimi Mt 180 Kirjalansalmen silta Yleissuunnitelma (Lv 180 Rävundsbron, Utredningsplan)				
Tiivistelmä Kirjalansalmen silta sijaitsee maantiellä 180 Kaarinan ja Paraisten kaupunkien rajalla. Suunnittelun kohteena on Kirjalansalmen ylittävä uusi kiinteä yhteys sekä siihen liittyvät maantien ja yksityisteiden järjestelyt noin kilometrin matkalla salmen etelä- ja pohjoispuolella. Saaristotie on ainoa yhteys mantereelta Turunmaan saaristoon, minkä takia se on sekä seudullisesti että paikallisesti merkittävä yhteys. Kirjalansalmen silta on erikoiskuljetusten reitti, josta kuljetusten tulee päästä läpi myös tulevaisuudessa. Nykyinen Kirjalansalmen riippusilta on valmistunut vuonna 1963. Sillan alittavan veneväylän vapaa alikukkorkeus 11 metriä. Nykyistä siltaa ei ole suunniteltu kasvaneille ajoneuvojen massoille eikä nykyisille suurille liikennemäärille. Sillan käyttöikä lähestyy loppuaan ja se on kuntonsa vuoksi jatkuvassa tarkkailussa. Kaistojen sulkemista edellyttävien huoltotöiden ja häiriötilanteiden aikana tielle muodostuu merkittävää liikennehaittaa ja jonoja. Uusi silta ja tieyhteys sijoittuvat nykyisen sillan itäpuolelle. Maantien rinnakkainen jalankulku- ja pyörätie säilyy edelleen tien itäpuolella. Suunnitelman yhteydessä nykyisiä yksityisteiden liittymiä yhdistetään ja porrastetaan ja niihin rakennetaan väistöiloja. Liittymäjärjestelyt edellyttävät nykyisten yksityisteiden järjestelyjä. Sillan eteläpuolelle rakennetaan uusi alkukulkutunneli kävelijöiden ja pyöräilijöiden käyttöön. Suunniteltu uusi silta on yhdistetty vinoköysi- ja palkkisilta. Sillan kokonaispituus on 675,5 m. Silta koostuu pohjoispään kolmiaukkoisesta vinoköysisuudesta ja eteläpään viisiaukkoisesta palkkisiltaosuudesta. Sillan alikukkorkeus eli vesiliikenteen vaatima tila on keskiaukossa vähintään 20 m leveydellä 13 m keskivedenpinnantasosta mitattuna. Nykyinen silta ja pengert puretaan uuden sillan valmistuttua. Sillalle ja sen ympäristöön rakennetaan meluntorjuntaa. Kirjalansalmen sillan uusimisen arvioidut kustannukset ovat noin 50,8 M€ (alv 0 %) (MAKU ind. =107,20, 2010=100). Kustannuksissa on mukana uusi silta, liittyvät tiejärjestelyt, melusuojaukset, pohjarakentamistoimenpiteet sekä nykyisen sillan ja tulopenkereen purkaminen. Uusi silta ja siihen liittyvät tiejärjestelyt parantavat liikenneturvallisuutta. Vinoköysisilta toimii maamerkinä ja saariston porttina ja sopii hyvin maisematilaan. Hankkeella on vaikutuksia ympäristöön ja lajistoon, mutta arvion mukaan hanke ei vaaranna uhanalaisia tai erityisesti suojeltavia lajeja tai luontotyypppejä. Penkereen purkaminen parantaa virtausta ja veden laatua Kirjalansalmessa.				
Asiasanat (YSA:n mukaan) yleissuunnitelma, Kirjalansalmi, silta, vinoköysisilta				
ISBN (painettu) 978-952-314-518-4	ISBN (PDF) 978-952-314-519-1	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu) 2242-2846	ISSN (verkkojulkaisu) 2242-2854
www www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-519-1		Kieli Suomi, Ruotsi
Sivumäärä 37				
Julkaisun tilaukset				
Kustannuspaikka ja -aika			Painotalo	

RAPORTTEJA 95 | 2016
MT 180 KIRJALANSALMEN SILTA
YLEISSUUNNITELMA
Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-518-4 (painettu)
ISBN 978-952-314-519-1 (PDF)

ISSN-L 2242-2846
ISSN 2242-2846 (painettu)
ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-519-1

www.doria.fi/ely-keskus | www.ely-keskus.fi