Sitowise Oy

Green Arctic Business Port

Selvitys liittyen EU-raideleveyteen Ajoksen alueella



Päiväys 1.6.2026

Sisällysluettelo

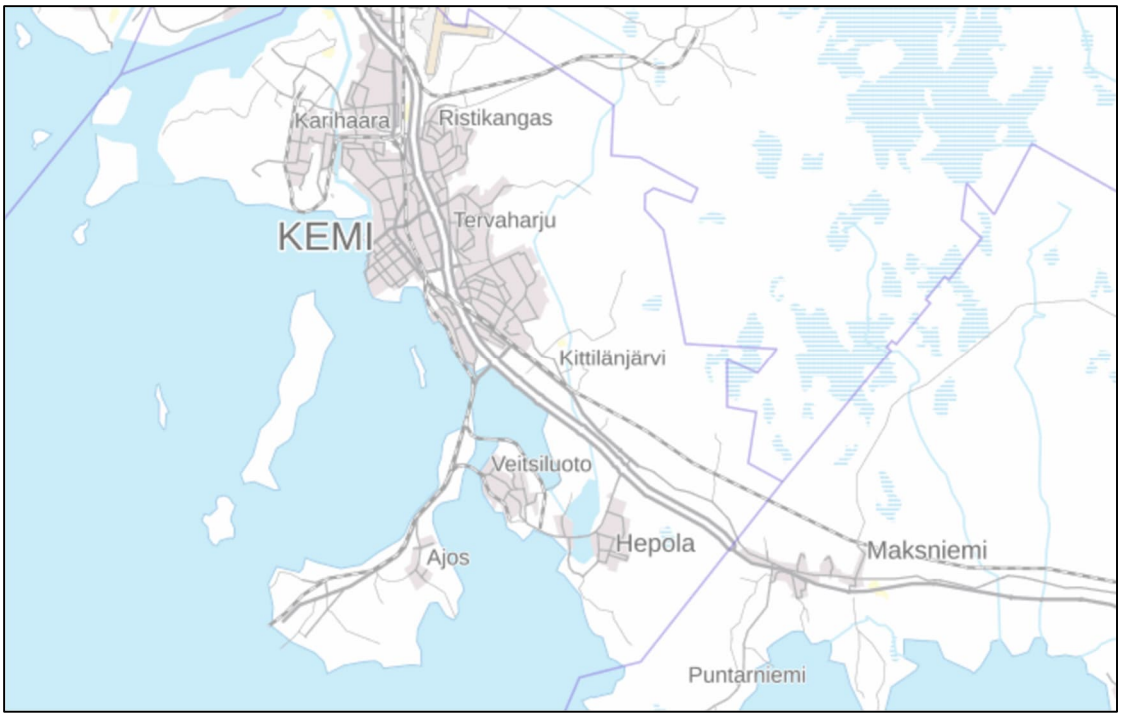
1 Johdanto 3
2 Johdanto 4
3 Vaihtoehtovertailu 7
3.1 Yleistä 7
3.2 Kemin asema - Kraaselin silta 7
3.2.1 Limittäisraide nykyisellä raiteella 7
3.2.2 Uusi limittäisraide valtatien 4 varrella 8
3.2.3 Ympäristön nykytila 9
3.2.4 Vaihtoehtovertailu 10
3.3 Kraaselin sillan kohta 12
3.3.1 Radan sähköistäminen Kraaselin sillan kohdalla 12
3.3.2 Limittäisraide nykyisellä ratalinjalla 13
3.3.3 Rinnakkaisraide siltapaikalla 14
3.3.4 Ympäristön nykytila 14
3.3.5 Vaihtoehtovertailu 14
3.4 Kraaselin silta - Kemin satama 16
3.4.1 Limittäisraide nykyisellä raiteella 16
3.4.2 Vaihtoehtovertailu 17
3.5 Kemin satama 18
3.5.1 Sataman yksityisraiteet ja kuljetukset 18
3.5.2 Limittäisraiteet nykyisillä raiteilla 20
3.5.3 Uusi limittäisraide 20
3.5.4 Vaihtoehtovertailu 21
4 Yhteenveto 23
5 Lähteet 25
6 Liitteet 25

1 Johdanto

Suomessa ei nykyisellään ole käytössä pääosin kuin yhtä raideleveyttä, joka ei ole yhteensopiva eurooppalaisen raideleveyden kanssa. Eurooppalainen raideleveys on 1 435 mm ja Suomen rataverkon raideleveys on 1 524 mm. Näin ollen sama kalusto ei voi liikennöidä kahden eri raideleveyden välillä.

Suomessa on kuitenkin havahduttu siihen, että raideleveyden muutoksesta saattaisi olla hyötyä rautatiekuljetusten myötä. Väylävirasto on selvittämässä eurooppalaisen raideleveyden ulottamista Ruotsin Haaparannalta Suomeen Kemiin ja Ajoksen satamaan. Tämän selvityksen tavoitteena on luoda kuva rautateiden parantamistarpeista Kemin ratapihan ja Ajoksen sataman välillä.

Kemin kaupungin alueella nykyinen sähköistämätön ratayhteys Kemin ratapihalta Ajoksen satamaan sijoittuu meren rantaan Peurasaaren ja Kalkkinokan kaupunginosien kohdalla.



Kuva 1. Ratayhteys Ajokseen

Tämä selvitystyö on laadittu Kemin Digipolis Oy:n toimeksiannosta Sitowise Oy:ssä, jossa työtä ovat olleet tekemässä Pirkka Hartikainen, Annika Salokangas, Linda Autio, Iida-Maria Seppä, Jussi Luokkakallio ja Juhani Wanhakylä.

2 Johdanto

Tämän raportin tavoitteena on selvittää eurooppalaisen raideleveyden ja sähköistetyn raideyhteyden toteutettavuus Ajokseen yhtenä toteutuskokonaisuutena. Selvityksen tuottaa tekninen, taloudellinen ja maankäytöllinen kokonaiskuva hankkeen toteutusmahdollisuuksista sekä vaiheistuksesta.

Tavoitteena on arvioida vaihtoehtoiset reittilinjaukset Kemin aseman ja Ajoksen välillä, mukaan lukien Kraaselin sillan korvaaminen vaihtoehtoisella ratkaisulla ja tarvittavat yli- ja alikulkujärjestelyt. Linjausvaihtoehtojen tarkastelussa otetaan huomioon sekä nykyinen, että vaihtoehtona Perämerentien (E75) varressa oleva asemakaavaan merkitty reittilinjaus.

Tavoitteena on myös tuottaa aineisto, jota voidaan hyödyntää Ajoksen alueen Master plan -työssä, kaavoituksen ja maankäytön suunnittelussa sekä TEN-T-verkkoon liittyvässä valmistelutyössä.

Kyseiselle alueelle on tehty erilaisia vaihtoehtovertailuja erilaisissa toimeksiannoissa, mutta tämän työn tarkoitus on luoda nimenomaan Kemin Digipolin ja Kemin Sataman näkökulma siitä, millainen ratayhteys olisi tulevaisuudessa.

Ratayhteyden lähtökohtana on eurooppalaisen raideleveyden käyttö Suomessa. Ratayhteys on mahdollista toteuttaa nykyisen olemassa olevan rautatieyhteyden viereen, jolloin puhutaan rinnakkaisraiteesta. Tällaisessa vaihtoehdossa uusi raide rakennettaisiin nykyisen raiteen viereen eurooppalaisella raideleveydellä.

Euroopassa on käytössä myös limittäisraideratkaisuja, joiden perusteella raiteet voidaan keskenään limittää, jolloin ratayhteys mahdollistaa molempien kalustojen käytön. Näitä limittäisraideratkaisuja löytyy Euroopasta mm. Espanjasta sekä muista maista, joissa on kahta eri raideleveyttä käytössä.

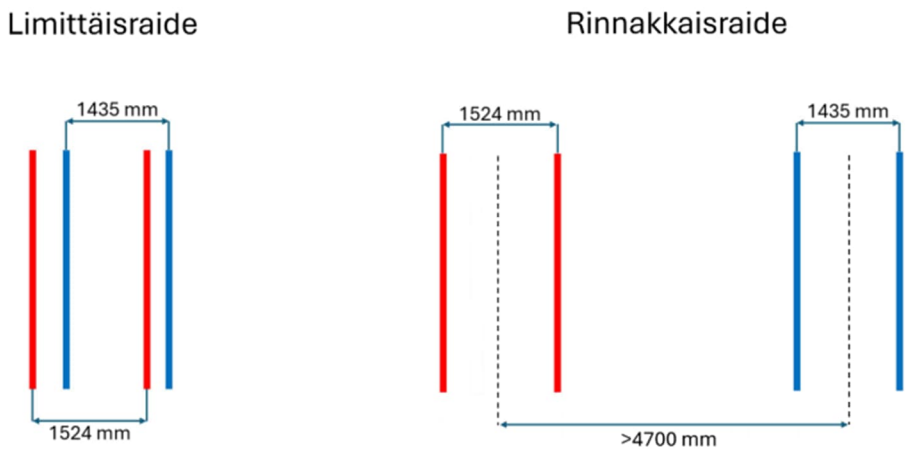
Tässä työssä on esitetty raiteistoratkaisuvaihtoehtoja pääosin limittäisraide-ratkaisuna. Työssä kuitenkin korostetaan, että limittäisraiteita on tavallisesti käytetty lyhyillä matkoilla Euroopassa, eikä limittäisraiteista ole Suomessa kokemusta kuin yksittäisen matkan osalta Ruotsin ja Suomen välillä Tornion ja Haaparannan välillä. Limittäisraide on otettu Suomessa vasta siis käyttöön, joten se ratkaisuna on varsin uusi, eikä siitä ole vielä ehtinyt kertyä käyttökokemusta tarpeeksi.

Limittäisraiteella tarkoitetaan siis sitä, että eurooppalaisella raideleveydellä oleva kiskopari limitetään leveämmän kiskoparin sisään limittäin. Ukrainan ja Unkarin rajalla limittäisraidetta on yhteensä 12 kilometrin matkalla. Limittäisraide ei kuitenkaan voi pitkällä matkalla olla sähköistetty, koska vetureissa oleviin virroittimiin ei ole löydetty toteutettavan sellaista ratkaisua, joka toimisi

laajamittaisesti. Väylävirasto ei kuitenkaan ole poissulkenut tällaista ratkaisua ja selvittää asiaa edelleen.
Limittäisraide on kunnossapidon osalta haastava kokonaisuus, koska tavalliseen yksittäiseen kiskopariin nähden kunnossapidettävää on neljän raiteen verran. Limittäisraidevaihtoehtoon liittyy myös muita epävarmuuksia, joita ei ole vielä testattu Suomen olosuhteissa, kuten esimerkiksi raiteen ominaisuuksien säilyttäminen. Limittäisraiteen hyöty on se, että se, että se vie vähemmän tilaa kuin rinnakkaisraide, joka on käytännössä rinnastettavissa kaksoisraiteen rakentamiseen.

Rinnakkaisraiteen rakentaminen vie enemmän tilaa alueellisesti. Se myös lisää kunnossapidettävää aluetta ja kapasiteetti ei lisäänny siinä kaksoisraiteen verran, eikä kun vertaa tätä ratkaisua limittäisraiteeseen.

Limittäisraideratkaisu sekä rinnakkaisraideratkaisu molemmat vaativat huolellista suunnittelua ja lisäselvityksiä. Ohessa on kuva Väyläviraston julkaisusta limittäisraiteen ja rinnakkaisraiteen eroista (Kuva 2).



Kuva 2. Periaatekuva limittäis- ja rinnakkaisraideratkaisuista (Väylävirasto, 2025b, s. 50, Kuva 18)

Kemin sataman tuleva kuljetuspotentiaali syntyy erityisesti pohjoisen kaivoshankkeiden ja Meri-Lappiin kehittyvän PtX-teollisuuden kautta. Kaivosteollisuuden virrat käyttävät sataman rautatieyhteyttä jo nykytilassa, kun rikasteita kuljetetaan satamassa sijaitsevista varastoista Etelä-Suomeen. 2030-luvulta eteenpäin Lapin kaivoshankkeiden toteutuminen voisi synnyttää yhteensä jopa miljoonien tonnien kuljetusvirrat. Suurimpien virtojen toteutuessa satamaan voisi saapua kaivosteollisuuden tuotteita merkittäviä määriä myös rautateitse. Lisäksi kuljetuksia voisi lähteä satamasta eteenpäin nykymallin mukaisesti myös rautatiekuljetuksina; eurooppalainen raideleveys mineraaliterminaalille avaisi potentiaalisen kuljetussuunnan myös Ruotsin sulattamoille.

Meri-Lapin kehittyvä PtX-teollisuus voisi tukeutua Ajoksen alueen nykyiseen infrastruktuuriin, ja sen kehittäminen avaisi mahdollisuuksia laajemman CO2-

logistiikan solmukohdan syntymiselle. Paikallisen teollisuuden biogeenisen hiilidioksidin talteenoton varaan rakentuva toiminta hyödyntäisi todennäköisesti putki- ja kumipyöräkuljetuksia satamaan, mutta toiminnan laajentuessa uusi rautatieyhteys öljysatamaan ja rakentuvalle laajennusalueelle tarjoaisi tehokkaan kuljetusyhteyden myös sisämaan hiilidioksidilähteille ja PtX-teollisuudelle.

3 Vaihtoehtovertailu

3.1 Yleistä

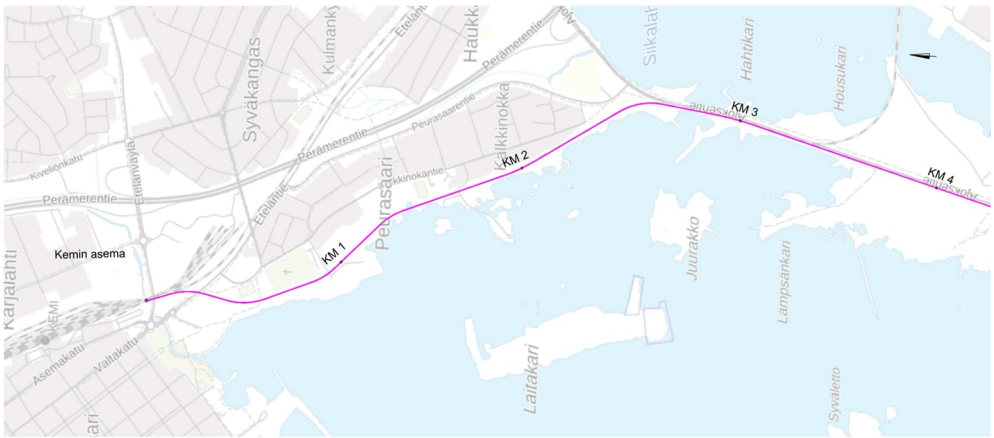
Seuraavissa kappaleissa on esitetty eri vaihtoehtoja Kemin ratapihan ja sataman välille. Työssä tarkasteltiin rataosuuden sähköistämistä, mutta se ei nykyisillä ratkaisuvaihtoehdoilla ole mahdollista. Esimerkiksi limittäisraideratkaisun osalta veturien virroittimien osalta ei ole löydetty sellaista virroitinratkaisua, joka toimisi molemmille kiskopareille. Radan sähköistys vaatii jatkoselvittelyä ja kannattaakin toteuttaa mikäli sähkövetoisten junien kysyntä kasvaa.

Sähkörata kuitenkin luo estevaikutuksen. Erilaisten estevaikutusten poistamiseksi on kuitenkin olemassa erillisiä radan ajolankojen ja ratasähkön nostolaitteita. Nämä kuitenkin maksavat paljon ja radan sähköistämisestä kannattaisi laatia erillinen hyöty-kustannus sekä tarveanalyysi ennen kuin sitä pitää suunnittelun lähtökohtana.

Koska epävarmuuksia ja riskejä on niin paljon liittyen radan sähköistämiseen, tässä työssä on lähtökohtaisesti tarkastelu vaihtoehdoissa radan teknistä toteutusta ratateknisessä mielessä. Myös näihin liittyy jo erilaisia riskejä liittyen esimerkiksi limittäisraiteen ja rinnnakkaisraiteen käyttöönottoon liittyen: Suomessa ei ole vielä kokemusta kummastakaan vaihtoehdosta. Vaikka kunnossapidosta ei ole kokemusta koskien limittäisraiteita pitkällä matkalla, on tämä vaihtoehto esitetty tässä työssä ratkaisuvaihtoehtona, joka vaatii lisäselvittämistä, nykyisen ratayhteyden erityispiirteiden vuoksi. Alueella on erilaisia ympäristöllisiä näkökulmia, jotka rajoittavat raideyhteyden vapaata suunnittelua, joita kutsutaan pakkopisteiksi. Rata on tästä syystä suunniteltava pakkopisteiden kautta. Lisäksi Kraaselinsilta rajoittaa tila-ahtauden myötä radan geometrista suunnittelua.

3.2 Kemin asema - Kraaselin silta

3.2.1 Limittäisraide nykyisellä raiteella



Kuva 3. Kemin asema - Kraaselin silta VE 1, limittäisraide nykyisellä raiteella

Ensimmäisessä vaihtoehdossa (Katso Liite 1) Kemin asema - Kraaselin sillan osuudella, nykyinen rata on muutettu limittäisraiteeksi. Samalla radan kuntoa on parannettu tarpeen mukaan, ja nykyiset tasoristeykset korvataan eritasoratkaisuilla tai parannetaan turvalaitteilla.

Rinnakkaisraide nykyisen raiteen viereen uudella eurooppalaisella raideleveydellä ei ole suositeltava ratkaisu, koska käytännössä työssä rakennettaisiin ns. kaksoisraidetta, jonka toteutus häiritsee nykyistä liikennettä. Lisäksi infraa tulisi hoidettavaksi enemmän, koska myös nykyinen rataosuus, jonka on todennettu olevan muutoinkin jo kunnostustarpeessa, tulisi joka tapauksessa kunnostaa ja sen stabiliteettia parantaa.

Rinnakkaisraiteen rakentamisen yhteydessä nykyinen raide tulisi samalla peruskorjattua moderniin kuntoon. Kraaselin silta saattaa tuottaa hankaluutta rakentamisen osalta, mutta on toteutettavissa limittäisraideratkaisulla.

3.2.2 Uusi limittäisraide valtatien 4 varrella



Kuva 4. Kemin asema - Kraaselin silta VE 2, uusi limittäisraide valtatien 4 varrella

Toisessa vaihtoehdossa (Katso Liite 2) Kemin asema - Kraaselin sillan osuudella, uusi limittäisraide on suunniteltu valtatien 4 varteen, joka myöhemmin liittyy nykyiseen raiteeseen ennen Kraaselin siltaa. Vaihtoehdossa nykyiset tasoristeykset korvataan eritasoratkaisuilla.

Tämän vaihtoehtoratkaisun myötä turvallisuus paranee, kun tasoristeykset poistuvat ja nykyinen ratakäytävä saadaan vapautettua muuhun kaupunkisuunnittelun käyttöön. Nykyistä ratapenkkaa voisi käyttää esimerkiksi uutena kävely-yhteytenä.

Ratakäytävä sijoittuisi näin valtatien varteen, jolloin liikennekäytävä olisi paremmin hahmotettavissa omana kokonaisuutenaan.

Ennen Kraaselin siltaa uuden radan korkeusasemaa voidaan mahdollisesti madaltaa ja uusi silta toteuttaa korkeusasemaltaan matalampana ja pienempänä siltana. Tällöin radan pituusprofiili on parempi. Tämä edellyttää jatkosuunnittelua ja ratkaisun vaikutusarvioita.

3.2.3 Sillat

Tässä tarkastelussa ei ole erikseen tutkittu siltoja Valtatie 4 linjaukseen liittyen. Tarkastelu on alustavasti tehty aiemmassa Rambolin 31.3.2019 tehdyssä selvityksessä. Alla kuitenkin muutamia huomioita jatkosuunnittelua varten.

Korven ylikulkusilta mahdollistaa todennäköisesti useita erilaisia raidejärjestelyitä Ajoksen raiteen erkanemiseen liittyen. Raiteita voi todennäköisesti siirtää tarvittaessa viereisiin silta-aukkoihin.

Eteläntien katkaisu moottoritien yli mahdollistaa muutaman erilaisen vaihtoehtoisen ratkaisun:

A) Esitetty linjaus. Tähän liittyen tutkittava onko nykyinen Jarkon aks hyödynnettävissä sivusiirtona uudelle moottoritien ylittävälle ratalinjaukselle.

B) Säilytetään nykyinen ratalinjaus ja tutkitaan, olisiko Ajoksen raide sovitettavissa nykyisen raiteen ja Eteläntien väliin. Poikkileikkaukseen saisi muutaman metrin lisätilaa laskemalla Eteläntie kiinteistöjen pihojen tasoon. Peurasaarentien liittymän poisto antaa myös hiukan lisätilaa.

C) Ajoksen raide viedään nykyisen raiteen ali. Teräksisen ratasillan pidennys on teknisesti ja aikataulullisesti mahdollisuuksien rajoissa.

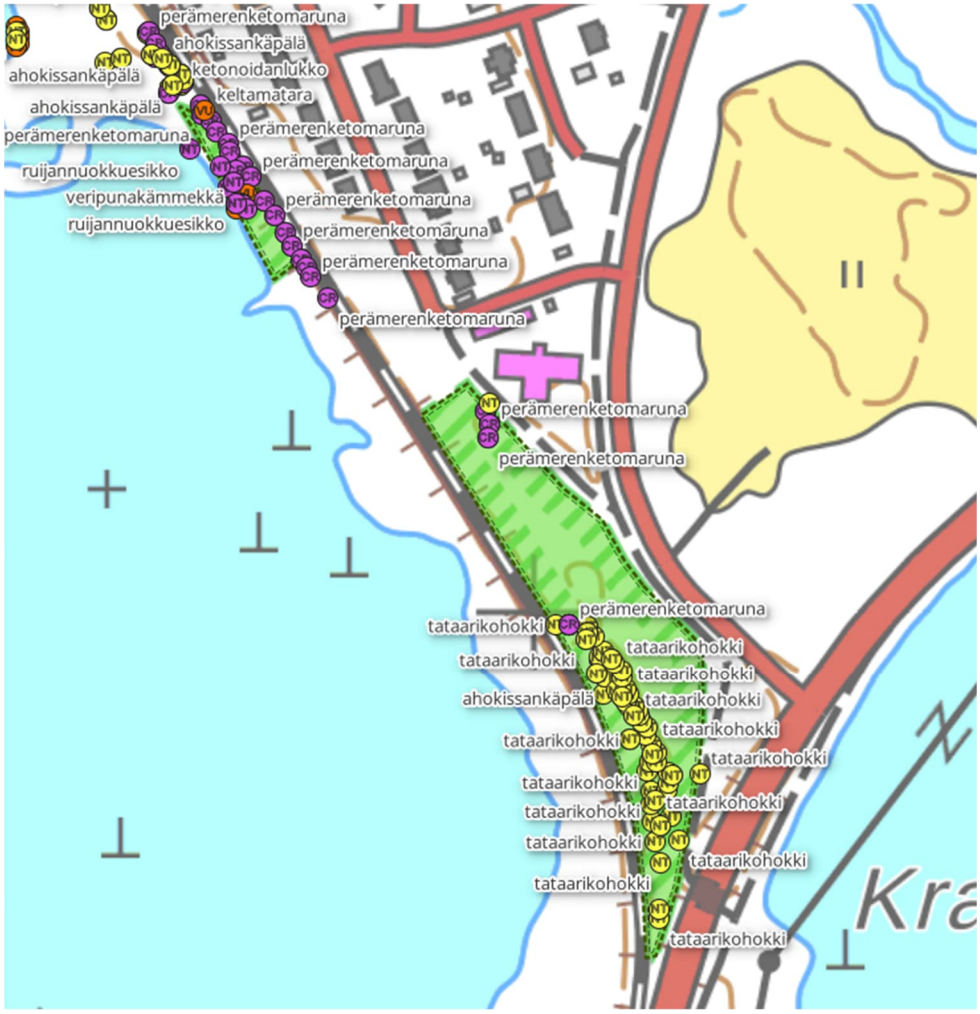
Muut esitetyt sillat, Sysimönraitin ylittävä uusi akk ja uusi radan alittava eritasoratkaisu Ajoksen tieltä Peurasaarentielle, sisältäen mahdollisesti yhden aks:n ja yhden akk:n, ovat selkeitä ja perusteltuja ratkaisuja.

3.2.4 Ympäristön nykytila

Kraaselin sillan pohjoispuolella sijaitsee Kraaselin yksityinen luonnonsuojelualue radan ja tiealueen välisellä kankaalla. Suojelualue rajautuu rata-alueen itäreunaan etelässä ja pienempi osa-alue länsireunaan pohjoisessa. Kraaselin sillalle eteläiseltä alueelta on etäisyyttä noin 150 metriä.

Suojelualueen suojeluperusteena on erityisesti suojeltavan lajin esiintymispaikka. Suojelualueella esiintyy runsaasti tataarikohokkia (NT) runsaasti ja hieman Perämerenketomarunaa perämerenketomarunaa (CR, rauhoitettu, erityisesti suojeltu). Tiukasti suojeltua ja äärimmäisen uhanalaista perämerenketomarunaa esiintyy suunnittelualueen (nykyisen radan ja teiden varsilla) hyvin paljon. Laji on mahdollisesti kotoperäinen alalaji, jota ei esiinny missään muualla maailmassa, tosin se on rata ja tieliikenteen mukana Perämereltä uuslevinnyt Oulun ja Vaalankin seuduille, vaikkakin kadonnut monilta luontaisilta esiintymispaikoltaan.

Suunnittelualueella ei ole tiedossa olevia muinaismuistoja tai arkeologisia kohteita.



Kuva 5. Kasvillisuusesiintymät Kraaselinsillan pohjoispuolisilla suojelualueilla

3.2.5 Vaihtoehtovertailu

KEMIN ASEMA - KRAASELIN SILTA		
Arvioitavat vaikutukset	Limittäisraide nykyisellä raiteella (VE 1)	Uusi limittäisraide valtatien 4 varrella (VE 2)
Liikenne ja infra	+ Mahdollistaa liikenteen Ruotsin suuntaan ilman vaihtoja tai siirtokuormausta + Nykyisen radan peruskorjaustoimenpiteiden toteutus tapahtuu	+ Mahdollistaa liikenteen Ruotsin suuntaan ilman vaihtoja tai siirtokuormausta + Turvallisuus paranee tasoristeysten poistamisen yhteydessä

	yhtäaikaisesti limittäisraiteen rakentamisen yhteydessä - Limittäisraiteen rakentaminen aiheuttaa merkittäviä liikennekatkoja Sataman suuntaan	+ Nykyinen liikenne voi kulkea rantareittiä pitkin rakentamistyön aikana
Maankäyttö	- Nykyinen maankäyttö - Estää maankäytön kehittymisen meren rannassa	+ Yhtenäinen liikennekäytävä selkeästi valtatien vieressä + Mahdollistaa uutta maankäyttöä meren rantaan Peurasaaressa ja Kalkkinokalla
Ympäristövaikutukset	- Radan rakentaminen aiheuttaa päästöjä, mutta nykyisen radan muuttaminen tuottaa vähemmän päästöjä kuin täysin uuden radan rakentaminen - Rakentaminen edellyttää luonnonsuojelualueen aluerajauksen muutosta sekä poikkeamislupia harvinaisten kasvien siirroille	- Radan rakentaminen aiheuttaa päästöjä, päästöt ovat suuremmat täysin uuden radan rakentamisessa kuin nykyisen radan muuttamisessa - Metsien ja viheralueiden kaventuminen voi vaikuttaa negatiivisesti luonnon monimuotoisuuteen. - Rakentaminen voi aiheuttaa haittoja luonnonympäristölle ja vesistöille. - Rakentaminen edellyttää luonnonsuojelualueen aluerajauksen muutosta sekä poikkeamislupia harvinaisten kasvien siirroille
Toteutettavuus	- Muutos voi myös edellyttää asemakaavamuutosta toimenpiteiden laajuuden takia	+ Vähemmän huoltokatkoja, koska rakentamisen aikainen liikenne voidaan ohjata nykyistä rantarataa pitkin - Vaatii asemakaavamuutoksia - Vaatii ratalain mukaisen ratasuunnitelman

Kustannukset (MAKU 145, 2020=100 Kemin asema — Kraaselin silta	Rata: 2,79 M€ Sähköistys: 0,48 M€ Sillat: 1,56 M€ Katujärjestelyt: 2,79 M€ Melusuojaukset: 1,67 M€ Tasoristeykset: 0,78 M€ Eteläntien kaukalot: 5,02 M€ Hanketehtävät: 8,96 M€ 24,05 M€ Riskivaraus (-20%:+50%) Yhteensä 19–36 M€	Rata: 5,69 M€ Sähköistys: 0,48 M€ Sillat: 9,24 M€ Katujärjestelyt: 2,45 M€ Melusuojaukset: 1,67 M€ Pohjanvahvistukset: 1,12 M€ Nykyisen raiteen purku: 2,23 M€ Tie- ja katujärjestelyt: 2,45 M€ Hanketehtävät: 13,58 M€ 36,47 M€ Riskivaraus (-20%:+50%) Yhteensä 29–54 M€

3.3 Kraaselin sillan kohta

Siltapaikalla Kraaselin silta ylittää Veitsiluotoon johtavan yleisen vesiväylän. Sillan alikulkukorkeus on aiemmin määräytynyt Veitsiluotoon uitettuja tukkilauttoja kuljettavien hinaajien alikulkuvaatimusten mukaan. Väylä on nykyään vesiväyläluokituksen alimmassa luokassa VL6 Venereitti, ja muutostilanteessa alikulkukorkeus voidaan määrittää sen mukaisesti. Tällöin sillan alituskorkeus voitaisiin laskea noin korkoon MW+2,5m (+2.xx N2000). Jos silta korvattaisiin kiinteällä yhteydellä, vesiväylän muutoksesta pitäisi sopia Väyläviraston ja Traficomin kanssa.

Nykyinen silta on tyypiltään teräksinen ristikkosilta. Sillassa kiskot ovat puupölkyillä pituussuuntaisten sekundäärikannattimien päällä. Sillassa on tuuliristikko, jota on vuosituhannen alkupuolella avarrettu niin, että suurkuljetukset mahtuvat sillalle. Nykyinen korkeus ei ole kuitenkaan riittävä radan sähköistyksen tarpeisiin.

Sillan nykyinen kantavuus on riittävä mutta esimerkiksi väsymiseen liittyvää sillan jäljellä olevaa käyttöikää ei ole selvitetty (tarkista).

Seuraavissa kappaleissa tarkastellaan sillan kohdan sähköistämistä, rinnakkaisraidetta, limittäisraidetta sekä mahdollisuutta radan korkeusviivan laskuun siltapaikalla.

3.3.1 Radan sähköistäminen Kraaselin sillan kohdalla

Radan sähköistäminen on todennäköisesti mahdollista konstruoimalla sillan tuuliristikko uudelleen korkeampaan sijaintiin. Vastaavia muutoksia ristikkosilloille on tehty useita. Muutos voidaan tehdä vaiheittain niin, että siitä aiheutuva häiriö voidaan jakaa useisiin, tarvittaessa jopa alle vuorokauden mittaisiin liikennekatkoihin.

3.3.2 Limittäisraide nykyisellä ratalinjalla

Limittäisraide nykyisellä sillalla

Limittäisraiteen edellyttämä tilavaraus on noin 400 mm suurempi kuin nykyinen aukeantilen vaatimus (ATU). Nykyisen sillan pääkannattimien välinen vapaa tila mahdollistaa limittäisraiteen. Sillan sekundäärirakenne on kuitenkin keskeinen raiteeseen nähden eikä suoraan mahdollista kahden sillan keskilinjan nähden epäkeskeisten raiteiden sijoittamista sillalle. Todennäköisesti sekundääri rakenne on muutettavissa limittäisraiteen mahdollistavaksi rakenteeksi asentamalla esim. nykyisten kiskonkannatinpalkkien ulkopuolelle lisäpalkit, johon leveämmät limittäisraiteen ratapölkyt voivat tukeutua. Muutostyö edellyttää useita peräkkäisiä muutamien päivien liikennekatkoja sekä radan pölkyttämisen ja kiskoittamisen vaatiman liikennekatkon.

Limittäisraide uudella sillalla

Nykyinen ristikkosilta on uusittavissa vastaavan tyyppisellä ristikkosillalla, johon on asennettu valmiiksi kiskotus. Nopeimmillaan sillan ristikon vaihtaminen uuteen voisi tapahtua noin viikon liikennekatkolla. Sillan uusiminen voi olla taloudellinen ratkaisu, mikäli nykyisen sillan käyttöikä jää alle 30 vuoteen.

Limittäisraide madalletulla ratapenkereellä.

Nykyinen siltarakenne on mahdollista laskea alempaan korkeusasemaan. limittäisraiteen rakentamisen yhteydessä. Muutostyöt edellyttävät nykyisten maatukien yläosien purkamista ja uudellaan rakentamista. Täksi ajaksi silta voidaan jättää aputukien varaan ja laskea maatukien valmistuttua oikeaan korkoon. Ristikkosillan uusiminen voidaan tehdä vastaavalla tavalla kuin korkeampaan asemaan tehtävä uusiminen. Sillan jännemittaa on mahdollista samalla lyhentää, mikäli vesilupa antaa mahdollisuuden vesialueen kaventamiseen siltapaikalla.

Periaatteessa voisi olla myös mahdollista rakentaa nykyisen sillan alle kokonaismitaltaan hieman nykyistä lyhyempi useampiaukkoinen ratasilta jännitettynä betonisena palkkisiltana.

Radan korkeusviivan lasku tarkoittaa ratapenkereen madaltamista ja uudelleen rakentamista useiden satojen metrien matkalta. Tämä on liikennekatkon kannalta ajallisesti merkittävämpi rakentamisvaihe kuin sillan muutostyön vaatima aika. Maantien ja radan väli on todennäköisesti ainakin sillan molemmin puolin tuettava pysyvällä tukiseinällä syntyvän korkeuseron takia, mikä lisää kustannuksia. Matalamman ratapenkereen rakentamisen vaatiman katkon pituus on oletettavasti vähintään muutaman kuukauden mittainen. Tämän katkon aikana voidaan käytännössä rakentaa haluttu siltatyyppi esim siirtomenetelmällä tai nykyisen sillan alle siltapaikalle.

3.3.3 Rinnakkaisraide siltapaikalla

Rinnakkaisraidetta tai radan linjauksen siirtämistä kannattaa harkita, mikäli tavoitellaan matalampaa radan korkeusviivaa siltapaikalla, mutta saatava liikennekatkon pituus ei mahdollista nykyisen ratapenkereen madaltamista.

Rinnakkaisraide voidaan varustaa kapeammalla raidevälillä tai limittäisraiteella riippuen siitä jääkö nykyinen raide käyttöön. Siltaratkaisu voidaan optimoida tällöin siltatyypin sekä jännemittojen osalta sen mukaan mitä mahdollisuuksia vesilupa siltapaikalla mahdollistaa.

Siltapaikalla rinnakkaisraide ei käytännössä aiheuta liikennekatkoja nykyiselle raiteelle, pois lukien mahdollisia sillan paalutuksen tai tukiseinän lyöntien edellyttämiä alle vuorokauden mittaisia katkoja, jos uusi raide sijoittuu aivan nykyisen raiteen viereen.

3.3.4 Ympäristön nykytila

Radan länsipuolella on Perämeren saarten Natura 2000 -alueen (SAC/SPA) osa-alue, joka rajautuu rata-alueeseen Mäntynokasta Puidenpuuttumaan. Kraaselin sillalle alueelta on etäisyyttä noin 800 metriä. Aluerajauksen sisällä on neljä yksityistä luonnonsuojelualuetta.

Merialueet ja merenlahdet kattavat 60 % koko Natura-alueen alueen suojeluperusteisista luontotyypeistä, ja monipuolinen linnusto on merkittävä suojeluperuste Perämeren saarten Natura alueella.

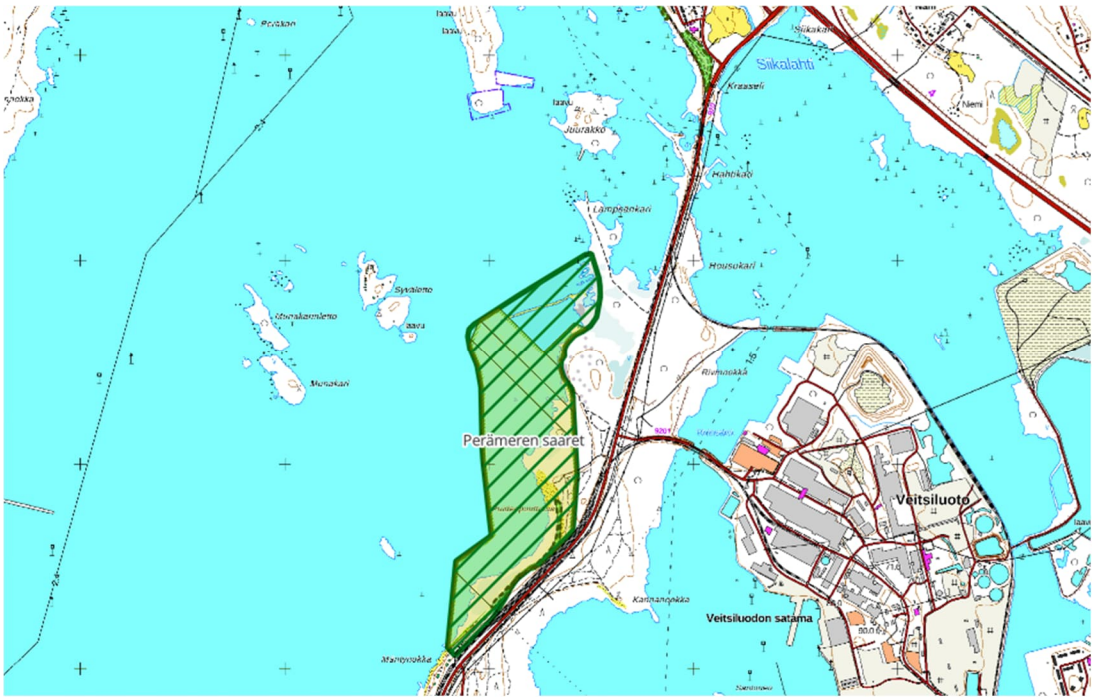
Osa-alueen pohjoisosasta löytyy valtion biotooppikuviotietoa punaisen ympyrän alueella (kuva 1), missä ranta muodostuu enimmäkseen Maankohoamisrannikon primäärisukkesiovaiheiden nuoresta kasvatusmetsiköstä sekä kivikkorannoista. Pienialaisena esiintyy myös merenrantaniittyä, Itämeren hiekkarantaa sekä vaihettumis- ja rantasuota.

Suunnittelualueella ei ole tiedossa olevia muinaismuistoja tai arkeologisia kohteita.

3.3.5 Vaihtoehtovertailu

KRAASELIN SILTA		
Arvioitavat vaikutukset	Limittäisraide nykyisellä sillalla	Limittäisraide madalletulla ratapenkereellä
Liikenne ja infra	+ Kapasiteetin kasvu ilman uutta siltaa	- Vaatii pitkä liikennekatko + Mahdollistaa raiteelle optimaalisemman pystygeometrian

Maankäyttö	+ Ei merkittäviä maastomuutoksia nykyiseen maankäyttöön, ei lisätilantarvetta radan ulkopuolella	- Vaatii merkittävästi lisää tilaa - Muuttaa pysyvästi alueen maastomuotoja - Vaikutuksia tie- ja rata-alueiden suhteeseen
Ympäristövaikutukset	+ Ei merkittäviä vesialueen muutoksia + Vähäiset maastomuutokset	- Suuret maanrakennustyöt - Merkittävät maisemavaikutukset - Luontovaikutukset
Toteutettavuus	+ Ei vaadi sillan uusimista	+ Pitkäaikainen ratkaisu, vaatii vähemmän ylläpitoa tulevaisuudessa - Vaatii lupaprosessin (vesilupa, mahdollinen Natura-arvio) - Riippuvainen pohjaolosuhteista
Kustannukset Kraaselin silta	+ Kustannukset rajautuvat pääosin sillan sekundäärirakenteiden muutoksiin sekä raiteen uusimiseen, joten ratkaisu on todennäköisesti selvästi edullisempi	- Kustannukset ovat merkittävästi suuremmat pitkän liikennekatkon, laajojen maanrakennustöiden, tukiseinien, mahdollisten vesialue ja lupamuutosten liittyvien töiden vuoksi



Kuva 6. Perämeren saarten Natura-2000 alueen osa-alue suunnittelualueen läheisyydessä.

3.4 Kraaselin silta - Kemin satama

3.4.1 Limittäisraide nykyisellä raiteella



Kuva 7. Kraaselin silta - Kemin satama, limittäisraide nykyisellä raiteella

Kraaselin silta - Kemin sataman osuudelle on laadittu yksi vaihtoehto (katso Liite 3), jossa eurooppalaisen raideleveyden raide toteutetaan nykyisen raiteen linjaukseen limittäisraiteena. Rinnakkaisraiteena yhteyttä ei kannata toteuttaa, koska limittäisraide vie vähemmän tilaa kuin rinnakkaisraide. Rinnakkaisraide on verrattavissa uuden kaksoisraiteen toteuttamiseen.

Tämän vaihtoehdon haittapuolena on, että rinnakkaisraiteen?? toteuttaminen aiheuttaa liikennehaittoja rakentamisvaiheessa. Satamaradan liikennöinti ei ole

kuitenkaan säännöllistä ja liikennekatkot on mahdollista sopia, jos rakentamisen ajoitus ajoitetaan siten, että operaattorit ovat tietoisia rakennustyöstä.

Tällä rataosuudella ei ole nykyisiä siltoja. Aiemmissa esisuunnitelmissa on tutkittu ylikulkusiltaa korvaamaan nykyinen tasoristeys. Junan edellyttämä alikulkukorkeus-vaatimus on 6,5…7 metriä riippuen siitä onko rata sähköistetty. Tämä tarkoittaa tien tasausviivan nostoa noin 8,5 metriin ja edellyttää 4-5% kaltevuudella yli 200 metriä pitkiä penkereitä sillan molemmin puolin. Niin kauan kuin rautatieliikenne ei merkittävästi logistisesti aiheuta haittaa maantieliikenteelle ei ylikulkusillan tarve ole perusteltu.

Sähköistetty raide ilman ylikulkusiltaa luo estevaikutuksen ylikorkeille kuljetuksille. Tämä asia voidaan osittain hoitaa nostamalla lankoja erillisellä laitteella, katkaisemalla virransyöttö ja nostamalla tai katkaisemalla langat kuljetuksen ajaksi tai esittämällä kuljetuksille kiertotie.

3.4.2 Vaihtoehtovertailu

KRAASELIN SILTA - KEMIN SATAMA	
Arvioitavat vaikutukset	Limittäisraide nykyisellä raiteella (VE 1)
Liikenne	+ Mahdollistaa liikenteen Ruotsin suuntaan ilman vaihtoja tai siirtokuormausta +nykyisen radan peruskorjaustoimenpiteiden toteutus tapahtuu yhtäaikaisesti limittäisraiteen rakentamisen yhteydessä -limittäisraiteen rakentaminen aiheuttaa merkittäviä liikennekatkoja Sataman suuntaan
Maankäyttö	+ ei vaadi lisää aluetta rautatielle
Ympäristövaikutukset	- Radan rakentaminen aiheuttaa päästöjä, mutta nykyisen radan muuttaminen tuottaa vähemmän päästöjä kuin täysin uuden radan rakentaminen
Toteutettavuus	+ Raiteen liikennekatko on noin 2-6 viikkoa. -Raiteen nykyisistä olosuhteista ei niin tarkkaa tietoa (stabiliteetti etc.) mikä aiheuttaa riskiä.
Kustannukset (MAKU 145, 2020=100)	Rata: 4,86 M€ Sähköistys: 0,84 M€

Kraaselin silta — omistusraja	<u>Hanketehtävät: 3,38 M€</u> 9,07 M€ Riskivaraus (-20%: +50%) Yhteensä 7–14 M€

3.5 Kemin satama

3.5.1 Sataman yksityisraiteet ja kuljetukset

Kemin sataman nykyisen rataverkon pituus on noin 5,5 kilometriä. Satamaan saapuva rata haarautuu kolmeen latvaosaan, joita operaattorit voivat käyttää. Läntisin latvaosa sijaitsee BB Logisticsin varastojen edustalla, ja sen kautta kuljetetaan nykyään muun muassa rikasteita Etelä-Suomeen. Muut latvaosat sijaitsevat satama-alueen keskivaiheilla, jota nykyisin käytetään muun muassa metsäteollisuuden kuljetuksiin.



Kuva 8. Kemin sataman nykytila

Tulevaisuudessa rautatiekuljetusten potentiaalia nähdään erityisesti kaivosteollisuuden kuljetuksissa sekä vetytalouden tuotteissa. Lisäksi öljysatamaan liittyvät huoltovarmuuden kannalta keskeiset kuljetukset voisivat hyödyntää rautatieyhteyttä.

Rautatieyhteydestä on tehty kaksi erillistä vaihtoehtoa, jotka on esitetty kohdassa 3.3.2 sekä 3.3.3. Nykyisellään raiteet ovat sähköistämättömiä. Tämän työn yhteydessä on tarkasteltu kannattaako raiteita sähköistää koko raiteen matkalta satamaan asti; suositus sataman käyttötarpeiden osalta on, että sähköistys olisi edelleen valtion ja sataman väliseen omistusrajaan saakka.

Radan sähköistys aiheuttaa nimittäin estevaikutusta sataman käyttöön. Sähköratapylväät rajoittavat alueella erilaisten työkoneiden käyttöä, eikä satamasta ole tässä vaiheessa tunnistettu tarvetta lähteä sähköjunana eteenpäin. Lisäksi raiteet ovat suhteellisen lyhyitä sähköjunien kokoamiseen.

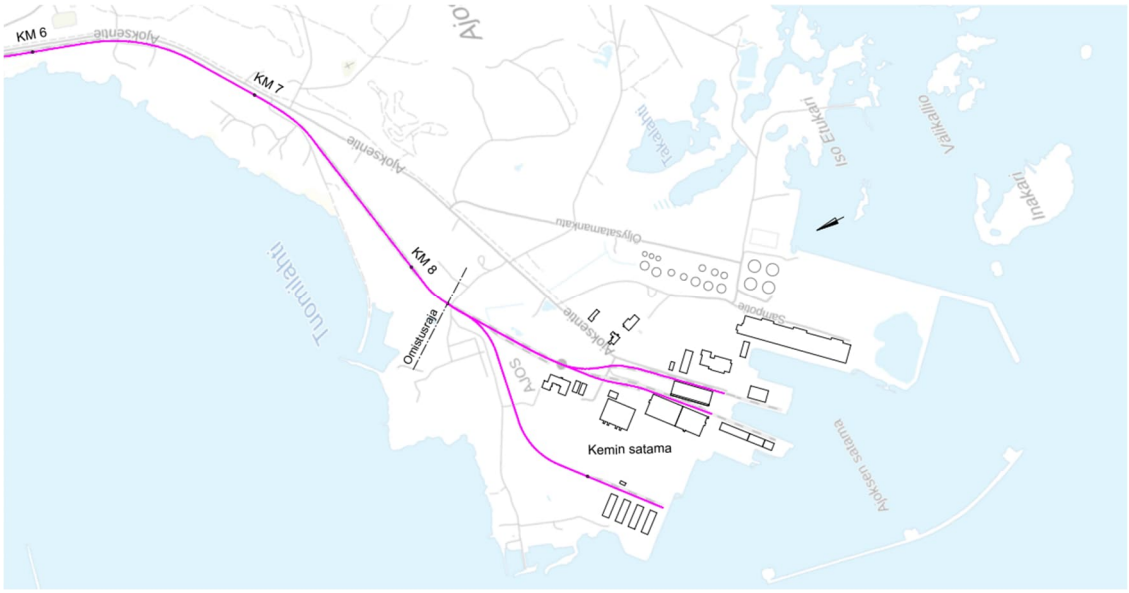
Lähtökohtaisesti sähköradan sijoitusta kyseiselle alueelle ei suositella seuraavien riskitekijöiden vuoksi:

- ATEX-tilaluokituksia laajemmat vaara- ja varoetäisyydet.
- Säiliöalueen onnettomuusriskit, kuten vuodot, tulipalot, vallitilan palo ja vaikutukset raiderakenteisiin, erityisesti sähköradan teräsrakenteisiin, sekä riskin eskaloitumisen mahdollisuus.
- Kaasu- ja höyrypilvien mahdollisuus alueella.
- BLEVE-riski, (paineenalainen nesteytetty kaasu tai helposti höyrystyvä neste kuumenee esim. tulipalossa, jolloin säiliön paine kasvaa ja säiliö rikkoutuu äkillisesti).
- Pelastuslaitoksen pääsy säiliöalueelle tulee varmistaa kahdesta suunnasta.
- Sähköradan suuri jännite, jatkuvasti jännitteiset ajojohtimet sekä johtimen katkeamisen ja valokaaren mahdollisuus.
- Sähköradan liikennöinnistä aiheutuva jatkuva kipinöinti ja sen toimiminen syttymislähteenä.
- Raidealueen onnettomuudet, mukaan lukien rahti, ja niiden ympäristövaikutukset.

Satamissa käytetään tyypillisesti kaksoiskäyttövetureita, joissa sataman sisäiset siirrot tehdään dieselillä. Käyttövoimasta riippumatta suositellaan onnettomuusmallinnusta, jossa selvitetään onnettomuusskenaarioiden lämpösäteilyvaikutukset.

Turvallisuusvaatimuksia käsitellään osaltaan standardeissa *3350 Palavien nestemäisten kemikaalien varasto* ja *3355 Palavien nestemäisten kemikaalien käsittely satama-alueella.*

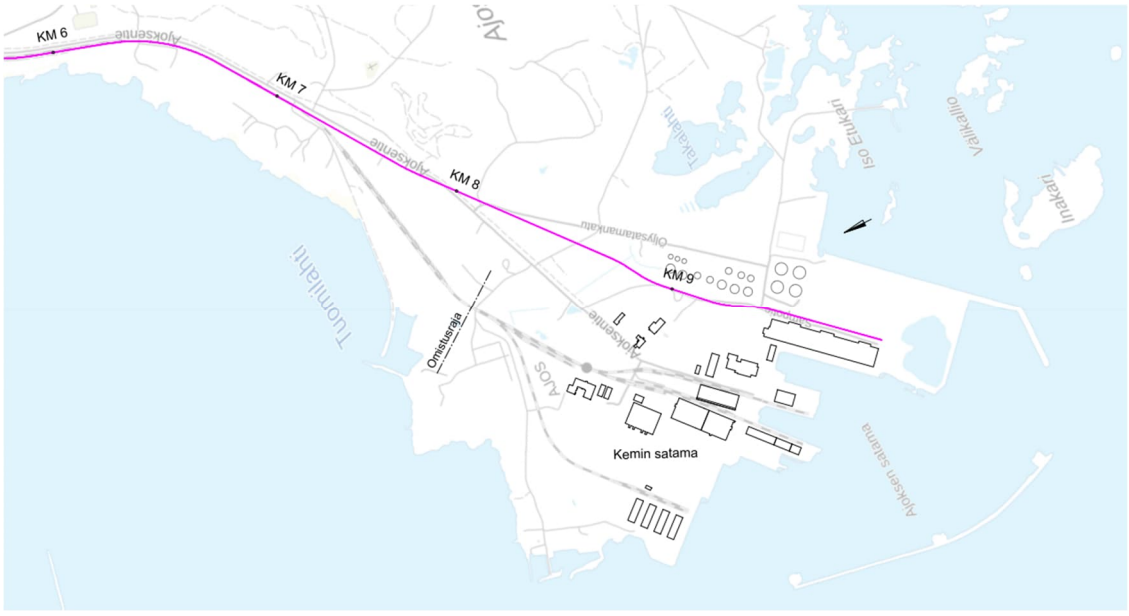
3.5.2 Limittäisraiteet nykyisillä raiteilla



Kuva 9. Limittäisraiteet nykyisillä raiteilla

Tässä vaihtoehdossa (katso Liite 4) eurooppalaisella raideleveydellä jatketaan pussiraiteille. Nämä pussiraiteet ovat varsin lyhyitä raiteita kuormaukseen.

3.5.3 Uusi limittäisraide



Kuva 10. Limittäisraide uudella raiteella

Tässä vaihtoehdossa (katso Liite 5) eurooppalaisella raideleveydellä jatketaan yhdellä pitkällä raiteella satamaan asti. Tämä mahdollistaa pidempien raiteiden kuormauksen.

Sähköradan osalta limittäisraiteissa on yleensä kaksi erillistä ajolankaa yhdessä sähköratapylväässä, yksi kummallekin kulkulinjalle. Ajolankojen sijainnit ovat sivusuunnassa eri kohdissa ja tällöin ajolanka ottaa kontaktia siihen junaan, millä raiteella se kulloinkin kulkee. Sivusiirtymä on suurempi kuin normaalilla radalla. Tyypillisesti käytetään kupari-hopea-ajolankaa, koska se kestää paremmin kulutusta.

Limittäisraiteissa ajolangat kulkevat rinnakkain koko limitysalueen ajan. Tällöin ei synny risteävää virransyöttöä, ja järjestelmä pysyy sähköisesti selkeänä. Limittäisraiteessa ajolanka seuraa kunkin kulkureitin sijaintia noin ±0,3–0,6 metrin sivusiirtymällä. Korkeus pidetään noin 5,5–6,5 metrissä, jotta 1,7 metriä leveä virroitin pystyy seuraamaan ajolankaa turvallisesti. Tämä vaatii sähköistyksen osalta maksimissaan 5 m rataleveyden tilavarauksen maastossa.

3.5.4 Vaihtoehtovertailu

KEMIN SATAMA		
Arvioitavat vaikutukset	Limittäisraide nykyisillä raiteilla (VE 1)	Uusi limittäisraide (VE 2)
Liikenne ja kuljetukset	+ Mahdollistaa liikenteen Ruotsin suuntaan ilman vaihtoja tai siirtokuormausta +nykyisen radan peruskorjaustoimenpiteiden toteutus tapahtuu yhtäaikaisesti limittäisraiteen rakentamisen yhteydessä -limittäisraiteen rakentaminen aiheuttaa merkittäviä liikennekatkoja Sataman suuntaan	+ Mahdollistaa liikenteen Ruotsin suuntaan ilman vaihtoja tai siirtokuormausta + mahdollistaa rautatiekuljetukset Suomesta ja Ruotsista laajennusalueelle sijoittuville toiminnoille ja öljysatamaan +nykyisen radan peruskorjaustoimenpiteiden toteutus tapahtuu yhtäaikaisesti limittäisraiteen rakentamisen yhteydessä -limittäisraiteen rakentaminen aiheuttaa merkittäviä liikennekatkoja Sataman suuntaan

Maankäyttö	- eurooppalaisella raideleveydellä lyhyiden raiteiden käyttö rajoittaa toimintaa	+ pidempi raide eurooppalaisella raideleveydellä mahdollistaa paremmin kuormaukset pitkänä junana - vaatii nykyisten öljylaiturin putkilinjojen siirtämistä
Ympäristövaikutukset	Ei eroa niinkään vaihtoehtojen välillä	Ei eroa niinkään vaihtoehtojen välillä
Toteutettavuus	Toiminnallisuuden osalta sovittava raiteiden käyttö rakentamisvaiheessa Molempia vaihtoehtoja rajoittaa pidempi rakentamisvaihe satamaan johtavalla rataosuudella Arvio työlle noin 2-6 vko	Toiminnallisuuden osalta sovittava raiteiden käyttö rakentamisvaiheessa Molempia vaihtoehtoja rajoittaa pidempi rakentamisvaihe satamaan johtavalla rataosuudella Arvio työlle noin 2-6 vko
Huoltovarmuus	+ mahdollistaa raskaiden projektilastien kuljettamisen rautateitse	+ Mahdollistaa rautatieyhteyden öljysatamaan Ruotsin suunnalta
Kustannukset (MAKU 145, 2020=100) Omistusraja — Kemin satama	Rata: 3,82 M€ Sähköistys: 0,55 M€ Hanketehtävät: 2,27 M€ 6,10 M€ Riskivaraus (-20%: +50%) Yhteensä 5–9 M€	Rata: 3,70 M€ Sillat: 2,10 M€ Tie- ja katujärjestelyt: 1,92 M€ Hanketehtävät: 4,57 M€ 12,26 M€ Riskivaraus (-20%: +50%) Yhteensä 10–18 M€

4 Yhteenveto

Tässä selvityksessä on tarkasteltu eurooppalaisen raideleveyden toteuttamista Kemin ratapihan ja Ajoksen sataman välisellä rataosuudella useiden vaihtoehtoisten ratkaisujen kautta. Tarkastelu perustuu varhaisessa suunnitteluvaiheessa laadittuun aineistoon, minkä vuoksi esitettyihin vaikutusarvioihin ja kustannuksiin liittyy epävarmuuksia. Selvityksen perusteella eurooppalaisen raideleveyden toteuttaminen Ajokseen on mahdollista, mutta toteutuskelpoisuus edellyttää jatkosuunnittelussa tarkempaa teknistä, toiminnallista, taloudellista ja ympäristöllistä arviointia.

Keskeinen epävarmuus liittyy limittäisraideratkaisun käyttöön. Limittäisraide mahdollistaa sekä suomalaisen että eurooppalaisen raideleveyden liikennöinnin samassa ratakäytävässä ja vähentää tilantarvetta verrattuna rinnakkaisraiteeseen. Ratkaisu on tämän vuoksi erityisen kiinnostava nykyisen ahtaan ratakäytävän, Kraaselin sillan sekä satama-alueen näkökulmasta. Samalla on kuitenkin huomioitava, että limittäisraiteesta ei ole Suomessa laajaa käyttökokemusta pitkällä rataosuudella. Epävarmuuksia liittyy erityisesti kunnossapitoon, raidegeometrian säilymiseen, turvalaitteisiin, vaihdejärjestelyihin, liikennöintiin sekä ratkaisun toimivuuteen Suomen ilmasto- ja kunnossapito-olosuhteissa.

Kustannusarviot ovat tässä vaiheessa suuntaa antavia, ja niihin sisältyy huomattava riskivaraus. Epävarmuuksia aiheuttavat erityisesti pohjaolosuhteet, nykyisen radan ja Kraaselin sillan kunto, siltaratkaisun valinta, sähköistysratkaisut, kaavoitus- ja lupaprosessit, ympäristövaatimukset sekä rakentamisen vaiheistus.

Selvityksen perusteella on kuitenkin mahdollista verrata vaihtoehtoja keskenään siitä, mikä ratkaisuista on kaikista kallein ja mikä kustannustehokkain. Ratkaisun valintaan vaikuttaa se, miten pitkäksi aikaa satamaraiteen liikennöinti on mahdollista katkaista ratatöiden ajaksi: jos liikennöinti on mahdollista katkaista 6-12 kk ajaksi, voisi rautatiesillan purkaa ja radan rakennustyöt toteuttaa siten, että yhteys osuu samalle sijainnille uudella pengerratkaisulla.

Jos liikennöinnin on säilyttävä 6-12 kuukauden ajan, eikä sitä ole mahdollista katkaista, Kraaselin sillan viereen tulisi rakentaa rinnakkaisraide ja radan geometria on toteutettavissa, mutta siitä tulee kallis ratkaisu tavarajunien nousua ajatellen. Myös tien linjaukseen pitäisi tuolloin kajota ja se rakentaa uudestaan.

Selvityksen perusteella voidaan todeta, että rautatien linjaus on mahdollista siirtää rantalinjauksen sijaan valtatien varteen. Tämä edellyttää kuitenkin tarkempaa suunnittelua rakennusosatarkkuudella, jossa tarkastellaan radan pituuskaltevuuden tarkempi linjaus. Tässä vaiheessa myös Kraaselin sillan vaihtoehtovalinta tulisi olla tehty, koska sillan toimenpiteiden ratkaisuvalinnalla on merkitystä radan pituuskaltevuuteen.

Seuraava suositeltava vaihe radan tarkastelun osalta on ratalain mukainen yleissuunnitelmavaihe, jossa tarkastellaan riskien minimoimiseksi radan pohjaolosuhteet sekä ympäristölliset vaikutukset ratalain edellyttämällä tasolla. Myös lisätarkastelut limittäisraiteen käytöstä ovat tarpeen ja viranomaiskeskustelut erilaisista tarpeista.

5 Lähteet

Kemin satama. (2010). *Ajoksen sataman laajentaminen, ympäristövaikutusten arviointiselostus.* Ramboll.

Väylävirasto. (Rev. 31.3.2019). *Toteuttamiskelpoisuustarkastelu - Ajoksen raide, Kemi.* Ramboll.

Väylävirasto. (2025a). *Eurooppalaiseen raideleveyteen siirtyminen pohjois-suomessa, tekninen selvitys - Eurooppalaisen raideleveyden ulottuminen Haaparannan/Tornion kautta Suomeen* (Väyläviraston julkaisuja 82/2025).

Väylävirasto. (2025b). *Eurooppalaiseen raideleveyteen siirtyminen Pohjois-Suomessa, pääselvitys – Eurooppalaisen raideleveyden ulottaminen Haaparannan/Tornion kautta Suomeen* (Väyläviraston julkaisuja 85/2025).

6 Liitteet

Liite 1	Kemin asema - Kraaselin silta, limittäisraide nykyisellä raiteella
Liite 2	Kemin asema - Kraaselin silta, uusi limittäisraide valtatien 4 varrella
Liite 3	Kraaselin silta - Kemin satama, limittäisraide nykyisellä raiteella
Liite 4	Kemin satama, limittäisraiteet nykyisillä raiteilla
Liite 5	Kemin satama, uusi limittäisraide